Л.М. Гохберг

СТАТИСТИКА НАУКИ



Л.М. Гохберг

СТАТИСТИКА НАУКИ

18889





ББК 65
Г 57

Рецензенты:

Доктор экономических наук, профессор
С.Д. Ильенкова

Доктор экономических наук, профессор
М.Г. Назаров

Рекомендовано
кафедрой экономики предприятия и основ предпринимательства
экономического факультета Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова

Гохберг Л.М.

Г 57 Статистика науки. – М.: ТЕИС, 2003. – 478 с.

Первая в российской экономической литературе монография, посвященная исследованию методологических и практических вопросов статистического анализа сферы науки. Рассматриваются современные тенденции развития науки в России и ведущих индустриальных странах; сформулированы теоретические и организационные принципы статистического изучения кадров, материально-технической и информационной базы, финансирования, результативности научной деятельности, ее влияния на социально-экономический прогресс. Книга содержит обширные статистические данные и международные сопоставления, не публиковавшиеся ранее.

Для экономистов, статистиков, менеджеров науки и инновационной сферы, студентов, аспирантов и преподавателей экономических специальностей вузов.

ISBN 5-7218-0459-9

© Л.М. Гохберг, 2003
© Издательство ТЕИС, оформление, 2003

Содержание

Предисловие 12

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАУКИ

1.1. Наука как вид экономической деятельности 15

1.2. Современные тенденции развития науки 22

1.3. Особенности отечественной модели науки 47

Политические доминанты 47
Ведомственная система управления 50
Институциональная структура 52
Региональные аспекты 59
Инновационная ориентация 63
Интеграция в глобальные процессы 65

1.4. Наука в структуре экономики информационного общества 68

Наука и образование 78
Научно-техническая деятельность 79
Инновационная деятельность 81
Интеллектуальная деятельность 82
Услуги в области информационных технологий 83
Информационная деятельность и сектор электронных продуктов и услуг 87
Наукоемкие услуги 89

1.5. Национальная научная система 93

Виды научных исследований и разработок 103
Отрасли науки 108
Социально-экономические цели научных исследований и разработок 112
Научные организации и секторы науки 116
Пропорции развития науки 126

2. СТАТИСТИКА НАУКИ: ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ, ОРГАНИЗАЦИЯ

2.1. Предмет статистики науки 130

2.2. Статистика науки в условиях рыночной экономики 138

Статистика и централизованное планирование 138
Переход к рынку и проблемы статистики 144

Ориентиры современной научно-технической политики 149
Задачи статистического обеспечения научно-технической политики 159
Направления реформирования статистики науки в России 173

2.3. Организация статистики науки в России 186
Организационная структура российской статистики науки 186
Система статистического наблюдения 194
Распространение статистической информации 212

3. СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАТИСТИКИ НАУКИ

3.1. Принципы формирования системы показателей статистики науки 218

3.2. Показатели результативности научной деятельности 227
Библиометрические индикаторы 228
Патентная статистика 231

3.3. Показатели влияния науки на социально-экономическое развитие 246
Анализ технологической структуры экономики 249

3.4. Проблемно-ориентированные подсистемы показателей статистики науки 266
Оценки научно-технологической безопасности 266
Статистический анализ механизмов распространения научных знаний 271
Показатели глобализации 278

4. СТАТИСТИКА КАДРОВ НАУКИ

4.1. Опыт статистического учета научных кадров в условиях централизованного планирования 298

4.2. Показатели численности и состава персонала, занятого исследованиями и разработками 306
Тенденции занятости в российской науке 311
Измерение численности научных кадров в эквиваленте полной занятости 324

4.3. Научно-технические кадры – новая категория статистики 332
Международная миграция ученых 346

4.4. Статистика подготовки кадров 352

5. СТАТИСТИКА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ НАУКИ

5.1. Методологические вопросы статистического исследования материально-технической базы науки 372

Статистика опытной базы науки 383

5.2. Качественная оценка активной части основных средств 387

5.3. Статистика информационных ресурсов и технологий 394

6. СТАТИСТИКА ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

6.1. Особенности статистических расчетов затрат на науку в СССР 403

6.2. Показатели затрат на исследования и разработки 410

Динамика и структура затрат на исследования и разработки в России 416

6.3. Статистический анализ источников финансирования исследований и разработок 433

6.4. Статистика бюджетного финансирования науки 444

Цели и приоритеты бюджетного финансирования исследований и разработок 453

Заключение 462

Библиография 464

РИСУНКИ И ТАБЛИЦЫ В ТЕКСТЕ

Рис. 1.1. Удельные веса регионов (стран) в показателях мировой науки 31
Рис. 1.2. Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки в России по областям науки 49
Рис. 1.3. Распределение основных показателей исследований и разработок по экономическим районам: 2000 61
Рис. 1.4. Состав сектора информационных технологий по видам экономической деятельности 85
Рис. 1.5. Схема классификации видов экономической деятельности, связанных с созданием, распространением и применением знаний 91
Рис. 1.6. Схема научно-инновационного цикла 96
Рис. 1.7. Национальная инновационная система и ее взаимосвязи 98
Рис. 1.8. Приоритеты рамочных программ исследований и разработок Европейского Союза 117
Рис. 1.9. Система пропорций развития науки 127
Рис. 2.1. Статистика науки в системе социально-экономической статистики 133
Рис. 2.2. Задачи статистики науки 162
Рис. 2.3. Динамика базовых задач статистики науки 163
Рис. 2.4. Общая схема соответствия отечественной и международной классификаций секторов науки 185
Рис. 2.5. Система планирования и проведения статистических обследований 191
Рис. 2.6. Организационная схема статистики науки и инноваций в России 193
Рис. 2.7. Потоки информации в статистике науки и инноваций 195
Рис. 2.8. Схема структуры группы предприятий по видам экономической деятельности и регионам 204
Рис. 2.9. Информационные требования к форме статистической отчетности о выполнении исследований и разработок 208
Рис. 2.10. Современная система статистического наблюдения в статистике науки и инноваций 213
Рис. 2.11. Программа публикаций по статистике науки и инноваций 214
Рис. 3.1. Логическая модель системы показателей научной и инновационной деятельности 220
Рис. 3.2. Этапы развития научной системы и показателей статистики науки 224
Рис. 3.3. Показатели научной специализации России 230
Рис. 3.4. Патентные заявки, поданные в России 236
Рис. 3.5. Динамика рангов технологических направлений по значению индекса технологической специализации 238
Рис. 3.6. Индекс технологической специализации России по направлениям 239

Рис. 3.7. Динамика технологической специализации России в сравнении с мировой 240
Рис. 3.8. Показатели специализации России на мировом рынке высокотехнологичной продукции: 1998 264
Рис. 3.9. Географическая ориентация внешней торговли России высокотехнологичной продукцией: 1998 265
Рис. 3.10. Показатели состояния сферы науки и инноваций с позиций научно-технологической безопасности 267
Рис. 3.11. Подсистема статистических показателей распространения научных знаний 273
Рис. 3.12. Подсистема статистических показателей интернационализации сферы науки и инноваций 279
Рис. 3.13. Распределение патентных заявок, поданных российскими заявителями за рубежом, по странам 289
Рис. 3.14. Показатели патентной активности 290
Рис. 3.15. Баланс платежей за технологии: 2000 295
Рис. 4.1. Соотношение показателей кадров науки в международной статистике 303
Рис. 4.2. Система образования в России 309
Рис. 4.3. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 10 000 человек экономически активного населения в России и странах ОЭСР 313
Рис. 4.4. Динамика численности персонала, занятого исследованиями и разработками: 1989–2000 313
Рис. 4.5. Движение персонала, занятого исследованиями и разработками: 1999 315
Рис. 4.6. Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по секторам 316
Рис. 4.7. Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по уровню образования: 2000 318
Рис. 4.8. Удельный вес лиц с учеными степенями в общей численности исследователей 320
Рис. 4.9. Распределение исследователей по отраслям науки: 2000 321
Рис. 4.10. Показатели возрастной структуры исследователей 323
Рис. 4.11. Научно-технические кадры в структуре трудовых ресурсов 335
Рис. 4.12. Модель состава и движения научно-технических кадров 337
Рис. 4.13. Мнение населения о системе образования в России 356
Рис. 4.14. Распределение аспирантов по возрастным группам 364
Рис. 4.15. Структура подготовки аспирантов по областям науки 366
Рис. 4.16. Результативность аспирантуры и докторантуры по областям науки 367
Рис. 4.17. Динамика численности лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях, по областям науки 370
Рис. 4.18. Распределение лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях, по месту работы 371

Рис. 5.1. Удельный вес машин и оборудования в стоимости основных средств исследований и разработок 379
Рис. 5.2. Структура основных средств по секторам деятельности 380
Рис. 5.3. Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов отрасли "Наука и научное обслуживание" 388
Рис. 5.4. Возрастная структура машин и оборудования научных организаций по видам 389
Рис. 5.5. Рейтинг источников информации для осуществления инноваций на предприятиях: 2000 396
Рис. 5.6. Удельный вес предприятий, имеющих доступ к глобальным сетям передачи данных, в общем числе предприятий по видам экономической деятельности: 1998 401
Рис. 6.1. Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП в России и странах мира 419
Рис. 6.2. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по социально-экономическим целям 420
Рис. 6.3. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по секторам деятельности 422
Рис. 6.4. Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам работ 425
Рис. 6.5. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по видам затрат 427
Рис. 6.6. Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками 429
Рис. 6.7. Классификация источников финансирования исследований и разработок 434
Рис. 6.8. Структура работ научных организаций по источникам финансирования 436
Рис. 6.9. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования 437
Рис. 6.10. Позиционирование стран по структуре финансирования исследований и разработок 440
Рис. 6.11. Структура потоков финансовых средств в сфере науки 442
Рис. 6.12. Структура бюджетного финансирования науки в России 446
Рис. 6.13. Ассигнования на науку из средств федерального бюджета 446
Рис. 6.14. Ассигнования на науку из средств федерального бюджета в процентах к валовому внутреннему продукту и расходам федерального бюджета 448
Рис. 6.15. Состав затрат по разделу 06 "Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу" федерального бюджета: 2001 450
Рис. 6.16. Распределение ассигнований на науку из средств федерального бюджета по социально-экономическим целям 454
Рис. 6.17. Классификация финансовых инструментов государственного регулирования науки 460

Табл. 1.1. Среднегодовые темпы прироста основных показателей развития науки в СССР (1971–1990) и России (1991–2000) 28
Табл. 1.2. Внутренние затраты на исследования и разработки в странах ОЭСР и России 32
Табл. 1.3. Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП в странах ОЭСР и России 34
Табл. 1.4. Удельный вес сферы услуг в структуре валового внутреннего продукта и занятости в России и странах ОЭСР 38
Табл. 1.5. Отраслевая структура затрат на исследования и разработки в сфере услуг в странах ОЭСР: 1998 39
Табл. 1.6. Процессы глобализации в сфере науки и инноваций 44
Табл. 1.7. Число национальных и международных технологических альянсов между фирмами: 1992–1995 45
Табл. 1.8. Организации, выполняющие исследования и разработки 53
Табл. 1.9. Средняя численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в научной организации по типам 54
Табл. 1.10. Организации, выполняющие исследования и разработки, по формам собственности 58
Табл. 1.11. Распределение научного потенциала бывшего СССР по странам: 1991 60
Табл. 1.12. Российские научные публикации за рубежом 66
Табл. 1.13. Нематериальные услуги в области информационных технологий 86
Табл. 1.14. Затраты на создание знаний в России: 2000 92
Табл. 1.15. Классификация отраслей науки 110
Табл. 1.16. Классификация социально-экономических целей исследований и разработок и ее соответствие международным стандартам 114
Табл. 1.17. Секторы науки (деятельности) 124
Табл. 1.18. Классификация научных организаций по секторам науки и типам организаций 125
Табл. 2.1. Особенности перспективной модели науки в информационном обществе 151
Табл. 2.2. Основные цели государственной научно-технической политики в странах с переходной экономикой 155
Табл. 2.3. Типология инструментов научно-технической политики в странах ОЭСР 156
Табл. 2.4. Действующие методологические руководства ОЭСР по статистике науки и инноваций ("Семья Фраскати") 178
Табл. 2.5. Типы единиц в статистике науки и инноваций 197
Табл. 2.6. Подходы к классификации организаций, основным видом деятельности которых является выполнение исследований и разработок, по видам экономической деятельности 202
Табл. 3.1. Распределение научных журналов по областям в базе данных SCI/SSCI 229

Табл. 3.2. Разделы и подразделы Международной патентной классификации 235
Табл. 3.3. Группировка технологических направлений в России с позиций национального преимущества на технологическом рынке США 242
Табл. 3.4. Классификация нематериальных активов в СНС 245
Табл. 3.5. Создание передовых производственных технологий 250
Табл. 3.6. Использование передовых производственных технологий 252
Табл. 3.7. Группировка отраслей промышленности в странах ОЭСР по уровню наукоемкости 254
Табл. 3.8. Показатели фактического уровня наукоемкости по видам экономической деятельности 257
Табл. 3.9. Структура экспорта высокотехнологичной продукции из России: 1998 261
Табл. 3.10. Сценарий инвестиционно-активного развития: параметры научно-технологической безопасности 272
Табл. 3.11. Показатели деятельности НИИ и КБ сектора высшего образования 276
Табл. 3.12. Предприятия с участием иностранного капитала отрасли "Наука и научное обслуживание" 281
Табл. 3.13. Отраслевая структура международных технологических альянсов в странах "Триады" (США, ЕС, Япония) и России 284
Табл. 3.14. Патентные заявки, поданные иностранными заявителями в России 286
Табл. 4.1. Показатели кадров науки в России: 1970–1990 299
Табл. 4.2. Состав показателей кадров науки в СССР 305
Табл. 4.3. Схема группировки персонала, выполняющего исследования и разработки, по профессиям и уровню квалификации 310
Табл. 4.4. Персонал, занятый исследованиями и разработками 311
Табл. 4.5. Численность специалистов, выполнявших научные исследования и разработки в СССР, в эквиваленте полной занятости 326
Табл. 4.6. Численность и состав совместителей в научных организациях по категориям персонала и секторам деятельности 329
Табл. 4.7. Персонал, занятый исследованиями и разработками, в эквиваленте полной занятости по секторам деятельности 331
Табл. 4.8. Распределение населения, занятого в экономике, по группам занятий, относящихся к научно-технической деятельности 344
Табл. 4.9. Связь уровня образования с оплатой труда 345
Табл. 4.10. Распределение лиц, получивших разрешение на выезд за границу на постоянное место жительства, по отраслям экономики 348
Табл. 4.11. Численность эмигрантов из России, работавших в отрасли "Наука и научное обслуживание" 348
Табл. 4.12. Основные показатели деятельности аспирантуры 362

Табл. 4.13. Численность лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях 369
Табл. 5.1. Основные средства исследований и разработок 377
Табл. 5.2. Оснащенность вычислительной техникой по видам экономической деятельности: 1998 400
Табл. 6.1. Расходы на науку в СССР 406
Табл. 6.2. Общие затраты на науку в бывшем СССР и России 409
Табл. 6.3. Внутренние затраты на исследования и разработки 416
Табл. 6.4. Темпы роста валовых внутренних затрат на исследования и разработки в странах "Большой семерки": 1994–1999 431

Предисловие

Конец XX и начало XXI века ознаменовались бурной дискуссией в кругах экономистов, политиков, журналистов, посвященной "новой экономике". Такое броское название получила модель устойчивого и безынфляционного экономического роста, сложившаяся в последние годы в ведущих индустриальных странах под воздействием интенсивных процессов создания и распространения знаний и их проникновения во все сферы общественной жизни. В его основе – усилившееся влияние научной и инновационной деятельности, образования, информационных и телекоммуникационных технологий на экономику, государство и общество, обретение ими качественно новых характеристик и механизмов функционирования.

Немаловажную роль в инициировании исследований "новой экономики", анализе обусловивших ее факторов и выработке адекватных политических рекомендаций сыграла статистика, обеспечившая обширные эмпирические материалы. Статистические данные собственно и явились сигналом, свидетельствующим об аккумуляции критической массы ранее малозаметных либо вовсе не принимавшихся в расчет явлений и тенденций, которые ныне приобрели решающее значение для стабильного экономического и социального прогресса. Статистика науки, в течение многих лет считавшаяся весьма третьестепенным разделом социально-экономической статистики, особенно на фоне таких ее крупных отраслей, как статистика населения, труда, уровня жизни, промышленности, сельского хозяйства, торговли, транспорта, финансов, внешнеэкономических связей и т.п., неожиданно даже для многих специалистов выдвинулась на передний план. На самом же деле объяснение довольно простое – научные исследования и инновации стали одним из ключевых факторов конкурентоспособности, идет ли речь о предприятии, отрасли или стране в целом. Это и спровоцировало живой интерес к соответствующим статистическим данным со стороны администраторов, ученых, аналитиков, средств массовой информации.

Для России проблемы развития сферы науки и инноваций приобретают сегодня особое звучание. Тот урон, который претерпел ее научно-технологический потенциал за прошедшее десятилетие, может иметь необратимые последствия, поэтому скорейшее возрождение отечественной науки, обладающей богатейшими историческими традициями и способной дать мощный импульс подъему

экономики и социальной сферы, должно стать предметом самого пристального общественного внимания.

В предлагаемой читателям монографии предпринята попытка рассмотреть в единой системе методологические и практические аспекты статистического изучения науки как вида экономической деятельности. Здесь – определенный конгломерат теоретических концепций, методических приемов, аналитических выводов, оперируя которыми автор пытался сформировать комплексное представление о понятиях, показателях, классификациях, предназначаемых для описания столь сложного и далеко не всегда поддающегося непосредственному измерению объекта. Эта книга, по сути, писалась более десяти лет, в течение которых нам довелось участвовать в создании российской статистики науки в ее современном виде. Наше собственное понимание проблемы отшлифовывалось по мере накопления практического опыта разработки инструментария и осуществления статистических наблюдений, подготовки статистических публикаций, проведения аналитических исследований, участия в международных проектах. Как бы банально это ни звучало, но именно практика стала мерилом истины и в данном конкретном случае. С превращением статистики науки из набора разрозненных цифр в стройную систему на уровне новейших мировых достижений теории и практики статистическая информация о российской науке встречается теперь в самых разнообразных контекстах – от политических документов и узкоспециализированных докладов до выступлений представителей научного сообщества и упоминаний в популярных изданиях. Широко используется она и за рубежом – в материалах международных организаций, аналитических обзорах и статистических сборниках многих стран.

Следуя логике статистического исследования, монография состоит из шести глав. Первая из них посвящена его теоретическим основам. Ни в коем случае не претендуя на исчерпывающие обобщения, автор стремился лишь вычленить те существенные признаки, которые отличают научные исследования и разработки в качестве самостоятельного объекта анализа. Изучение общих закономерностей и тенденций динамики науки, особенностей ее отечественной модели; позиционирование этой сферы в экономической структуре современного информационного общества; описание внутренней композиции национальной научной системы – все это служит уточнению категориального аппарата, определению состава статистических показателей и формированию необходимых классификаций.

Статистика науки характеризуется не только спецификой предмета познания, но и вполне определенными задачами и организационными принципами. То общее, что диктует статистике науки "правила игры" в ряду других отраслей социально-экономической статистики, и то особенное, что выделяет ее из их круга, – таково, коротко говоря, содержание второй главы. В ней прослежена эволюция задач статистики науки на различных этапах жизни общества; сформулированы

актуальные направления реформирования, отвечающие реалиям рыночной экономики и потребностям научно-технической политики. Особое внимание уделено вопросам организации статистики науки в России, модернизации форм и методов статистического наблюдения, распространения информации.

Далее последовательно раскрывается содержание системы статистических показателей, отражающих состояние и динамику сферы науки. Сначала – в третьей главе – очерчены общие ее контуры, устанавливающие назначение тех или иных измерителей и соотношения между ними. Рассмотрение различных подходов к анализу результатов научной деятельности и ее влияния на социально-экономическое развитие дополняется рекомендациями по методам оценки функционирования национальной научной системы с позиций научно-технологической безопасности, эффективности механизмов распространения знаний, интеграции в глобальные процессы. Три следующих главы нацелены на статистическое исследование основных компонентов научного потенциала – кадров, материально-технической и информационной базы, финансирования. Хотя на первый взгляд этот набор достаточно традиционен, тем не менее в них предложены оригинальные приемы и показатели, которые служат статистике для скрупулезного анализа параметров развития научной сферы во всем их многообразии. Она способна не только пассивно ставить диагноз, но оттеняя тормозящие рост структурные диспропорции и факторы риска, активно содействовать поиску конструктивных решений, тем самым превращаясь в отточенный инструмент политики. Поэтому обсуждение методологических проблем сочетается с обилием аналитических выкладок, которые, как кажется, достаточно полно отражают состояние российской науки и высвечивают возможные пути выхода из кризиса. Довершают картину проходящие через всю книгу международные сопоставления: с одной стороны, они сами предстают своеобразным итогом многолетних методологических и практических усилий по реорганизации статистики, а с другой, подкрепляют полученные выводы.

В настоящей монографии автор старался на примере науки продемонстрировать то богатство идей и практических результатов, которыми обладает статистика. Удалось ли это, судить читателю. Надеюсь, что книга будет полезна специалистам – статистикам, экономистам, науковедам, – менеджерам научных организаций и инновационных фирм, преподавателям вузов, аспирантам, студентам, всем, кто интересуется экономикой и статистикой научно-технического прогресса.

Мне трудно выразить в полной мере свою глубокую и искреннюю благодарность моим коллегам по совместной работе в Центре исследований и статистики науки, многолетнее тесное общение с которыми стало для меня уроком творчества и профессионализма. И наконец, эта книга не была бы написана без поддержки моей семьи – жены, сына, родителей, – перед которыми я в неоплатном долгу.

Леонид Гохберг

1 Теоретические основы статистического исследования науки

1.1 Наука как вид экономической деятельности

Исследование методологических проблем статистического изучения развития науки, анализа его тенденций и перспектив возможно лишь на основе диалектического метода, предполагающего рассмотрение всех явлений и процессов в их динамике и взаимосвязи. Ф. Энгельс отмечал, что правильное определение – это определение, вытекающее из развития самого предмета [1, т. 1, с. 556]. Изучение общеисторических закономерностей движения производительных сил, объясняющих диалектику взаимодействия науки, техники и экономики, должно сочетаться с системным подходом к анализу развития науки как части целого – общественного производства.

Прежде всего мы исходим из классического тезиса о том, что возникновение науки как сферы деятельности по производству новых знаний о природе, обществе и мышлении обусловлено потребностями общества и является необходимым следствием углубления общественного разделения труда. Основы теории разделения труда, как и сам этот термин, сформулировал А. Смит, начавший свой труд "Исследование о природе и причинах богатства народов" (1776 г.) словами: "Величайшее развитие производительной силы труда и преобладающая часть мастерства, ловкости и сообразительности, с какими он где-либо прилагается или применяется, по-видимому, явились результатом разделения труда" [2, с. 118]. В экономической теории было показано, что разделение труда характеризуется относительным обособлением различных видов трудовой деятельности и их соединением в едином общественном процессе труда; его развитие служит выражением экономического прогресса, мощным фактором обобществления производства [1, т. 46, с. 33; т. 23, с. 377; т. 6, с. 411].

Трудовая деятельность человека предполагает сочетание физических и умственных усилий. "Как в самой природе голова и руки принадлежат одному и тому же организму, так и в процессе труда соединяются умственный и физический труд. Впоследствии они разъединяются..." [1, т. 23, с. 516]. На ранних стадиях развития человеческого общества умственная деятельность носила чисто эмпирический характер и, будучи неотделимой от материального производства,

ограничивалась накоплением практического опыта[1]. Вместе с тем, подкрепляя хозяйственную деятельность экспериментом, количественным измерением и расчетом, наука постепенно создает стартовую площадку для будущей технической цивилизации [7, с. 46]. Усложнение производства требовало все новых и новых знаний, их систематизации и обобщения. Появляются знания, непосредственно не связанные с конкретной практикой, и их производство становится устойчивой культурной традицией.

По мере развития производительных сил и общественного разделения труда наряду с обменом материальными продуктами усиливается обмен продуктами духовного производства. Рост промышленности, сельского хозяйства, торговли, городов, географические открытия XV–XVII вв. обусловили, по определению Ф. Энгельса, первый период развития науки, когда совокупный духовный продукт не превратился еще в систему знаний, представляя собой "бесчисленные хаотичные данные познания", которые не были "упорядочены, выделены и приведены в причинную связь" [1, т. 1, с. 599]. Важнейшую роль здесь сыграло изобретение книгопечатания, способствовавшее широкому распространению как новых, так и ранее созданных знаний и их практическому применению. Уже в начале XVII в. Ф. Бэкон сформулировал основные принципы научного метода познания как воплощения взаимодействующих науки и практики, и "весь XVII век прошел под знаком попыток сциентификации производства" [8, с. 25]. Тогда же проявились и первые признаки институционализации науки – возникли академии как профессиональные организации, существовавшие на средства государства (Италия, Франция) либо самих ученых при поддержке нарождающейся буржуазии (Англия). Немногим позже – в XVIII в. – в европейских университетах вводится трехступенчатая система ученых степеней (бакалавр – магистр – доктор), отражавшая различия в уровне квалификации и сложности труда преподавателей, закрепляемые в соответствующих должностях. Аналогичная практика возникла и в России, получив своего рода официальное оформление в 1804 г., когда в университетские уставы был введен раздел "Об испытаниях и производстве в университетское достоинство" [9].

Процесс отделения умственного труда от физического начинается уже при простой кооперации и получает дальнейшее развитие в мануфактуре. "Мануфактурное разделение труда приводит к тому, что духовные потенции материального процесса производства противостоят рабочим как чужая собственность и господствующая над ними сила" [1, т. 23, с. 374]. В этот период начала проявляться экономическая роль науки, характеризующаяся прежде всего ее влиянием

[1] При рассмотрении особенностей развития науки на разных исторических этапах автор опирался прежде всего на периодизацию форм взаимодействия науки и техники, предложенную Б.М. Кедровым [3, с. 12], и научно-технического прогресса, разработанную А.И. Анчишкиным [4, с. 177–178], а также на анализ закономерностей цикличного развития науки и техники, выполненный Ю.В. Яковцом [5, 6].

на технический базис общества. Однако в XVII–XVIII вв. наука еще отставала от техники в своем развитии, решая лишь задачи теоретического объяснения природы явлений, которые уже нашли применение в технике. Первая промышленная революция конца XVIII – начала XIX в. ознаменовала переход от мануфактуры, основанной на ручном труде, к крупной машинной индустрии и утверждение капиталистического способа производства. В этих условиях возникла потребность в широком использовании научных знаний для совершенствования орудий труда и технологических процессов, появились отрасли наук, связанные с обслуживанием производства. Формируется новая – практическая – наука, которая развивается параллельно с техникой и, решая задачи, получающие техническую реализацию, постепенно становится производительной силой общества.

Крупная машинная индустрия завершает отделение умственного труда от физического и превращение познавательной деятельности в специализированный вид деятельности, знаменующее собой качественно новую ступень общественного разделения труда[2]. Вторая промышленная революция конца XIX – начала XX в. означала перестройку производства на научной основе, когда резко возросла активная роль науки в совершенствовании вещественных элементов производительных сил и самого человека. Наряду с эмпирическими и теоретическими задачами важнейшей функцией науки становится определение сфер практического применения научных знаний. Коренным образом меняется характер ее связи с производством. Будучи свойством разума человека, включенного в производство, наука становится, по К. Марксу, средством производства материального и духовного богатства, "всеобщей общественной производительной силой" [1, т. 26, ч. 1, с. 400] и входит в производительные силы через личностный и вещественный факторы производства, в единстве с ними. Более того, все возрастающая часть совокупного научного знания, используемого в производстве, воплощается уже не столько в средствах производства, сколько в навыках работников, методах организации и управления производством. В подобной трактовке само разделение труда как процесс его изменения и развития предстает как "процедура открытия" [10]. Таким образом, становление науки как непосредственной производительной силы общества объясняется ее усиливающейся ориентацией на производство "знаний для действия", когда "наука прямо формирует общество" [11, с. 11].

Превращаясь в непосредственную производительную силу общества, наука в то же время не перестает быть одновременно относительно самостоятельным элементом духовного производства, опережающим в своем развитии материальное производство и создающим предпосылки для более полного использования законов природы в общественной практике. При этом опережающее

[2] "Разделение труда становится действительным разделением лишь с того момента, когда появляется разделение материального и духовного труда" [1, т. 3, с. 30].

развитие науки не означает ее доминирования над материальным производством, а наоборот, само обусловлено осознанными потребностями практики и конкретными социально-экономическими условиями. Детерминирующая роль практики проявляется и тогда, когда ученые не ставят перед собой строго определенных задач, например, при исследовании новых либо малоизученных явлений. В данном случае речь идет о практике самой научной деятельности, которая предполагает дальнейшее углубление познания. И в новейшей истории, при всех достижениях современной науки, известны многочисленные примеры появления новых технологий в отсутствие адекватных фундаментальных научных теорий, что в свою очередь влекло за собой необходимость объяснения новых явлений и последующее возникновение целых научных направлений. Так, разработке новых отраслей компьютерных наук и химии предшествовало создание, соответственно, компьютеров и ряда химических технологий и продуктов [12, с. 14]. Более того, сама наука получает адекватные инструменты познания – научные приборы, – лишь когда для этого появляются технические возможности, что также не позволяет говорить о "саморазвитии" науки [3, с. 13; 4, с. 216, 221].

Однако нельзя недооценивать и внутренние закономерности развития науки, отражающие логику самого процесса познания, совершенствование его методов и результатов. В реальности развитие науки определяется внешними и внутренними факторами в их единстве. Как подчеркивал А.И. Анчишкин, "в объяснении закономерностей развития науки самое опасное, на наш взгляд, – отрывать друг от друга эти два положения" [4, с. 218].

Наука как деятельность, направленная на получение новых знаний о законах развития природы, общества и мышления, приобретает целый ряд специфических признаков, отличающих ее от других видов деятельности и определяющих ее место в общественном производстве. Эти признаки неоднократно рассматривались исследователями в различных сочетаниях и отношениях[3]. Их систематизация, изучение в динамике – необходимый элемент анализа развития науки и ее взаимодействия с экономикой.

1. Как известно, "процесс труда всегда включает три простых момента: целесообразную деятельность, или сам труд, предмет труда и средства труда" [1, т. 23, с. 189]. Говоря о научной деятельности, мы имеем в виду постоянный, систематический труд, осуществляемый с целью расширения знаний о человеке и окружающем его мире. Такой труд отличается применением научного метода познания, носит творческий, интеллектуальный характер, что придает особое значение личности ученого, его способностям, уровню квалификации, активности. Анализируя труд в сфере духовного производства, К. Маркс отмечал также

[3] В ряду многочисленных публикаций выделим фундаментальные работы А.И. Анчишкина [4] и С.В. Пирогова [13].

неопределенность его результатов [1, т. 26, ч. 1, с. 261], являющуюся объективным свойством процесса познания.

2. При рассмотрении предмета научного труда следует отличать его от объекта познания. Предметом труда ученых являются знания; их своеобразие – в идеальности, нетождественности объекту познания. Оперируя его идеальным образом, ученый в процессе своего труда преобразует имеющиеся знания в новые. Ранее полученные знания как прошлый труд ученых, воплощенный в методиках исследований и научном категориальном аппарате, выступают важнейшим ресурсом научной деятельности, специфическим элементом средств научного труда [13, с. 25–26]. Подобная преемственность научного труда является проявлением его всеобщего характера, в основе которого – опосредованная форма кооперации труда людей, не связанных единством времени и пространства, отличающая духовное производство.

3. В состав средств и предметов научного труда наряду с идеальными (нематериальными) входят и материальные объекты, прежде всего орудия труда, материалы и т.п. Без применения соответствующих технических средств нередко становится вообще невозможным исследование многих научных проблем, глубокое проникновение в явления микро- и макромира.

4. Важнейшим свойством продукта научного труда – нового знания – выступает уникальность, обусловленная его потребительной стоимостью. Отличаясь невещественным характером, научные знания не расходуются и не утрачивают своей ценности при обмене и потреблении. Напротив, обмен научными знаниями увеличивает общий уровень знаний всех его участников. Вместе с тем научные знания могут подвергаться моральному износу, связанному с падением их ценности во времени ввиду появления новых, более совершенных знаний.

5. В силу всеобщего характера научного труда научные знания являются достоянием всего общества. Данный тезис признается не только в марксистской, но и в современной западной политической экономии и социологии [11, с. 12; 14, с. 237–238]. Речь идет прежде всего о результатах исследований, финансируемых государством, которые должны быть доступны всему обществу и его членам, хотя и здесь возможно ограничение доступа к научным знаниям, имеющим отношение, например, к оборонной тематике. Тем не менее часть научных знаний вовлекается в процесс обмена посредством акта купли-продажи и выступает в форме товара. Наличие конкурентных преимуществ обладания новыми знаниями, особенно в сфере производства, породило специфические экономические и правовые механизмы владения соответствующими научными знаниями, принадлежащими частным экономическим агентам (индивидуальным изобретателям, фирмам и т.п.), и контроля за их распространением и практическим применением. Прежде всего это – патентное право, возникшее в период становления капитализма еще в XV в. (первый формальный патент на изобретение

был выдан в Вене в 1474 г.). В России первый патентный закон был принят в 1812 г., чему предшествовала практика выдачи "привилегий" на изобретения начиная с середины XVIII в. В современных условиях законодательство о патентах и интеллектуальной собственности распространяется уже не только на технические изобретения, но и произведения литературы и искусства, а также во все возрастающей мере и на научные открытия. Не вдаваясь в обсуждение достоинств и недостатков тех или иных национальных систем установления и охраны прав интеллектуальной собственности, достаточно подробно рассмотренных в литературе, заметим лишь, что они могут существенно различаться между собой с точки зрения обеспечиваемых ими стимулов к созданию и использованию соответствующих научных знаний[4].

6. Подчиняясь закономерностям общественного разделения труда, наука все активнее вовлекается в процесс обобществления. Если в XIX в. научные исследования осуществлялись преимущественно в университетах, то появление в начале XX в. новых научных дисциплин сопровождалось возникновением крупных коллективов профессиональных исследователей. Концентрируясь в специализированных организациях, научная деятельность приобретает институциональный характер, являющийся отныне ее неотъемлемой чертой. Коллективная форма организации труда, став господствующей в сфере науки, в значительной мере вытеснила индивидуальных исследователей[5]. Наряду с научной деятельностью, осуществляемой в университетах, важнейшую роль приобрели исследовательские, конструкторские и экспериментальные лаборатории на промышленных предприятиях, ставшие прообразом современной внутрифирменной науки.

С учетом всего вышесказанного, а также многолетнего международного опыта исследования науки, получившего наиболее полное обобщение в материалах ЮНЕСКО [17] и ОЭСР [18], для целей статистики стало возможным определить содержание научного труда как выполнение научных исследований и

---

[4] Как заметил лауреат Нобелевской премии К. Эрроу, "то, что информация (включая научные знания. – *Л.Г.*) – экономическая категория, то есть товар, имеющий стоимость, уже ни для кого не секрет. Чем лучше информирован производитель или потребитель, тем выше его благосостояние..." [15, с. 100]. В этой связи утверждение о том, что социализм ликвидирует "главный тормоз общественного использования новых знаний – частную собственность на них" [4, с. 254], отражает скорее сложившуюся в рамках административно-командной системы практику отчуждения права на использование изобретений в пользу государства, нежели объективные общественно-экономические условия.

[5] Представляет интерес свидетельство П.Л. Капицы, который в 1930 г. писал: "Если сравнить масштабы физических исследований наших дней с тем, что было пятнадцать или двенадцать лет назад, то разница будет огромная. Широкий размах нынешних физических исследований требует значительно более громоздкой и сложной аппаратуры. Если в прежние времена исследователь мог сам обеспечить себя приборами, необходимыми для его работы, то сейчас во многих случаях он должен идти туда, где он может найти такую аппаратуру. Эти новые условия привели к созданию... специализированных исследовательских институтов... Совершенно очевидно, что в будущем подобных специализированных институтов будет создаваться все больше..." [16, с. 16–17].

разработок, под которыми понимается творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе с целью увеличения объема знаний, включая знания о человеке, природе и обществе, и поиска новых областей применения этих знаний. Научные исследования и разработки выступают как важнейший вид научно-технической деятельности и основной объект наблюдения в статистике науки; критерием, позволяющим отличить научные исследования и разработки от сопутствующих им видов научно-технической, производственной и иной деятельности, является наличие в них значительного элемента новизны. В соответствии с данным критерием конкретный вид деятельности (проект) будет либо – наоборот – не будет отнесен к научным исследованиям и разработкам в зависимости от его цели, содержания (с точки зрения новизны), использования научных методов, получения новых знаний о тех или иных явлениях и процессах. Например, если статистические, социологические, медицинские обследования специально организованы в рамках исследовательских проектов, то они относятся к составу научных исследований, в других же случаях – к соответствующим видам деятельности. Еще один пример – создание произведений искусства, являющееся, как и наука, творческой деятельностью, но не связанное с применением научных методов и не ведущее к получению новых научных знаний. Следует также отличать научные исследования и разработки от внедрения их результатов в практику. Кроме того, важными дополнительными признаками идентификации научных исследований и разработок как объекта статистического наблюдения являются осуществление их в рамках специализированных организационных форм (институционализация науки) и участие в их выполнении исследовательского персонала, обладающего необходимой для этого профессиональной квалификацией.

Весьма специфические проблемы возникают при выявлении научных исследований и разработок в сфере услуг, где такая деятельность достаточно редко имеет ярко выраженный специализированный характер. Исследовательские проекты в компаниях сферы услуг обычно тесно переплетаются с другими видами деятельности и далеко не всегда институционализированы в научных подразделениях, поэтому вспомогательными критериями для их определения могут выступать наличие контрактов с НИИ и КБ, участие специалистов с учеными степенями, публикация результатов в научных журналах, получение патентов на изобретения. В качестве примеров исследований и разработок в сфере услуг можно привести математическое моделирование рисков для формирования кредитной политики финансовых учреждений, создание новых методов изучения потребительского поведения, разработку новых видов услуг (торговых, банковских, образовательных, медицинских и др.) на базе информационных и телекоммуникационных технологий и т.д.

Однако и здесь базовым по-прежнему является критерий новизны. Это касается также такой столь актуальной области, как разработка средств программного

обеспечения, выступающая сегодня компонентом многих видов деятельности, которые сами по себе могут не иметь никакого непосредственного отношения к науке. Тем не менее работы по созданию новых или совершенствованию существующих программных продуктов возможно классифицировать как научные в случае, если их реализация ведет к получению новых знаний и, таким образом, прогрессу в сфере программного обеспечения (в частности, разработка операционных систем, языков программирования, средств управления данными, методов проектирования программных продуктов, создание специализированных приложений в области обработки изображений, представления географической информации, распознавания образов, искусственного интеллекта и т.п.). В то же время рутинная деятельность по применению имеющихся программных средств, их адаптации и поддержке, подготовке пользовательской документации к составу научных исследований и разработок не относится.

1.2 Современные тенденции развития науки

Анализ статистических материалов, касающихся динамики развития науки в нашей стране и ведущих индустриальных государствах в XX в., свидетельствует о сходстве общих ее закономерностей несмотря на различия в общественном строе и конкретных исторических условиях[6]. Это позволяет в обобщенном виде выделить тенденции и факторы, которые, приобретя со временем устойчивый характер, оказывают значительное влияние на развитие науки, идет ли речь о современном этапе или о перспективе.

В XX в. поступательное движение науки резко ускорилось. Динамика промышленного производства, рост его концентрации на рубеже прошедшего столетия вызвали расширение масштабов научных исследований, увеличение численности ученых. По оценкам, в 1800 г. во всем мире их насчитывалось лишь 1 тыс. чел., в 1850 г. – 10 тыс. чел., а к 1900 г. численность ученых достигла 100 тыс. чел. [20, с. 12]. К тому времени открытия в области естественных и технических наук, крупные изобретения продемонстрировали усиливающееся коммерческое значение науки. Так, если в 1880–1890-е годы в США ежегодно выдавалась в среднем примерно 21 тыс. патентов на изобретения, то в 1901–1910 гг. их число превысило 31 тыс., а накануне Второй мировой войны – 40 тыс. Возрастание темпов открытий и изобретений отмечалось, например, и

[6] Данный вывод подтверждается эмпирическими исследованиями длинных волн в экономике, в результате которых выявлена принципиальная однонаправленность траекторий технико-экономического развития, инвариантных к различным странам как с рыночной, так и директивно управляемой экономикой [19, с. 80].

в электротехнической и химической промышленности Германии, где среднегодовое число выданных патентов в те же периоды составляло соответственно 0.6 тыс., 1.9 тыс., 5.1 тыс.[7] Все это свидетельствовало о целесообразности увеличения финансовой поддержки науки со стороны общества. Она становится необходимой, в частности, для повышения технической оснащенности труда ученых – важного фактора прогресса науки, непосредственно определяющего возможности углубления научного познания. Создание приборов, оборудования и материалов для научных исследований, развитие производств, специализирующихся на их выпуске, означали формирование материально-технической базы науки.

В России в дореволюционный период сформировался значительный научный потенциал, внесший существенный вклад в развитие мировой науки. Успешно развивались многие передовые исследовательские направления, были созданы научные школы мирового уровня. Тогда же сложилась и оформилась практика выполнения научных исследований преимущественно в институтах Академии наук, университетах и военных лабораториях. В 1900 г. в России насчитывалось 144 научных учреждения, из них лишь 16 принадлежали промышленным предприятиям [23, с. 16].

Ориентация на создание юридически самостоятельных специализированных исследовательских организаций может рассматриваться как одна из исторических традиций российской науки, возникшая еще в начале XVIII в. с учреждением Академии наук. Она в полной мере утвердилась в годы советской власти, когда наряду с обширной сетью академических институтов сложилась также ярко выраженная отраслевая система управления наукой. Решение политических задач ускоренного развития науки в целях укрепления обороноспособности и индустриализации потребовало дальнейшего расширения сети научно-исследовательских институтов. Только в течение 1918–1927 гг. было создано около 800 научных учреждений, тогда как в 1913 г. в России их было 298. Возникшие за годы довоенных пятилеток многочисленные отраслевые и академические институты охватывали все новые и новые области исследований; началось формирование республиканских и отраслевых академий.

Вместе с тем серьезный урон был нанесен "старым" научным школам. Перед вузами была поставлена цель массовой подготовки "пролетарской поросли" (Н.И. Бухарин), что привело к недооценке в них роли научных исследований, возникновению разобщенности с научно-исследовательскими институтами. По замечанию В.И. Масленникова, в этой ситуации "высшая школа перестала быть... главным центром фундаментальных исследований" [23, с. 21]. Вопреки тенденции наращивания объемов исследований и разработок в промышленных компаниях и университетах, доминировавшей в ведущих индустриальных

[7] Рассчитано по данным [21, с. 16; 22, с. 36].

странах, в бывшем СССР они во все большей степени концентрировались в системе Академии наук и отраслевых министерствах.

Уже к началу Второй мировой войны наука превратилась в сферу массового приложения труда, растущую отрасль экономики. Численность работников научно-технических профессий (ученых и инженеров) в США за период 1920–1940 гг. возросла в 1.9 раза и достигла 548 тыс. чел., а их доля в общей численности занятых увеличилась с 0.7 до 1% [24, с. 5–6]. В бывшем СССР численность работников науки и научного обслуживания в 1922–1940 гг. выросла с 35 тыс. до 362 тыс. чел., а их удельный вес в структуре рабочих и служащих в народном хозяйстве повысился с 0.6 до 1.1%. Годовые расходы на науку к концу этого периода достигли 300 млн. руб. Советская наука обрела мощную материально-техническую базу, что позволило развернуть исследования по всем важнейшим научным направлениям.

В целом же, по оценке Дж. Бернала, только за первую половину XX в. численность ученых во всем мире увеличилась примерно в 8 раз, а затраты на научные исследования – в 400 раз [25, с. 389]. Если в начале прошлого века, как отмечалось выше, численность занятых в науке в мире не превышала 100 тыс. чел., то к середине 1990-х годов, по нашим расчетам, она достигла примерно 7.45 млн. чел. Повышение требований к уровню квалификации работающих в науке по мере усложнения проводимых исследований обусловило ускоренный рост масштабов подготовки и численности ученых высшей квалификации, имеющих степень доктора философии или эквивалентную ей: если в 1898 г. в США она была присвоена лишь 105 ученым и инженерам, то в 1920 г. ею были удостоены 323 чел., в 1940 – 1812 чел. К 2000 г. эта величина превысила 26 тыс. чел., что в полтора раза превосходит уровень 1970 г.[8] По оценке экспертов ЮНЕСКО, в 1997 г. объем мировых затрат на научные исследования и разработки составил 547 млрд. долл. [26, с. 15].

Новые реалии в развитии науки были связаны и со Второй мировой войной, когда потребовалась мобилизация усилий ученых на нужды укрепления военного потенциала, быстрая переориентация исследований на решение задач совершенствования вооружений и технологий их производства. Это обусловило необходимость концентрации кадровых, материальных и финансовых ресурсов науки на выполнении разработок военной тематики, усиления роли государства в определении общенациональных целей развития науки, осуществлении крупных научных проектов. Как отмечал М.В. Келдыш, во всем мире "наука становится предметом государственной деятельности. Это – то новое, что проявилось в полной мере после Второй мировой войны" [27, с. 32]. Именно тогда впервые были применены организационные и правовые нововведения

[8] Здесь и далее, за исключением особо оговоренных случаев, при характеристике современных тенденций развития науки в ведущих индустриальных странах использованы данные из статистических публикаций ОЭСР, Национального научного фонда (ННФ) США и Европейской Комиссии.

в механизме государственного регулирования науки, в том числе контрактная система, целевые программы и т.п., которые "послужили фундаментом современной научной политики" [28, с. 194].

Выделение в годы Второй мировой войны и последовавший за ней период "холодной войны" значительных ресурсов на проведение военных исследований, создание для этих целей крупных научно-исследовательских и конструкторских организаций, оснащенных передовой исследовательской техникой и уникальными научными установками, их тесное взаимодействие с предприятиями и высшими учебными заведениями привели к формированию в развитых странах военно-научно-промышленного комплекса. Это способствовало быстрому росту занятости в науке и затрат на ее развитие. Так, численность ученых и инженеров в США в 1940–1950 гг. выросла почти вдвое и превысила 1 млн. чел. Расходы на науку за годы войны возросли четырехкратно и достигли в 1945 г. 1.5 млрд. долл., а к 1950 г. – 2.9 млрд. долл. [20, с. 12]. В СССР за это десятилетие число научных учреждений увеличилось почти в полтора раза – до 3447 в 1950 г. Общая численность работников науки и научного обслуживания в 1950 г. достигла 714 тыс. чел., что на 82% выше уровня 1940 г. Расходы на науку за годы войны удвоились, составив в 1946 г. 0.6 млрд. руб., а в 1950 г. – 1 млрд. руб.

Послевоенный период развития науки совпал с начавшейся в середине XX в. третьей промышленной революцией, связанной с формированием систем машин, комплексной механизацией и автоматизацией производства. Она охватила все сферы труда и ознаменовала переход к полному господству техники, созданной на научной основе. Материализация научных знаний становится главным источником расширенного воспроизводства, сокращаются сроки их практической реализации, приводя к быстрой массовой перестройке производства. Таким образом, промышленная революция переросла в научно-техническую, обеспечивающую постепенное качественное преобразование технического базиса общества, характера и содержания труда, форм организации и управления производством, системы образования. Она затрагивает и саму науку, оказывает существенное воздействие на ее структуру, организацию, темпы роста. Наука превращается в индустрию знаний, одну из самых динамичных и масштабных отраслей. Возникает ранее не существовавшая жесткая зависимость темпов экономического роста от уровня развития науки и использования ее достижений [4, с. 177–178, 244–248].

Для начального этапа развертывания научно-технической революции (1950–1960-е годы) характерен быстрый количественный рост занятости в науке и расходов на нее. В США в 1950-е годы они увеличились в 4.8 раза, в 1960 г. их величина в текущих ценах достигла 13.7 млрд. долл. Высокими темпами росли затраты на научные исследования и разработки в промышленности; создавались новые исследовательские лаборатории в крупных и средних компаниях, университетах. Тогда же сложились новые формы территориальной организации исследований – научные парки, технополисы (например, в Кремниевой Долине США).

В 1960-е годы аналогичные тенденции проявились в других крупных капиталистических странах, прежде всего в Великобритании, ФРГ, Франции, Японии, где затраты на науку за этот период существенно увеличились, причем опережающими темпами по сравнению с США. В течение 1961–1970 гг. среди указанных стран наиболее динамично они росли в Японии и ФРГ (соответственно в 3.7 и 2.4 раза по сравнению с 1.4 раза в США). Численность ученых и инженеров, занятых исследованиями и разработками, в 1965–1970 гг. в США увеличилась на 10%, в Японии и Великобритании – в 1.5, в ФРГ и Франции – в 1.4 раза.

Бурный рост переживала и отечественная наука. В 1950–1970 гг. число научных учреждений в СССР увеличилось до 5182 (в 1.5 раза), численность занятых в науке и научном обслуживании – до 3.2 млн. чел. (в 4.5 раза). Расходы на науку выросли почти в 12 раз, достигнув 11.7 млрд. руб.

Необходимость совершенствования методов научных исследований, проведения эксперимента, расширения работ по созданию и испытанию образцов новой техники усилила роль индустриализации науки. Повышалась ее оснащенность исследовательским оборудованием, развивалось серийное производство научных приборов, оформившееся в подотрасль промышленности; возникали опытно-экспериментальные базы в научных организациях, вузах, на предприятиях. Расширялась государственная система научно-технической информации. Все это выразилось в увеличении доли текущих материальных затрат и капитальных вложений в общих затратах на науку.

Предпринимались попытки укрепления связи науки с производством, в том числе за счет наращивания объема работ, выполняемых НИИ, КБ, вузами по заказам промышленности. На многих предприятиях создавались собственные научно-исследовательские и конструкторские подразделения. Возникли новые формы организации науки в отраслях (научно-производственные объединения) и регионах (академические научные центры в Новосибирске, Подмосковье, на Урале и Дальнем Востоке).

На втором этапе научно-технической революции, начавшемся с середины 1970-х годов и связанном с появлением и развитием так называемых высокотехнологичных отраслей (электроники, вычислительной и робототехники, новых материалов, биотехнологий и др.), особую актуальность приобрели качественные аспекты развития науки, пересмотр политики ее ресурсного обеспечения. В конце 1960-х – первой половине 1970-х годов с новой силой проявилась взаимосвязь между экономическим положением государств, их ресурсными возможностями и динамикой развития науки. Острый экономический кризис, рост инфляции, дефицита государственного бюджета привели к тому, что с 1968 г. в США, а затем в Великобритании и Франции наметилось снижение темпов прироста затрат на научные исследования и разработки. Более того, в США в 1969–1971 гг. и в 1974–1975 гг. происходило абсолютное сокращение их объема (в постоянных ценах), достигшее в 1975 г. нижней точки. В Великобритании в 1972 г. расходы на науку

были ниже уровня 1969 г. В Японии и ФРГ темпы прироста этого показателя в 1973–1979 гг. упали примерно вдвое по сравнению с предшествующим пятилетием. Кризисные явления в первую очередь затронули те сферы научных исследований, которые финансировались государством, в частности фундаментальные исследования в университетах. Сократились государственные ассигнования на военные и космические исследования, финансирование разработок в частном секторе.

Эмбарго на поставки нефти, введенное странами – членами ОПЕК в 1974 г., и последовавший за этим экономический спад 1975 г. вызвали необходимость быстрого решения энергетической проблемы, что явилось одним из решающих факторов увеличения затрат на науку. В 1975–1980 гг. в США их величина росла в среднем на 4.1% ежегодно. При этом сократилась доля федеральных ассигнований, среднегодовой темп прироста которых составил лишь 2% против примерно 6% по прочим источникам финансирования науки.

В этот период в ведущих капиталистических странах заметно усилилось внимание к повышению результативности исследований, более эффективному использованию ресурсов науки. Произошла постепенная перестройка ее структуры, связанная с опережающим развитием наукоемких отраслей и соответствующих направлений исследований, что подкреплялось мерами государственного регулирования. Так, в США в 1976–1986 гг. при общем росте федеральных ассигнований на фундаментальные исследования на 59% в области математических, компьютерных и технических наук они возросли почти в 1.9 раза. Удельный вес высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности в расходах на научные исследования и разработки в промышленности страны в 1980–1985 гг. увеличился на 4.5 пункта и достиг 76.3%. Эта доля по аналогичному кругу отраслей составила в 1985 г. в Великобритании 79%, Франции – 70%, ФРГ – 67%, Японии – 60%. Численность ученых и инженеров в Японии в 1980–1985 гг. выросла на 61%, в том числе специалистов в области компьютерных наук – почти в 2.5 раза, электроники – в 2 раза. В США в 1980–1986 гг. соответствующие показатели были равны 51, 219 и 150%[9].

Как было показано автором в работе [32, с. 21–22], к середине 1980-х годов развитие науки как вида экономической деятельности в ведущих в индустриальном отношении государствах мира (включая СССР) достигло с учетом масштабов их экономики примерно сравнимого уровня. В 1987 г. удельный вес затрат на науку в валовом национальном продукте составил в США, Японии и ФРГ 2.6–2.9%, Великобритании и Франции – 2.3–2.4%. В СССР, по нашей оценке, в те годы эта величина достигла 2.8%[10]. Численность ученых и инженеров в расчете на 10 тыс. занятых составила в США 300 чел., Японии – 254, ФРГ – 223,

[9] Рассчитано по данным ННФ США [29–31].

[10] Недостатки практики статистического учета объема расходов на науку в СССР потребовали в последующем корректировки данных официальной статистики (см. ниже гл. 6).

Великобритании – 219, Франции – 162 чел. В СССР на 10 тыс. рабочих и служащих в 1985 г. приходилось 387 работников науки и научного обслуживания. Наука в этих странах окончательно утвердилась в качестве крупной отрасли экономики, однако в дальнейшем под влиянием конкретных социально-экономических и политических условий стали проявляться известные различия в тенденциях развития науки в СССР и ведущих государствах Запада.

Уже в конце 1970-х – первой половине 1980-х годов советская наука в значительной мере утратила динамизм своего развития, снизились темпы прироста ее основных показателей, упала результативность научных исследований и разработок (табл. 1.1).

Реализация экстенсивных факторов роста – наращивание сети научных организаций, увеличение численности работников, вложений в науку – позволило нашей стране в исторически сжатые сроки создать мощный научный потенциал, обеспечивающий проведение исследований по всему фронту современной науки и получение крупных научных результатов, особенно в сфере фундаментальных исследований и военных технологий. Однако развитие науки, использование ее ресурсного потенциала носило во многом нерациональный характер. Количественный рост занятости в науке, объема основных фондов, появление новых организаций не подкреплялись адекватной структурной политикой, действенным механизмом хозяйствования, что привело, в частности, к снижению

Табл. 1.1

Среднегодовые темпы прироста основных показателей развития науки в СССР (1971–1990) и России (1991–2000)

(проценты)

	1971–1975	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000
Численность исследователей*	7.2	2.9	2.1	0.7**	-10.8	-3.2
Среднегодовая численность занятых в отрасли "Наука и научное обслуживание"	6.0	3.7	0.98	-3.1	-11.6	-5.6
Расходы на науку	10.4	6.4	6.4	13.0	-23.9	6.5
Число впервые использованных изобретений	–	–	1.0	-14.3	-12.1	-70.0***
Число созданных образцов новых типов машин, оборудования, приборов, средств автоматизации	–	-7.4	-6.2	-26.4	6.1	6.7***

* До 1991 г. – численность научных и научно-педагогических работников.

** 1986–1988.

*** 1996–1997.

числа создаваемых образцов новых типов машин, оборудования и приборов, резкому спаду востребованности изобретений в народном хозяйстве и т.п.

В полной мере начала сказываться неэффективная практика организации исследований и разработок, основанная на централизованном планировании. Одновременно с этим стали снижаться и темпы экономического роста, в основном в силу одних и тех же причин, а именно исчерпания источников экстенсивного развития, отсутствия эффективно работающего рынка и внутренних механизмов адаптации, основанных на учете потребностей общества и закономерностей технологического прогресса, в централизованной экономической системе, ее невосприимчивости к достижениям научно-технического прогресса. Несмотря на первоначальную общность траекторий развития науки в СССР и ведущих индустриальных странах советская наука и ее ресурсная база развивались в своего рода "противофазе" по сравнению с общемировыми процессами. В сочетании с целым рядом социальных и политических тенденций, с особой силой проявившихся в 1970–1980-е годы, все это повлекло за собой многочисленные диспропорции, наложившие свой отпечаток как на эффективность развития науки, так и на социально-экономическое развитие страны.

С начала 1990-х годов наука в России функционирует уже в совершенно иных реалиях, определяемых переходом к рынку. Российская экономика приобрела качественно новые характеристики, обусловленные прежде всего устранением монополии государственной собственности. К началу 2001 г. доля негосударственных промышленных предприятий достигла 97% их общего числа; на них приходилось почти 92% объема промышленного производства и 86% численности занятых в промышленности. Это сопровождалось возникновением новых, ранее отсутствовавших в нашей стране отраслей, связанных с обслуживанием рынка, и усиливающейся коммерциализацией всех секторов экономики, включая и те, что по-прежнему находятся в собственности государства и управляются им.

Самое непосредственное воздействие на динамику научного потенциала России оказал острый экономический кризис и вызванные им спад производства и инвестиционной активности, высокие темпы инфляции. В течение 1990–2000 гг. валовой внутренний продукт сократился на 34%, инвестиции в основной капитал – на 74%. Продолжавшееся на этом фоне инвестирование в неприбыльные отрасли и необходимость поддержки социальных программ еще более осложнили ситуацию. Возросшая нагрузка на федеральный бюджет сделала невозможным сохранение бюджетных ассигнований на исследования и разработки на прежнем уровне. С другой стороны, нельзя не отметить низкую платежеспособность предприятий, сужение внутреннего рынка инвестиционных товаров, интенсивную конкуренцию со стороны импорта. Следствием этого стало сокращение возможностей для долгосрочных вложений и резкое падение спроса промышленности на исследования, разработки и инновации.

В отсутствие последовательной государственной научно-технической и инновационной политики, по крайней мере на начальной стадии переходного периода, указанные тенденции вызвали значительное сокращение размеров научного потенциала и ухудшение его качественных характеристик. Масштабы такого спада носят беспрецедентный характер: в 2000 г. затраты на исследования и разработки составляли треть от уровня 1990 г., а численность занятого ими персонала – 45.7%. Наблюдается также падение престижа научного труда, в частности, из-за низкого уровня его реальной оплаты, особенно в сравнении с коммерческим сектором. Как показывают опросы общественного мнения, проведенные Центром исследований и статистики науки, 67% респондентов отмечают снижение роли науки и техники в России, а среди лиц с высшим образованием это мнение разделяют 80% опрошенных. Более того, лишь 6% респондентов назвали ученого в числе наиболее уважаемых в нашей стране профессий [33, с. 20–21, 27].

Процесс адаптации сферы науки к новым экономическим условиям, новым масштабам и структуре экономики заметно отставал от темпов трансформации экономической системы. Тем не менее пока еще удалось сохранить основной потенциал фундаментальной науки, ведущие научные школы и значительную часть уникального научно-технологического комплекса страны. Однако при сохранении негативных тенденций и дальнейшем углублении диспропорций в развитии науки можно ожидать необратимую деградацию научного потенциала и высокотехнологичных отраслей промышленности.

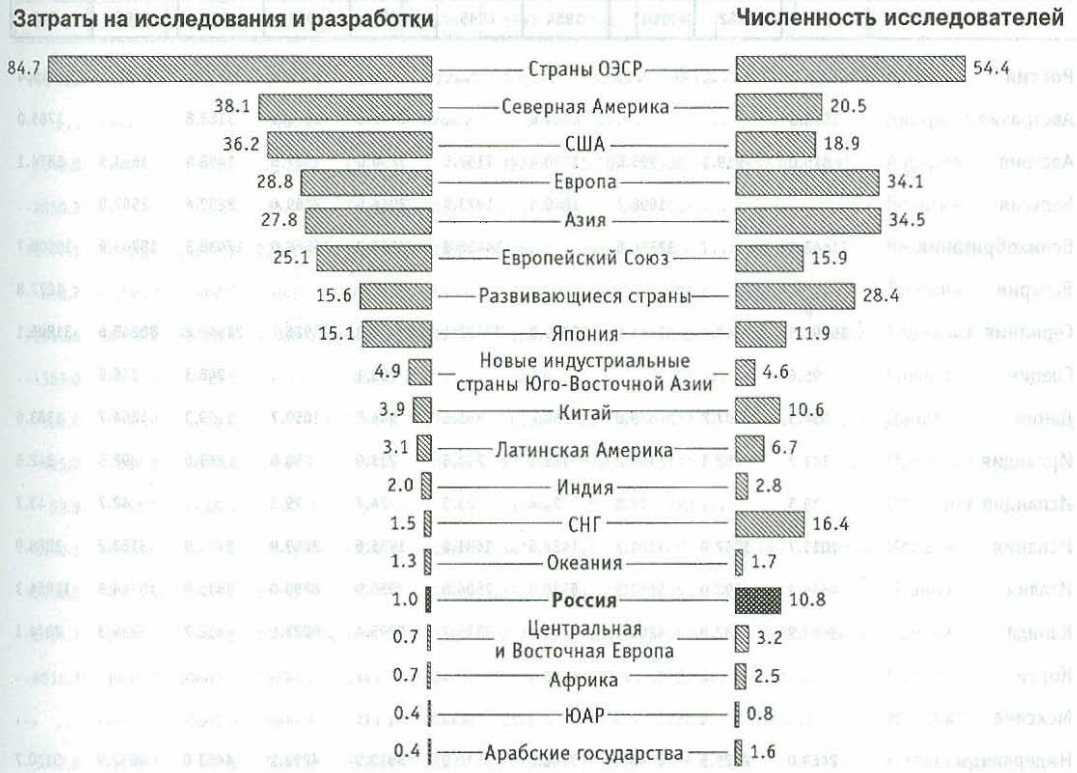
Сегодняшнее состояние науки в России резко контрастирует с мировыми тенденциями, оказывающими непосредственное влияние на динамику, структуру и механизмы функционирования науки как интегральной части постиндустриальной экономической системы и способствующими конвергенции научных потенциалов различных государств. В первую очередь отметим абсолютное увеличение масштабов сферы науки в индустриально развитых странах (табл. 1.2). К началу 2000 г. численность исследователей в странах ОЭСР составила 3.2 млн. чел., или 66 чел. в расчете на 10 тыс. занятых (по сравнению с 44 чел. в 1981 г.). Суммарные затраты на исследования и разработки в 2000 г. достигли в них 600.4 млрд. долл., в том числе в США – 265.3 млрд. долл. (44.2%), Японии – 98.2 (16.4%), Германии – 52.9 (8.8%), Франции – 31.4 (5.2%), Великобритании – 27.1 (4.5%), Корее – 19.1 (3.2%), Канаде – 15.8 млрд. долл. (2.6%).

На рис. 1.1 приведены данные о структуре ресурсных показателей мировой науки по регионам, группам стран и отдельным государствам, основанные на оценках ЮНЕСКО [26] по состоянию на период 1996–1997 гг. Они не только свидетельствуют о более чем неравномерном распределении ресурсов научных исследований и разработок в мире и доминирующей роли в этом отношении ведущих индустриальных стран, но и позволяют четко выделить две группы государств, различающихся с точки зрения соотношений между их трудовыми и

Рис. 1.1

Удельные веса регионов (стран) в показателях мировой науки

(проценты)



финансовыми ресурсами: если в развитых странах их доли в мировых затратах на науку опережают аналогичные параметры по занятости, то в развивающихся – кадровые возможности обычно преобладают над финансовыми. Это особенно ярко выражено в Китае, Латинской Америке, странах СНГ, Центральной и Восточной Европы, африканских и арабских государствах. По соответствующим количественным параметрам сюда же следует отнести и Россию, где разрыв между рассматриваемыми показателями особенно значителен.

После некоторого падения темпов роста затрат на исследования и разработки в ведущих индустриальных странах, отмечавшегося в начале 1990-х годов в связи с замедлением экономического роста, сокращением военных расходов и бюджетными проблемами, и вызванного этим снижения их доли в ВВП с 1995–1996 гг. наметилось ее постепенное повышение. Как видно из данных табл. 1.3, лидерами в этом отношении являются Швеция (3.78%) и Финляндия (3.37%), за

Табл. 1.2

Внутренние затраты на исследования и разработки в странах ОЭСР и России

(млн. долл. США)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Россия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	**27245.4**
Австралия	1518.8	...	...	2084.6	...	2745.6	2872.5	3183.8	...	3765.0
Австрия	815.0	919.1	995.0	1090.4	1157.5	1256.0	1327.5	1468.9	1621.9	1824.1
Бельгия	...	...	1698.3	1840.4	1973.9	2046.5	2169.4	2292.4	2567.0	...
Великобритания	11442.5	...	12356.6	...	14456.8	15553.0	16368.0	17438.3	18743.9	19908.7
Венгрия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1277.8
Германия	15791.5	17248.4	18341.5	19739.9	22452.1	23829.9	25926.7	27849.2	30245.6	31895.1
Греция	95.6	...	...	...	...	203.1	...	248.3	336.6	...
Дания	534.3	607.2	679.0	760.4	841.6	944.8	1050.7	1159.3	1254.7	1383.6
Ирландия	141.2	152.3	153.2	182.1	210.6	233.0	250.8	263.6	292.5	342.6
Исландия	15.5	...	18.3	21.4	23.3	24.7	29.3	...	42.7	43.7
Испания	1011.7	1242.0	1301.3	1429.6	1691.6	1985.6	2259.9	2771.9	3187.2	3888.9
Италия	4549.3	4998.0	5562.3	6336.9	7504.8	7955.0	8890.0	9815.9	10744.3	11964.3
Канада	3463.9	3982.2	4200.9	4781.4	5375.7	5795.4	6023.6	6452.7	7219.3	7874.1
Корея	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Мексика	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Нидерланды	2469.0	2725.5	2948.4	3102.2	3516.0	3919.9	4296.1	4463.0	4652.9	5130.7
Новая Зеландия	...	...	...	...	...	...	...	...	380.2	450.3
Норвегия	486.1	549.1	616.2	727.1	849.8	...	1068.4	...	1179.8	...
Польша	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Португалия	...	164.6	...	200.2	...	254.4	...	335.7	...	501.8
Словакия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	729.0
США	73693.0	81710.0	90934.0	103287.0	116049.0	121654.0	127878.0	135505.6	143676.0	152348.0
Турция	...	...	...	...	...	...	...	...	...	855.6
Финляндия	504.4	...	673.8	797.0	903.5	1005.4	1130.5	1265.1	1418.1	1541.8
Франция	10960.4	12426.3	13399.2	14819.0	15960.5	16597.2	17845.6	19345.4	21469.6	23762.1
Чешская Республика	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Швейцария	1819.0	...	2022.6	...	...	3102.0	...	...	3769.3	...
Швеция	1902.4	...	2416.5	...	3134.3	...	3622.9	...	4052.9	...
Япония	24776.2	28180.7	31822.8	35655.9	40707.1	42382.2	46804.6	52148.3	59323.0	66965.3

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
19991.3	**9662.6**	**9331.9**	**9024.1**	**8122.3**	**8779.5**	**9650.0**	**8831.7**	**8881.8**	**10308.8**	**12268.2**	**Россия**
...	4727.7	...	5581.2	...	6768.8	...	6847.1	...	...	...	Австралия
2042.8	2169.7	2286.0	2511.4	2685.3	2893.6	3226.6	3550.4	3806.4	3942.0	4198.1	Австрия
2860.3	...	3411.8	3577.2	3807.4	4092.3	4513.0	4545.5	4944.7	...	...	Бельгия
19097.1	20606.1	21246.1	21765.1	21672.5	22260.1	23281.1	23913.6	26024.3	27094.3	...	Великобритания
818.7	835.7	802.5	759.3	680.4	618.7	732.5	745.8	794.8	1004.7	...	Венгрия
35510.6	36776.2	36168.6	37028.5	39451.5	39902.3	43150.4	44996.8	49295.0	52851.1	55059.7	Германия
369.0	...	545.0	...	652.0	...	745.9	...	1123.0	...	...	Греция
1535.6	1628.9	1786.4	...	2203.1	2360.4	2618.9	2914.8	3071.0	...	...	Дания
415.0	512.0	609.8	749.7	877.2	895.6	1039.7	1080.2	1170.7	...	...	Ирландия
53.9	63.9	66.3	72.0	91.7	...	124.5	147.2	178.8	...	...	Исландия
4340.1	4704.5	4765.7	4519.9	4838.6	5182.9	5475.2	6347.1	6666.6	7548.3	8127.6	Испания
12066.5	12311.3	11483.2	11343.7	11522.8	12100.8	13136.7	14204.7	14354.5	...	...	Италия
8366.7	8903.7	9669.0	10693.0	11697.5	11749.2	12613.7	13538.3	14480.0	15838.9	17198.1	Канада
6915.3	8519.6	10403.2	12771.4	15345.7	14613.2	16181.8	14507.3	15792.6	19060.4	...	Корея
...	...	1303.0	1831.4	1923.1	2066.0	2501.7	3544.3	3288.5	...	...	Мексика
5087.6	5238.2	5456.8	5880.0	6528.9	6837.8	7625.2	7678.7	8476.1	...	...	Нидерланды
456.8	499.6	545.6	...	606.2	...	762.5	...	...	...	...	Новая Зеландия
1313.1	...	1597.0	...	1739.6	...	2017.1	...	2197.5	...	2049.2	Норвегия
...	...	...	1720.5	1875.6	2023.5	2077.7	2374.2	2598.4	2592.2	...	Польша
...	695.7	...	...	774.5	...	978.0	...	1283.5	...	...	Португалия
818.9	676.8	569.7	403.8	451.7	484.2	607.4	477.2	409.6	431.4	...	Словакия
161430.7	165735.0	165868.0	169270.0	184306.0	197787.9	212950.3	227329.1	244700.4	265322.4	...	США
1460.4	1460.7	1465.2	1156.7	1321.3	1699.0	2027.5	2026.2	2481.1	...	...	Турция
1614.8	1635.0	1754.3	1943.3	2203.6	2529.1	2954.3	3297.9	3893.0	4391.6	...	Финляндия
25040.9	26391.9	26430.5	26517.1	27722.6	27783.8	27992.2	28675.3	30349.5	31410.2	...	Франция
1989.0	1736.5	1302.2	1249.5	1293.3	1391.3	1572.5	1707.7	1746.1	1983.5	...	Чешская Республика
...	4202.8	...	...	...	4867.6	...	...	...	5726.8	...	Швейцария
4197.3	...	4984.0	...	6095.4	...	7065.8	...	7864.8	...	...	Швеция
71332.8	73923.4	74382.2	75287.2	84783.3	85469.6	90754.4	91034.9	92773.7	98222.2	...	Япония

Табл. 1.3

Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП в странах ОЭСР и России

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Россия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	**2.03**
Австралия	0.95	...	...	1.07	...	1.24	1.19	1.22	...	1.32
Австрия	1.13	1.18	1.18	1.24	1.24	1.28	1.29	1.33	1.35	1.39
Бельгия	...	...	1.57	1.58	1.63	1.63	1.64	1.59	1.64	...
Великобритания	2.38	...	2.20	...	2.24	2.26	2.20	2.15	2.16	2.16
Венгрия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.46
Германия	2.47	2.56	2.56	2.56	2.75	2.77	2.87	2.86	2.86	2.75
Греция	0.17	...	...	...	...	0.27	...	0.30	0.37	...
Дания	1.06	1.10	1.15	1.18	1.21	1.29	1.38	1.46	1.51	1.57
Ирландия	0.68	0.67	0.65	0.71	0.77	0.83	0.83	0.80	0.80	0.83
Исландия	0.63	...	0.67	0.72	0.73	0.71	0.75	...	1.01	0.98
Испания	0.41	0.46	0.45	0.47	0.53	0.59	0.61	0.69	0.72	0.81
Италия	0.88	0.90	0.95	1.01	1.12	1.13	1.19	1.22	1.24	1.29
Канада	1.24	1.39	1.36	1.40	1.44	1.48	1.43	1.41	1.47	1.54
Корея	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Мексика	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Нидерланды	1.78	1.88	1.91	1.86	1.97	2.09	2.19	2.13	2.03	2.07
Новая Зеландия	...	...	...	...	...	...	...	...	0.88	1.00
Норвегия	1.18	1.25	1.30	1.39	1.49	...	1.67	...	1.69	...
Польша	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Португалия	...	0.30	...	0.34	...	0.38	...	0.41	...	0.52
Словакия	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.75
США	2.37	2.53	2.60	2.65	2.78	2.76	2.72	2.68	2.64	2.65
Турция	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.32
Финляндия	1.17	...	1.33	1.46	1.55	1.65	1.73	1.76	1.80	1.88
Франция	1.93	2.02	2.06	2.16	2.22	2.21	2.24	2.24	2.29	2.37
Чешская Республика	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Швейцария	2.18	...	2.21	...	...	2.82	...	...	2.83	...
Швеция	2.23	...	2.49	...	2.80	...	2.88	...	2.83	...
Япония	2.29	2.38	2.51	2.59	2.73	2.70	2.76	2.79	2.88	2.96

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
1.43	**0.74**	**0.77**	**0.84**	**0.79**	**0.9**	**0.99**	**0.92**	**1.01**	**1.05**	**1.16**	**Россия**
...	1.52	...	1.58	...	1.66	...	1.51	...	...	...	Австралия
1.47	1.45	1.47	1.54	1.56	1.60	1.69	1.79	1.83	1.80	1.86	Австрия
1.61	...	1.71	1.71	1.72	1.80	1.87	1.89	1.96	...	...	Бельгия
2.07	2.09	2.12	2.07	1.98	1.88	1.81	1.80	1.88	1.86	...	Великобритания
1.06	1.04	0.97	0.88	0.73	0.65	0.72	0.68	0.69	0.81	...	Венгрия
2.53	2.41	2.35	2.26	2.26	2.26	2.29	2.31	2.44	2.48	2.52	Германия
0.36	...	0.47	...	0.49	...	0.51	...	0.67	...	...	Греция
1.64	1.68	1.74	...	1.84	1.85	1.94	2.06	2.09	...	...	Дания
0.93	1.04	1.17	1.31	1.34	1.32	1.29	1.26	1.21	...	...	Ирландия
1.16	1.33	1.33	1.38	1.54	...	1.84	2.03	2.33	...	...	Исландия
0.84	0.88	0.88	0.81	0.81	0.83	0.82	0.89	0.88	0.94	0.96	Испания
1.23	1.18	1.13	1.05	1.00	1.01	1.05	1.07	1.04	...	...	Италия
1.59	1.66	1.71	1.77	1.74	1.69	1.70	1.79	1.80	1.84	1.93	Канада
1.92	2.03	2.22	2.44	2.50	2.60	2.69	2.55	2.47	2.68	...	Корея
...	...	0.22	0.29	0.31	0.31	0.34	0.46	0.40	...	...	Мексика
1.97	1.90	1.92	1.95	1.99	2.01	2.04	1.94	2.02	...	...	Нидерланды
0.98	1.01	1.02	...	0.97	...	1.11	...	...	...	...	Новая Зеландия
1.65	...	1.73	...	1.71	...	1.66	...	1.70	...	1.46	Норвегия
...	...	...	0.76	0.69	0.71	0.71	0.72	0.75	0.70	...	Польша
...	0.61	...	...	0.57	...	0.62	...	0.75	...	...	Португалия
2.25	1.88	1.45	0.96	0.98	0.97	1.13	0.82	0.68	0.69	...	Словакия
2.72	2.65	2.52	2.42	2.51	2.55	2.58	2.61	2.66	2.70	...	США
0.53	0.49	0.44	0.36	0.38	0.45	0.49	0.50	0.63	...	...	Турция
2.04	2.13	2.17	2.29	2.29	2.54	2.72	2.89	3.22	3.37	...	Финляндия
2.37	2.38	2.40	2.34	2.31	2.30	2.22	2.17	2.19	2.15	...	Франция
2.02	1.72	1.21	1.10	1.01	1.04	1.16	1.24	1.25	1.35	...	Чешская Республика
...	2.66	...	...	...	2.73	...	...	...	2.64	...	Швейцария
2.79	...	3.27	...	3.46	...	3.67	...	3.78	...	...	Швеция
2.93	2.89	2.82	2.76	2.89	2.77	2.83	2.94	2.94	2.98	...	Япония

ними следуют Япония, США, Корея, Швейцария и Германия, где указанная величина колеблется в пределах 2.5–3.0%.

Структурные сдвиги в сфере исследований и разработок в развитых странах связаны прежде всего с повышением роли частного бизнеса в их финансировании, усилением взаимосвязей между различными секторами науки и направлениями исследований. В 2000 г. на долю предпринимательского сектора в среднем по странам ОЭСР приходилось 63.9% финансирования исследований и разработок (против 51% в 1981 г.). В нем расходуются две трети общих затрат на эти цели, занято 64.7% исследователей. Частные компании ныне играют ведущую роль в сфере науки в индустриальных странах и как заказчики, и как исполнители исследовательских проектов. Среди них, в свою очередь, лидируют крупные корпорации, обладающие возможностями стабильного финансирования исследований, содержания постоянного научного персонала и эксплуатации дорогостоящего исследовательского и экспериментального оборудования. Общеизвестна та исключительно важная роль, которую играют в развитии наукоемких отраслей малые фирмы, но тем не менее они не подменяют крупные компании и научные организации. В 1995 г. в США насчитывалось 122 компании, где годовые затраты на исследования и разработки превысили 1 млн. долл., в том числе в 27 из них – более 1 млрд. долл. (в 1985 г. таких компаний было 10); работающие в них ученые делают крупные научные открытия, получая даже Нобелевские премии. Пять крупнейших корпораций – General Motors (затраты на исследования и разработки в 1998 г. – 7.9 млрд. долл.), Ford Motor (6.3 млрд. долл.), IBM (4.5 млрд. долл.), Lucent Technologies (3.7 млрд. долл.), Hewlett-Packard (3.4 млрд. долл.) – в совокупности расходуют на научные исследования и разработки 14.1% общих затрат на них в американской промышленности, что примерно соответствует их суммарному объему в Великобритании в целом. Доля 200 компаний достигает уже двух третей соответствующей величины. Крупные исследовательские организации, такие, как Лос-Аламосская национальная лаборатория и Уотсоновский исследовательский центр компании IBM, где насчитывается более 5 тыс. служащих, успешно сосуществуют с малыми фирмами, удельный вес которых в затратах американской промышленности на исследования и разработки за период 1985–1999 г. удвоился – с 9.0 до 18.6%.

Изменения в отраслевой структуре исследований и разработок на макроуровне связаны с перераспределением научного потенциала в пользу сферы услуг, которая является одним из наиболее динамично развивающихся секторов экономики ведущих индустриальных стран, обеспечивающим львиную долю занятости и производства ВВП. Опережающие темпы роста этого сектора привели к дальнейшему изменению пропорций между производством товаров и сферой услуг в пользу последней, что рассматривается как глобальный структурный сдвиг, характерный для постиндустриальной экономики XXI в., основанной на знаниях [34, с. 9]. На долю сферы услуг в ряде стран ОЭСР приходится от

двух третей до трех четвертей ВВП и численности занятых в экономике; в России эти показатели сравнимы с уровнем, достигнутым в менее развитых государствах ОЭСР (Чехии, Венгрии, Корее, Словакии, Португалии), хотя динамика идет в том же направлении и разрыв сокращается (табл. 1.4).

С середины 1980-х годов динамика затрат на исследования и разработки в сфере услуг опережает их рост в обрабатывающей промышленности, что обусловлено высокой наукоемкостью многих видов услуг, основанных на новейших информационных технологиях; растущим спросом на услуги малых исследовательских, компьютерных, биотехнологических фирм, многие из которых создаются на базе университетов (spin-off). Если в 1981 г. удельный вес сферы услуг в затратах на исследования и разработки в предпринимательском секторе составлял в странах "Большой семерки" от 1.5% (Германия) до 9.2% (Канада), то в 1998 г. он достигал 12–20% в Италии, Испании, Ирландии, Великобритании, Нидерландах, Бельгии и США, а в ряде других стран – еще более высокой отметки (например, в Австралии – 26.5%, Канаде – 30.3, Дании – 36.6, Норвегии – 45.6%). Объем таких затрат в сфере услуг США в 1999 г. превысил 65.1 млрд. долл., что почти вдвое выше, чем в электронной промышленности и производстве транспортных средств, лидирующих по этому показателю среди отраслей американской обрабатывающей промышленности. По величине затрат на исследования и разработки торговые компании (19.6 млрд. долл.) опережают даже авиакосмическую отрасль (14.4 млрд. долл.). В странах Европейского Союза (ЕС) затраты на исследования и разработки в сфере услуг на 43% превышают их объем в авиакосмической промышленности. Несмотря на национальные различия в распределении этих затрат по отраслям сферы услуг в развитых странах основная их доля приходится на деятельность, связанную с компьютерами (разработка программного обеспечения, баз данных и т.п.), услуги в области исследований и разработок, прочие деловые услуги (в области архитектуры и инжиниринга), телекоммуникации, оптовую и розничную торговлю, финансовое посредничество (табл. 1.5).

Структура исследований и разработок в обрабатывающей промышленности характеризуется доминированием высокотехнологичных отраслей, отличающихся сокращенным жизненным циклом продукции и ее интенсивным обновлением, в силу чего в них отмечается максимальный уровень наукоемкости производства. По оценкам ННФ США, охватывающим 68 стран, мировой рынок высокотехнологичных продуктов растет наиболее высокими темпами, являясь движущей силой глобального экономического роста. Среднегодовой темп прироста производства высокотехнологичной продукции в течение 1980–1998 гг. составил в указанных странах 6% по сравнению с 2.7% по другим видам продукции обрабатывающей промышленности, а в конце этого периода, с 1995 г. по 1998 г., увеличился до 13.9%. На четыре высокотехнологичные отрасли (авиакосмическую, фармацевтическую, производство компьютеров и офисного

Табл. 1.4

Удельный вес сферы услуг в структуре валового внутреннего продукта и занятости в России и странах ОЭСР

(проценты)

	Удельный вес сферы услуг			
	в валовом внутреннем продукте		в численности занятых в экономике	
	1986	2000	1986	2000
Россия	**32.6**[a]	**49.2**[b]	**44.0**[c]	**58.6**[b]
Австралия	63.9	70.4	67.1	73.1
Австрия	63.5	64.5	53.6	63.6
Бельгия	66.9	70.9	67.4	73.8
Великобритания	65.9	70.1	64.0	73.0
Венгрия	55.9[d]	61.4	...	58.8
Германия	64.0	67.3	54.8	63.9
Греция	59.2	71.2	43.4	60.5
Дания	71.0	70.2	65.9	70.2
Ирландия	57.1	55.0	55.6	63.5
Исландия	57.5[a]	60.5[e]	56.8	68.7
Испания	58.7	66.0	51.9	62.2
Италия	61.1	67.9	56.0	62.2
Канада	67.6	66.7[f]	69.9	74.1
Корея	46.8	50.8	46.0	61.1
Люксембург	64.7	78.4	62.2	74.0
Мексика	63.2	66.5	...	55.6
Нидерланды	65.6	70.1	68.4	75.4
Новая Зеландия	62.5	65.7[g]	60.5	68.1
Норвегия	65.8	55.2	65.6	73.9
Польша	49.3[h]	61.3	...	50.4
Португалия	55.4	65.7	44.0	52.1
Словакия	55.9[j]	60.8	...	56.1
США	68.3	73.7[k]	69.3	74.5
Турция	48.1	55.3	29.4	40.5
Финляндия	61.0	62.1	57.0	66.3
Франция	65.9	70.9	61.3	71.5
Чехия	50.5	54.5	40.4	54.9
Швейцария	60.8	68.3[f]	57.8	69.1
Швеция	66.1	70.2	65.6	73.0
Япония	56.7	66.6	57.1	63.7

[a] 1990. [b] 2001. [c] 1985. [d] 1991. [e] 1997. [f] 1998. [g] 1996. [h] 1992. [j] 1993. [k] 1999.

Табл. 1.5

Отраслевая структура затрат на исследования и разработки в сфере услуг в странах ОЭСР: 1998

(в процентах к затратам предпринимательского сектора)

	Австралия*	Бельгия	Великобритания	Дания	Ирландия*	Испания*	Италия	Канада	Нидерланды*	Норвегия*	США*
Сфера услуг – всего	**26.5**	**18.9**	**16.4**	**36.6**	**12.8**	**12.4**	**12.3**	**30.3**	**18.5**	**45.6**	**19.7**
В том числе:											
Оптовая и розничная торговля	...	3.4	0.08	8.5	...	0.1	0.4	7.2	4.3	0.3	5.2
Связь	3.9	0.4	4.4	1.7	4.3	4.0	0.7	1.3	...	6.5	1.3
Финансовое посредничество	...	3.3	...	...	0.8	...	0.8	2.8	2.3	1.0	1.0
Деятельность, связанная с компьютерами	18.8	6.0	6.7	10.0	5.3	2.7	2.2	6.9	3.0	13.2	5.6
Исследования и разработки	...	0.3	3.4	3.7	1.4	0.2	5.8	9.5	0.8	19.6	4.5
Прочие деловые услуги	...	5.0	1.5	12.8	0.9	4.6	2.0	2.5	5.8	4.2	...
Другие услуги	0.3	0.5	0.3	...	0.1	0.8	0.3	0.1	2.2	0.7	0.5

* 1997.

оборудования, электроники и средств связи) приходится 12.7% мирового выпуска продукции обрабатывающей промышленности (в 1980 г. – 7.6%). В США и Японии эта доля достигает 16–17%, Корее и Великобритании – 15%.

В силу сказанного промышленные исследования и разработки характеризуются высоким уровнем концентрации в высокотехнологичных отраслях: в странах ОЭСР в 1999 г. здесь было сосредоточено 52.2% затрат на исследования и разработки обрабатывающей промышленности в целом. За последнее десятилетие аналогичная величина в большинстве стран заметно возросла по сравнению с уровнем 1991 г. (в Канаде – с 68.7 до 78.1%, Финляндии – с 33.0 до 63.4%, Нидерландах – с 30.4 до 51.4% и т.д.), исключением стали лишь ядерные державы – США и Франция, – где эта доля снизилась в связи с сокращением заказов военной промышленности.

Концентрация промышленных исследований в высокотехнологичных отраслях в условиях растущей конкуренции и высокой учетной ставки, требующей быстрой отдачи от производственных инвестиций, повлекла за собой усиление

ориентации внутрифирменных исследований на краткосрочные инновационные проекты. Средняя продолжительность исследовательских проектов в американских компаниях сократилась с 21.6 месяца в 1991 г. до 16.7 месяца в 1996 г. [35, с. 181]. В 1998 г. этот срок снизился до 10 месяцев. Однако осознавая значение стратегического научного задела, менеджеры корпораций отмечают необходимость поддержания оптимального баланса между долгосрочными и краткосрочными исследовательскими проектами как одну из ключевых задач достижения технологического лидерства [36, с. 4–12]. Поэтому промышленные компании выполняют значительный объем фундаментальных исследований: в США, например, их доля составляет четверть, а в Японии и Корее – треть общих затрат на них. Ускоренными темпами увеличивается также финансирование промышленностью исследований, выполняемых в университетах и государственных лабораториях. Интенсивно развиваются венчурные фирмы, нацеленные на осуществление совместных долгосрочных исследовательских проектов, что позволяет разделить связанный с ними риск, объединить финансовые и кадровые ресурсы различных компаний, избежать дублирования их усилий. Примерно треть создаваемых в США венчурных фирм имеют целью проведение исследований и разработку новых продуктов [37].

Государственное финансирование исследований и разработок в странах ОЭСР сократилось с 45% в 1981 г. до 28.9% в 2000 г. Учитывая общественную ценность знаний, предметом первоочередного внимания со стороны государства является фундаментальная наука. Как показали исследования лауреата Нобелевской премии по экономике Р. Солоу, ее поддержка имеет важнейшее значение для создания новых знаний, гарантирующих непрерывность технологических инноваций и качество экономического роста. В соответствии с этим инвестиции в фундаментальные исследования рассматриваются как высокоэффективное направление расходования государственных средств [38]. Государственное финансирование предназначено также для осуществления стратегических программ (в области обороны, энергетики, здравоохранения, образования, охраны окружающей среды); долгосрочных рисковых исследований с перспективой создания прорывных технологий (термоядерный синтез, нанотехнологии и т.п.), возникновения новых отраслей (например, информационные и биотехнологии), широкомасштабного применения результатов (параллельные вычисления, Интернет и др.). За исключением США, где значительная часть бюджетных ассигнований на науку направляется в военную промышленность, основная их доля падает на университетские исследования, достигая в среднем по странам ОЭСР примерно 40% и даже 70–75% в Швеции, Австрии, Бельгии и Швейцарии.

Повышается также значение государственной поддержки промышленных исследований (в среднем 8.3% затрат на них в странах ОЭСР в 2000 г.), которая, помимо прямого финансирования разработок, рассматривается как фактор

снижения риска частных инвестиций в науку и своего рода гарантия надежности при привлечении дополнительных средств из внешних источников. Углубление взаимодействия государственного и частного секторов в сфере науки идет по линии частичного субсидирования исследовательских контрактов между промышленными компаниями и государственными лабораториями либо университетами; реализации программ технологического партнерства; создания центров передовых исследований, кооперативных институтов, научных парков; стимулирования венчурного капитала и т.д.

Новейшие тенденции развития университетских исследований обусловлены их растущим вкладом в инновационный и экономический потенциал в целом. Государственное финансирование исследований в вузах ведущих индустриальных стран все активнее ориентируется на конкретные социально-экономические цели и ставится в зависимость от конечных результатов; возрастает роль контрактного финансирования. Хотя доля сектора высшего образования в затратах на исследования и разработки в среднем по странам ОЭСР остается с начала 1980-х годов практически стабильной (на уровне 16–17%) и вузы по-прежнему выполняют основную часть фундаментальных исследований (до 50% общего объема исследований и разработок в данном секторе), в ряде государств растет удельный вес финансирования университетских исследований промышленностью, составляющий 9–13% (Канада, Бельгия, Германия, Польша) и даже 16–19% (Корея, Турция). Инновационная ориентация деятельности университетов обеспечивается также за счет подготовки квалифицированных ученых и инженеров, растущего участия преподавателей и аспирантов в выполнении исследований и разработок, передаче их результатов в промышленность. Свидетельством тому является 30-кратный рост числа патентов, полученных американскими университетами за период с середины 1960-х до конца 1990-х годов. Почти три четверти научных статей, процитированных в патентах США в 1993–1994 гг., были результатами работ, выполненных в университетах и государственных исследовательских центрах за счет бюджетных средств [39, 40].

Под влиянием научно-технической революции произошли существенные перемены в направлениях научных исследований, структуре кадров и материально-технической базы науки. Углубление исследований все более сложных форм движения материи, разработка техники и технологий новых поколений потребовали интеграции научного знания, сближения и взаимопроникновения различных его областей. Растущее единство научного познания выражается в возникновении новых наук, синтезирующих разрозненные знания; проведении комплексных, междисциплинарных исследований, математизации наук. В конце XX в. формируется "новый тип научного знания – постнеклассическая наука, предметом которой являются объекты и системы, включающие человека с его интересами и потребностями (например, экологические системы)", познание которых требует междисциплинарного подхода, синтеза знаний [41, с. 8]. Одновременно, как

следствие усложнения познания, усиливается дифференциация исследований, растет специализация труда в сфере науки. Все это предъявляет новые, более высокие требования к кадрам науки, их квалификации, подготовке, ее формам и методам. Все сильнее проявляются тенденции интеграции науки и образования, увеличиваются масштабы научных исследований в высших учебных заведениях.

Важнейшую роль в развитии науки в этот и последующий периоды сыграло широкое внедрение вычислительной техники, обеспечивающей необходимую точность и скорость измерений, возможность переработки и хранения огромных массивов информации, моделирования исследуемых процессов и явлений, управления сложными научными экспериментами, достижения на этой основе более высокого качества разработок и экономии затрат труда на выполнение рутинных операций. Применение компьютеров, автоматических научных приборов и оборудования на базе микроэлектроники способствует росту производительности интеллектуального труда, "подводя тем самым адекватную материальную базу под ту сферу труда, где создаются исходные предпосылки всей научно-технической революции. Этот момент имеет историческое значение, аналогичное производству машин на основе использования машин" [42, с. 12]. Компьютеризация научных исследований отразилась на повышении удельного веса вычислительной техники в объеме основных фондов, затрат на ее приобретение и эксплуатацию – в общих расходах на науку, специалистов по программному обеспечению и техническому обслуживанию ЭВМ – в численности кадров. Конечный эффект от использования информационных и телекоммуникационных технологий связан с сокращением времени решения конкретных научных задач (проведения вычислений, сбора данных, обмена информацией, осуществления экспериментов) и экономией масштаба за счет кооперации исследований, совместного пользования оборудованием и информацией.

В числе новейших достижений в области микроэлектроники, информационных и телекоммуникационных технологий, оказавших революционизирующее воздействие на развитие науки в последнее десятилетие (причем далеко еще не исчерпавших своего потенциала), следует назвать, например, высокопроизводительные вычислительные системы, цифровые видеодиски (DVD), электронные микроинструменты для биомедицинских и химических исследований и, конечно же, сетевые технологии, прежде всего Интернет. Широкое распространение Интернета коренным образом меняет технологию и организацию научного труда, способствует резкому росту коммуникаций между учеными, повышению эффективности научной деятельности. Так, в США масштабы охвата ученых Интернетом и использования электронной почты колеблются в зависимости от научной дисциплины в интервале от 55% (философия) до 82% (технические и химические науки). Еще в 1993–1994 гг. в Японии 76%, а в Канаде 95% ученых пользовались Интернетом. На базе Интернета возникли и успешно разрабатываются многочисленные профессиональные сети, обеспечивающие координацию исследований

независимо от географического местоположения научных организаций и отдельных ученых, удаленный доступ к научному оборудованию, программным средствам и базам данных; созданы электронные библиотеки в различных областях знания. Расширяется практика электронных публикаций, распространение которых через Интернет позволяет в 3–4 раза сократить сроки их поступления пользователям по сравнению с традиционной издательской практикой.

Информационные и телекоммуникационные технологии выступают катализатором усиления всеобщего характера научного труда, глобализации развития науки, когда мировая научная инфраструктура становится единой, "глобальной научной деревней" [35], виртуальной лабораторией без стен, где ученые всего мира ведут исследования, тесно взаимодействуя друг с другом.

Для современного этапа развития мирового хозяйства, связанного с его переходом к постиндустриальной стадии, характерны интенсивные процессы глобализации. Интернационализация производства ("многонациональное" происхождение компонентов продукции), рост экспорта и импорта товаров и услуг, межстрановые потоки прямых инвестиций и финансового капитала, миграция рабочей силы, информационный обмен – все это способствовало растущей взаимозависимости национальных экономик в беспрецедентных масштабах, и в частности усилению экономической и политической интеграции на мировой арене.

Ключевую роль в осуществлении означенных процессов играет развитие науки, по самой своей природе являющейся единым интернациональным организмом. Это предполагает глобальное распространение и применение научных результатов независимо от того, в какой стране они получены. Расширение географии исследований, которые ныне проводятся в большинстве государств, невозможность силами одной страны, даже высокоразвитой, обеспечить равномерное развитие науки во всех ее областях и реализацию глобальных научных проектов привели к тому, что специализация и кооперация труда в науке переросли национальные рамки. Международное разделение труда в области создания, распространения и материализации новых научных знаний превратилось в один из основных факторов эффективного развития науки и экономики в отдельных странах и мире в целом. Кооперация в сфере исследований и разработок, передаче технологий и передового опыта стала объектом межгосударственных соглашений, инвестиционных проектов и коммерческих сделок вне национальных границ, а технической базой глобальных связей служат компьютерные и телекоммуникационные сети.

Как показано в табл. 1.6, процессы глобализации в сфере науки и инноваций реализуются по четырем направлениям:

- глобализация исследований и создания инноваций;
- международное научно-техническое сотрудничество;
- глобальное применение технологий, созданных в отдельных странах;
- свободное распространение научно-технической информации.

Табл. 1.6

Процессы глобализации в сфере науки и инноваций*

Категории	Участники	Формы	Тенденции и факты
Глобализация исследований и создания инноваций	Транснациональные корпорации (ТНК)	Осуществление ИР и инновационной деятельности в собственной стране и за рубежом Приобретение существующих и создание новых научных центров за рубежом Инвестиции в исследования и разработки за рубежом Наем ученых за рубежом	• Рост зарубежных инвестиций в ИР в США в среднем на 11.4% в год (1980–1994). • Удельный вес филиалов иностранных компаний, расположенных на территории США, в затратах на ИР в обрабатывающей промышленности США вырос с 5 до 16% (1983–1998). • Доля затрат на ИР в зарубежных филиалах промышленных компаний в среднем по странам ОЭСР достигла 12%. • Оценки по 359 крупнейшим европейским компаниям показывают, что 22.4% выполняемых ими ИР осуществляются вне Европы, 11.9% – проводятся в Европе зарубежными фирмами. • Число изобретений, созданных филиалами европейских ТНК, расположенными вне Европы, возросло в 1.5 раза (1985–1995).
Международное научно-техническое сотрудничество	Международные и национальные научные организации Высшие учебные заведения	Совместные исследовательские проекты Совместное использование уникальных научных установок Обмен научно-технической информацией Обмен учеными, аспирантами, студентами	• 32% научных статей, подготовленных в соавторстве, написаны учеными из разных стран (1986–1999). • Доля иностранных студентов в странах ОЭСР составляет в среднем 6%, в том числе во Франции – 7%, Германии – 8%, Великобритании – 10% (1998). • 114 тыс. американских студентов обучались за рубежом; в США учились 452 тыс. иностранных студентов (1998–1999). • Доли иностранцев среди лиц, получивших докторскую степень в области естественных и технических наук, достигли в США соответственно 34.2 и 48.6%; Великобритании – 23.4 и 43.9%; Франции – 17.1 и 29.8% (1998–1999); Японии – 22.1 и 32.2% (1994–1995).
	Национальные и транснациональные компании	Совместные предприятия для реализации конкретных проектов Технологические и производственные соглашения (альянсы)	• 67% технологических альянсов между компаниями имеют межстрановый характер (1990–1999). • Число международных технологических альянсов увеличилось в 2.7 раза, в том числе в области биотехнологий – в 6.4, информационных технологий – в 3.8, новых материалов – в 2.8 раза (1980–2000).
Глобальное применение технологий, созданных в отдельных странах	Научные организации Коммерческие компании	Патентование изобретений за рубежом Экспорт технологий (патентов, лицензий, ноу-хау и т.п.) Экспорт инновационной продукции Производство за рубежом инновационной продукции, созданной в другой стране	• В странах ЕС доля патентных заявок, поданных иностранными заявителями, выросла с 62 до 89% (1981–1997). • Среднегодовой темп прироста числа патентов, полученных за рубежом национальными заявителями, составил в странах ОЭСР 13.3% (1985–1995). • Объем поступлений и платежей от торговли технологиями в странах ОЭСР вырос в 6.4 раза (1985–1999). • Удельный вес высокотехнологичных отраслей в объеме мирового экспорта увеличился с 9.8 до 19.3% (1980–1998). • Среднегодовой темп прироста экспорта высокотехнологичных отраслей в странах ОЭСР составил 2.6% при отрицательных его значениях в низко- и среднетехнологичных отраслях (1985–1996).
Свободное распространение научно-технической информации вне национальных границ	Индивидуальные ученые Научные организации Высшие учебные заведения Коммерческие компании	Научно-техническая литература Конференции, семинары и т.п. Выставки Интернет	• Созданы десятки крупных баз данных научно-технического назначения, доступных через Интернет. • Объем научно-технических баз данных удваивается в течение 12–18 месяцев.

* Составлено автором по данным [31, 35, 43–46].

Не ставя своей целью детальное рассмотрение особенностей тех или иных конкретных форм глобализации, приведем некоторые статистические данные, отражающие их растущее влияние на развитие науки. Глобальный характер производства научных знаний проявляется в увеличении за период 1986–1999 гг. числа научных публикаций, подготовленных в международном соавторстве, втрое, тогда как их общее количество возросло на 14%. В 1999 г. примерно 17% всех научных публикаций имели авторов из разных стран (в 1981–1985 гг. – 6%). Если говорить о патентовании изобретений, то и в этом случае динамика его интернационализации опережает рост количественных масштабов данного явления в целом: среднегодовой темп прироста числа зарубежных патентов в странах ОЭСР (13.3% за период 1985–1995 гг.) почти в пять раз превосходил величину аналогичного показателя по патентованию национальными заявителями изобретений в своих странах (2.7%), причем в последние годы этот разрыв стремительно увеличивался (21.1% против 2% в 1991–1995 гг.). Число технологических альянсов с зарубежным участием, принимающих разнообразные формы – от простого партнерства и перекрестного лицензирования до учреждения совместных исследовательских подразделений, – в развитых странах существенно выше, чем соглашений с фирмами из тех же стран (табл. 1.7). Исключением являются только США, отличающиеся огромными масштабами внутреннего технологического рынка.

Т а б л. 1.7

Число национальных и международных технологических альянсов между фирмами: 1992–1995

	Национальные альянсы	Международные альянсы
США	3377	2067
Япония	320	908
Великобритания	52	435
Канада	82	386
Германия	47	383
Франция	34	242
Нидерланды	6	136
Италия	5	107
Корея	5	91
Австралия	29	84
Швейцария	3	82

Источник: [47, с. 41].

Весьма значительных объемов достигло в ряде стран финансирование исследований и разработок из зарубежных источников – вплоть до 19.3% в Австрии, 16.3% в Великобритании, 15.5% в Канаде. В США и Франции 9–11% затрат на промышленные исследования и разработки финансируется из-за рубежа, а в Канаде и Великобритании эта величина достигает соответственно 27.0 и 21.5%. Удельный вес затрат на исследования и разработки в зарубежных филиалах промышленных компаний в среднем по странам ОЭСР составляет 12% их общего объема в промышленности; особенно высок он в Ирландии (65.6%) и Испании (32.8%), где тем самым компенсируются недостаточные масштабы научной деятельности национальных фирм, а также в Австралии (37.6%), Великобритании и Канаде (31–34%), где такие филиалы дополняют собственные усилия национальных компаний. Оборот торговли технологиями в странах ОЭСР, по неполным данным, превышает 164.6 млрд. долл., в том числе экспорт – 91 млрд. долл., импорт – 73.6 млрд. долл.

Процессы глобализации научной и инновационной деятельности способствуют ускорению технологического развития за счет сокращения сроков проведения научных исследований и внедрения их результатов, экономии затрат на развитие науки; позволяют, не повторяя "пройденного", осуществить ускоренное развертывание работ по другим научным направлениям. Широко описанный в экономической литературе феномен технологического развития "новых" индустриальных стран Азии (Южной Кореи, Тайваня, Гонконга, Сингапура, Малайзии) своим происхождением во многом обязан использованию преимуществ международного разделения труда в науке. Наряду с поддержкой собственных исследований, здесь размещают научные подразделения транснациональных корпораций, широко практикуют финансирование частными компаниями разработок в зарубежных филиалах, создание лабораторий в ведущих научных центрах мира, наем за рубежом квалифицированных ученых, импорт новейших образцов научного оборудования. В результате этим странам удалось добиться быстрого развития исследований по наиболее передовым направлениям современной науки, стать крупными экспортерами новейшей техники и технологий, успешно конкурирующими на мировом рынке с главными капиталистическими странами.

Степень интеграции в мировые научно-технические связи и возможности реального выхода страны на международный рынок технологий определяются уровнем развития научного и инновационного потенциала, его качественными параметрами, а также наличием действенных механизмов реализации нововведений. Благодаря этому преимущества глобализации мировой экономики в наибольшей мере доступны ведущим индустриальным государствам, в силу чего существующий разрыв между ними и странами, находящимися на более низкой ступени научно-технического прогресса, лишь усиливается. Таким образом, развитие науки и технологий становится фактором глобальной конкурентоспособности национальных экономик, определяющей позиции стран на мировой арене, их экономическую и политическую безопасность.

1.3 Особенности отечественной модели науки

В последнее десятилетие российская наука существует в качественно новых экономических, социальных и политических условиях, которые во многом предопределили ее нынешнее состояние. Изменение социально-экономической ситуации в ближайшей и долгосрочной перспективе несомненно будет оказывать самое непосредственное влияние на факторы и тенденции ее дальнейшей динамики. В то же время нельзя не учитывать, что современная институциональная структура российской науки, ее внутренние взаимосвязи, механизмы функционирования в основном сформировались задолго до начала радикальных политических и экономических реформ и далеко не всегда способствовали эффективной интеграции науки в рыночную среду. Научные организации и сами ученые, столкнувшись с непривычными для них реалиями, пытались теми или иными способами адаптироваться к новым условиям. Однако такая адаптация происходила в отсутствие своевременной, соответствующей характеру изменений реакции со стороны государства, обоснованных стратегических решений, нацеленных на адекватную трансформацию науки и повышение ее роли в обеспечении позитивных социально-экономических преобразований в России. На фоне охватившего страну общесистемного кризиса все это привело к резкому обострению ситуации в науке.

Развиваясь в течение десятилетий по так называемой "советской модели", отвечавшей административно-командным принципам хозяйствования, отечественная наука отличалась тремя специфическими характеристиками: значительными масштабами, централизованным управлением и почти стопроцентным государственным финансированием [48, с. 9]. В таком состоянии научная система страны и встретила рыночные реформы. Поскольку указанные факторы продолжают оказывать весьма существенное влияние на развитие российской науки, создание эффективной системы статистического обеспечения государственной научно-технической политики невозможно без их учета. Именно потому представляется важным дать анализ основных особенностей отечественной научной системы, сохраняющих свою актуальность в современных условиях, тем самым наполняя теоретическую модель развития науки как вида экономической деятельности конкретно-историческим содержанием.

Политические доминанты

В течение длительного периода времени развитие науки в нашей стране определялось преимущественно политическими целями, включая усиление оборонной мощи, и соображениями международного престижа. СССР, как и

другая сверхдержава – США, – придерживался амбициозной стратегии проведения исследований и разработок по всему фронту науки и техники, результатом чего явился огромный по размеру и громоздкий по структуре научный комплекс, превосходящий по своим абсолютным масштабам сферу науки в большинстве индустриальных стран. На научные исследования и разработки направлялись все новые и новые средства, притом что экономической отдаче от них особого значения не придавалось.

Распределение ресурсов между отдельными секторами науки и направлениями исследований в известной мере отражало отраслевую структуру экономики, отличавшуюся доминированием оборонной промышленности, добывающих отраслей, металлургии, тяжелого машиностроения, тогда как высокотехнологичные отрасли гражданского сектора, производство потребительских товаров, сфера услуг не получили должного развития. Одно из последствий – традиционная "технократическая" ориентация исследований и разработок в условиях административно-командной системы, диктовавшаяся в первую очередь политическими факторами, когда на протяжении десятилетий в ущерб многим отраслям знаний основной упор делался на технические науки. Даже изменения последних лет в характере исследований и разработок в России не оказали серьезного влияния на дисциплинарную структуру науки, как и прежде, значительно отличающуюся от существующей, например, в странах Европейского Союза [49, с. 22].

В нашей стране на долю технических наук традиционно приходится примерно три четверти всего объема исследований и разработок (рис. 1.2). При этом масштабы поисковых, задельных работ здесь крайне недостаточны: удельный вес фундаментальных работ с конца 1980-х годов сохраняется на отметке 3–5%. Это сдерживает разработку принципиально новых видов техники и технологий.

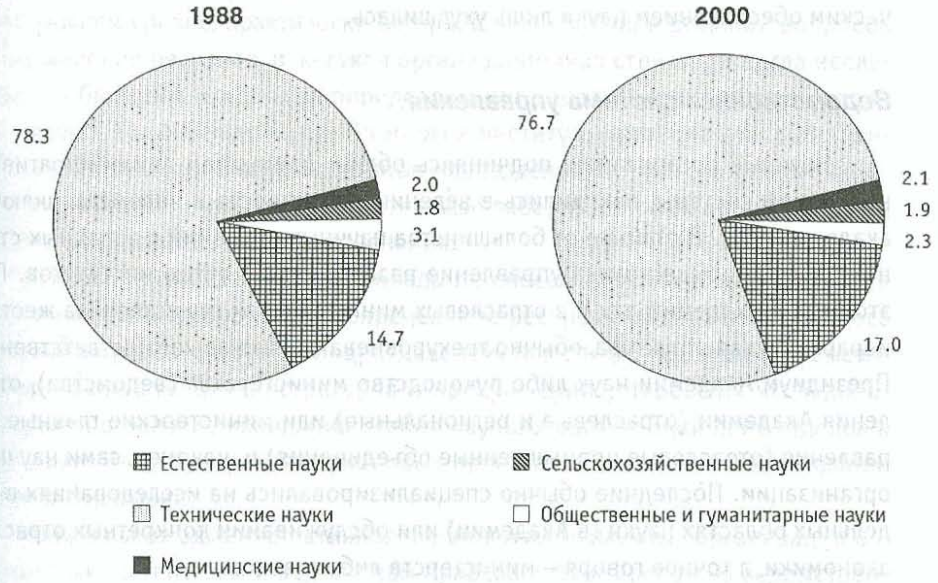
Естественные науки длительное время рассматривались в основном с точки зрения обеспечения обороноспособности либо добычи и использования природных ресурсов, а биологические науки, считавшиеся менее важными, не получали достаточного финансирования. Роль общественных наук сводилась по преимуществу к идеологическому обслуживанию и апологии правящего режима. Как следствие, развитие общественных и гуманитарных наук не достигло должного уровня: их совокупная доля в структуре затрат на исследования и разработки даже в таких секторах, как государственный (включая академические институты) и вузовский, где проводится основная часть подобных исследований, не превышает 7.0% и намного отстает от аналогичного показателя не только в странах ЕС, но и в Венгрии и Чехии.

Различия в структуре затрат на исследования и разработки между Россией и ЕС особенно заметны в области наук о жизни, прежде всего медицины: приходящиеся на нее 2.1% (в 1988 г. – 2%) общего их объема (в секторе высшего

Рис. 1.2

Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки в России по областям науки

(проценты)



образования и государственном секторе в совокупности – 5.9%) не дотягивают даже до планки, достигнутой такими аутсайдерами среди стран ЕС, как Ирландия и Португалия. Лишь доля естественных наук в силу определенной поддержки государством фундаментальных исследований за последние годы несколько возросла, достигнув к началу 2001 г. 17.0% расходов на исследования и разработки.

Действовавшая система ресурсного обеспечения науки не способствовала быстрому прорыву на приоритетных направлениях. Так, к началу 1990-х годов среди научных организаций, проводивших исследования в области биотехнологий, половина не обладала опытными базами, 35% – собственными зданиями. Особенно показателен тот факт, что 20% оборудования биотехнологических исследований имело возраст более 10 лет, а половина дорогостоящего оборудования по техническим параметрам уступала мировым образцам. По нашим расчетам, удельный вес дорогостоящих машин и оборудования, технический уровень которых превышал высшие мировые достижения либо соответствовал им, в общей их стоимости составлял в биологии 14%, исследованиях в области машиностроения, механики и процессов управления – 21%, общей физики и астрономии, информатики, вычислительной техники и автоматизации – 24%.

Наиболее высоких значений этот показатель достигал в области биохимии, биофизики, общей и технической химии, физико-технических проблем энергетики (35%), физико-химии и технологии неорганических материалов (41%), хотя и они были явно недостаточны для получения передовых научных результатов. За годы экономического кризиса 1990-х годов ситуация с материально-техническим обеспечением науки лишь ухудшилась.

Ведомственная система управления

Научные организации, подчиняясь общим принципам административно-командной системы, находились в ве́дении министерств и ведомств, включая академии наук. В отличие от большинства научных академий в западных странах АН СССР осуществляла управление разветвленной сетью институтов. При этом как в Академии, так и в отраслевых министерствах существовала жесткая иерархическая структура, обычно трехуровневая, включавшая соответственно: Президиум Академии наук либо руководство министерства (ведомства), отделения Академии (отраслевые и региональные) или министерские главные управления (отраслевые промышленные объединения) и, наконец, сами научные организации. Последние обычно специализировались на исследованиях в отдельных областях науки (в Академии) или обслуживании конкретных отраслей экономики, а точнее говоря – министерств либо главков.

В стремлении охватить планированием и контролем полный инновационный цикл каждое отраслевое министерство формировало собственную сеть научных организаций, осуществлявших весь комплекс работ – от прикладных исследований до их внедрения в серийное производство. Определенному этапу этого цикла соответствовала своя организационная форма (научно-исследовательский институт, конструкторское бюро, проектный институт, технологическая организация, опытное производство), а предметная специализация научных коллективов дополнялась функциональной (стадийной). Подобная узкая специализация приобрела монопольный характер. Научные организации, проводившие исследования межотраслевого профиля, были исключением из правила. Со временем деятельность многих научных организаций утратила исследовательский характер; часть из них превратилась в своего рода филиалы подразделений аппарата управления министерств и ведомств.

Сеть отраслевых (монофункциональных) институтов дополнялась региональными, созданными в системе Академии и некоторых отраслевых министерствах, связанных, как правило, со строительством, добычей и переработкой полезных ископаемых и использованием иных природных ресурсов, а также при местных органах управления. Такие организации были ориентированы на решение локальных научно-технических и социально-экономических задач и в среднем уступали центральным академическим и отраслевым институтам по

уровню квалификации кадров, обеспеченности финансовыми и материально-техническими ресурсами.

Организация управления внутри научных коллективов основывалась практически на тех же принципах, что и на макроуровне. Прежде всего имеются в виду иерархия, в которой непосредственные исполнители проектов, находясь на ее нижнем уровне, практически не принимали участия в решении вопросов распределения ресурсов, и жесткая организационная структура, когда исследователи были закреплены за определенными подразделениями, что осложняло кооперацию между ними. Во многих институтах создавалась собственная инфраструктура: информационные подразделения, вычислительные центры, опытные цеха и участки, испытательные лаборатории и полигоны, а также объекты социально-бытового назначения.

Административная система отнюдь не способствовала рационализации управления на микроуровне. Распределение ресурсов обычно определялось размерами организаций и их подразделений. Как следствие, это вело к незаинтересованности администраторов в прекращении устаревших исследовательских программ и ликвидации слабых научных организаций либо отделов в их составе. Напротив, реализация новых проектов обычно означала создание новых лабораторий.

Изначальная административная подчиненность научных организаций отдельным министерствам и ведомствам привела к формированию ведомственной системы организации науки в нашей стране[11]. Доминирование самостоятельных научных организаций (институтов, конструкторских бюро и др.) в сочетании с их ведомственной подчиненностью обусловили отделение фундаментальной науки от высшего образования, а отраслевых научных организаций – от предприятий; возникновение административных барьеров на пути межотраслевой научной кооперации, создания и распространения инноваций. Итогом этого стало искусственное разделение сферы науки на "большую", включая академический сектор и военно-промышленный комплекс, пользовавшиеся многочисленными льготами политического и экономического характера и обладавшие обширной собственной производственной и социальной инфраструктурой, и другие менее привилегированные секторы – научные организации гражданской промышленности, вузовскую и заводскую науку, отличавшиеся значительно худшей обеспеченностью финансовыми и материально-техническими ресурсами.

В структуре науки сложились четыре основных сектора:

– академический сектор, ориентированный в первую очередь на проведение фундаментальных исследований. Он включал научно-исследовательские

[11] Проблемы ведомственности в управлении наукой и ее влияния на развитие научного потенциала рассмотрены, в частности, в публикациях [32, 48, 51, 52].

организации Академии наук, отраслевых академий (сельскохозяйственных, медицинских наук, образования, архитектуры и строительных наук, художеств);

– отраслевой сектор, связанный прежде всего с выполнением прикладных исследований и разработок в интересах отдельных отраслей и охватывавший научно-исследовательские, проектные, конструкторские, технологические, опытно-экспериментальные организации отраслевых министерств и ведомств. Входившие в его состав НИИ и КБ оборонного комплекса не только занимали передовые позиции во многих направлениях прикладной науки, но и осуществляли поисковые, стратегические исследования фундаментального характера, которые развивались как часть оборонной науки (ядерная физика, механика, космические исследования, новые материалы, электроника и т.п.). В данный сектор традиционно включались научные организации, подведомственные органам государственного управления;

– вузовский сектор, состоящий из научно-исследовательских подразделений высших учебных заведений, где выполнялись как фундаментальные, так и прикладные работы;

– заводской сектор, включавший в свой состав подразделения предприятий (производственных объединений) промышленности, ведущие научные исследования и разработки (научно-исследовательские, проектные, конструкторские, технологические, опытно-экспериментальные подразделения, подразделения по автоматизации и механизации, внедрению новой техники и др.). Как правило, их деятельность финансируется самими предприятиями и направлена на обеспечение их собственных нужд.

Не вдаваясь подробно в особенности организации и функционирования этих традиционных секторов советской (а позднее и российской) науки, заметим, что существенные различия между ними в тематике выполняемых работ, уровне квалификации кадров, состоянии материально-технической базы обусловили значительную дифференциацию их научных потенциалов. Следствием этого стали как различные шансы для выживания, так и разные пути трансформации указанных секторов науки в переходный период.

Институциональная структура

Говоря о современном состоянии отечественной науки, нельзя не принимать во внимание инерцию в организации исследований и разработок, стремление сохранить действовавшие в течение десятилетий институциональные структуры, соответствовавшие особенностям административно-командной экономики.

К началу 2001 г. в России насчитывалось 4099 научных организаций (табл. 1.8). В целом за период с 1990 г. их число уменьшилось на 12%, прежде всего за счет резкого сокращения конструкторских и проектных организаций, выполняю-

Табл. 1.8

Организации, выполняющие исследования и разработки

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Всего	**4646**	**4564**	**4555**	**4269**	**3968**	**4059**	**4122**	**4137**	**4019**	**4089**	**4099**
Научно-исследовательские организации	1762	1831	2077	2150	2166	2284	2360	2528	2371	2410	2686
Конструкторские бюро	937	930	865	709	545	548	513	438	557	543	318
Проектные и проектно-изыскательские организации	593	559	495	395	297	207	165	135	133	118	85
Опытные заводы	28	15	29	17	19	23	24	30	35	36	33
Высшие учебные заведения	453	450	446	456	400	395	405	405	393	387	390
Промышленные предприятия	449	400	340	299	276	325	342	299	241	279	284
Прочие	424	379	303	243	265	277	313	302	289	316	303

щих исследования и разработки. В то же время еще в 1995–1997 гг. наметился рост числа научных организаций, возобновившийся в 1999 г. после спада 1998 г.

В отличие от развитых индустриальных стран основной формой организации исследований в России по-прежнему остаются научно-исследовательские институты, обособленные от высших учебных заведений и предприятий. Наряду с НИИ, выполняющими исследования и разработки как основной вид деятельности, существуют также многочисленные организации, специализирующиеся на конструкторских, проектных и т.п. работах, которые также функционируют как юридические лица. Лишь часть вузов, промышленных предприятий и организаций других отраслей экономики сочетают свою основную деятельность с проведением исследований и разработок.

Как уже говорилось, в течение десятилетий развитие науки в бывшем СССР шло преимущественно по пути расширения сети научных организаций и увеличения численности работников. Не будучи подкрепленной необходимыми структурными преобразованиями, такая практика способствовала неоправданному усилению концентрации кадров и основных фондов. За период 1950–1970 гг. средняя численность занятых в расчете на одну научную организацию возросла вчетверо. Попытки ужесточения административного контроля за созданием новых научных организаций в условиях экстенсивного развития науки привели к тому, что средняя численность работников научной организации в 1970–1988 гг. увеличилась еще на 66%. К началу 1990-х годов в научной организации в среднем насчитывалось 418 работников, включая 214 исследователей (табл. 1.9).

Российские научные организации, как правило, значительно больше по численности работников, чем их аналоги за рубежом. Причем самостоятельные институты были вдвое крупнее, чем научные организации других типов, а исследовательские подразделения высших учебных заведений и промышленных предприятий отличались минимальной численностью персонала (последнее частично объяснялось тем, что вспомогательный и обслуживающий персонал в вузах и на предприятиях в основном сосредоточен в централизованных подразделениях). В атомной и оборонной промышленности некоторые научно-исследовательские институты насчитывали тысячи занятых.

Расширение сети научных организаций и рост занятости в них опережали развитие материально-технической и опытно-экспериментальной базы науки. Результатами этого явились недостаточная фондовооруженность труда ученых, слабая обеспеченность организаций площадями, современной исследовательской и вспомогательной техникой, низкие темпы обновления и накопление большого объема морально и физически устаревшего оборудования. Крупные организации, находясь в относительно привилегированном положении, оказались наиболее обеспеченными материальными и финансовыми ресурсами и постепенно приобрели положение монополистов в развитии отдельных областей науки, а малые стали, как правило, нежизнеспособными, не имеющими перспектив дальнейшего роста. Достаточно сказать, что, например, к началу 1990-х годов в Москве и Санкт-Петербурге – крупнейших научных центрах страны – каждая шестая организация была мелкой, со сравнительно невысокой квалификацией кадров, без необходимой материально-технической и опытной базы. Подобные перекосы в организационной структуре науки отрицательно сказываются на гибкости научной системы, возможностях перегруппировки ресурсов, отвечающей динамике общественных потребностей.

Табл. 1.9

Средняя численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в научной организации по типам

(человек)

	1990		2000	
	Всего	В том числе исследователи	Всего	В том числе исследователи
Научно-исследовательский институт	609	321	255	123
Конструкторское бюро	334	155	264	109
Высшее учебное заведение	240	157	80	58
Промышленное предприятие	317	153	191	92
Средняя	418	214	217	104

Если в период экстенсивного роста научного потенциала вплоть до конца 1980-х годов отмечалось увеличение размеров научных организаций за счет вовлечения дополнительных кадровых и финансовых ресурсов, то с началом радикальных экономических реформ ситуация изменилась. Неблагоприятные экономические условия при хроническом дефиците финансовых средств и оттоке кадров обусловили иную тенденцию, а именно постепенное уменьшение размеров научных организаций. В 2000 г. в одной организации уже насчитывалось в среднем примерно 217 чел., т.е. вдвое меньше, чем в 1990 г. Это было связано не только со значительным сокращением занятости в науке, но и с абсолютным увеличением количества малых структур с численностью работников до 100 чел. (на 27% за период 1994–2000 гг.), прежде всего вследствие разукрупнения более крупных организаций. В основе такого дробления помимо субъективных амбиций отдельных ученых, претендующих на директорские должности, лежат попытки научных групп организационно обособиться в рамках узких направлений исследований, пользующихся поддержкой со стороны государства или зарубежных спонсоров либо спросом у предприятий и иных коммерческих структур. При благоприятных обстоятельствах подобные организации становятся самоокупаемыми, так называемыми profit-центрами. Наряду с этим создавались и новые научные организации (как правило, с численностью работников менее 100 чел.), особенно в системе РАН, отраслевых академий, органов государственного управления. Доля малых научных организаций в общем их числе в течение 1994–2000 гг. возросла с 47.1 до 58.0%, тогда как количество более крупных сократилось как абсолютно, так и относительно.

Изменения в организационной структуре науки тем не менее не оказали заметного влияния на деконцентрацию научного потенциала: в 2000 г. в организациях с численностью работающих более 1000 тыс. чел. было занято 355.5 тыс. чел., или 40.0% общей численности персонала, выполняющего исследования и разработки (по сравнению с 44.1% в 1994 г.), тогда как доля малых организаций составила лишь 9.7% (в 1994 г. – 6.6%). Однако нельзя не принимать во внимание тот факт, что в 2000 г. на одну научную организацию приходилось 0.87 тыс. руб. внутренних затрат на исследования и разработки (в ценах 1989 г., с учетом деноминации) против 2.3 тыс. руб. в 1990 г. Если численность работающих в одной научной организации уменьшилась в течение 1990–2000 гг. вдвое, то затраты сократились почти втрое. Отсюда напрашивается вывод, что российские научные организации в среднем весьма слабы по своим финансовым возможностям и продолжение процесса их дробления в нынешней ситуации может привести к полной нежизнеспособности большинства из них.

Следует подчеркнуть, что и разукрупнение существующих, и создание новых научных организаций идет по пути образования юридических лиц в форме научно-исследовательских институтов, а не укрепления исследовательской базы предприятий и высших учебных заведений. Несмотря на резкое ухудшение

финансовой ситуации в сфере науки число НИИ в 1990–2000 гг. возросло почти в полтора раза – с 1762 до 2686. Самостоятельные научно-исследовательские и конструкторские организации уже охватывают примерно 73.3% всех научных организаций (в 1990 г. – 58%), тогда как удельные веса высших учебных заведений и промышленных предприятий (а именно они доминируют в структуре исследований и разработок в странах с развитой рыночной экономикой) не превышают соответственно 10 и 7%. Доля научно-исследовательских институтов в численности занятых исследованиями и разработками столь же высока – 68.9% в 2000 г. – и неуклонно растет (в 1990 г. – 55%).

Промышленные предприятия традиционно занимают малую нишу в научном потенциале страны. Их удельный вес в общем числе организаций, выполняющих исследования и разработки, составил в 2000 г. всего 6.9%. Незначительная по своим ресурсам, односторонне развитая, так называемая заводская наука ориентирована, как правило, на решение сугубо прикладных технических либо внедренческих задач собственного предприятия, включая адаптацию исследований и разработок, выполненных сторонними организациями, к конкретным производственным условиям. Благодаря некоторой стабилизации производства в ряде отраслей промышленности, а следовательно, и финансового положения предприятий, в 1995–1996 гг. впервые за длительный период число промышленных предприятий, выполняющих исследования и разработки, увеличилось на 66. Однако в 1997 г. данная величина вновь сократилась. Эта тенденция сохранялась до 1998 г., когда число таких предприятий снизилось еще на 20% по сравнению с предшествующим годом, а в 1999–2000 гг. оно немного выросло – на 18%.

Как свидетельствует статистика, в 2000 г. более половины подразделений, выполняющих исследования и разработки на промышленных предприятиях, были сосредоточены в машиностроении (45.1%) и химической промышленности (11.3%). В среднем менее половины (42.2%) инновационно-активных предприятий промышленности обладали такими подразделениями, хотя в ряде отраслей этот показатель значительно выше: в машиностроении – 60.1%, химической промышленности – 63.9%. В то же время в легкой промышленности лишь четверть инновационно-активных предприятий имеет подобные подразделения, в деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной – каждое пятое, а в пищевой – только каждое десятое.

Указанные подразделения играют ключевую роль в развитии инновационной деятельности. Проведенный автором анализ показал, что в отраслях промышленности, где максимально развита собственная исследовательская база на предприятиях, одновременно отмечается и наибольшая активность в размещении заказов на выполнение исследований и разработок у сторонних научных организаций. Подобная позитивная зависимость между интенсивностью собственных и внешних работ позволяет предположить, что эти две формы выполнения исследований и разработок на промышленных предприятиях взаимодополняют, а не

заменяют друг друга. Проведение собственных разработок отражает заинтересованность предприятий в инновациях и стимулирует наращивание контрактов со сторонними организациями [48, с. 68; 49, с. 20]. К числу таких отраслей относятся, например, производство оборудования для радио, телевидения и связи, приборостроение, фармацевтическая промышленность, цветная металлургия. Если же говорить о российской промышленности в целом, то слабость заводской науки при отсутствии реальных сдвигов в организационной интеграции отраслевых научных организаций с предприятиями весьма неблагоприятно сказывается на перспективах повышения конкурентоспособности производимой продукции.

Наука в бывшем СССР в значительной степени была оторвана от высшего образования, что нанесло существенный ущерб научному авторитету высшей школы. За исключением некоторых элитарных вузов, это зачастую придавало второстепенный характер проводимым в вузах исследованиям и разработкам и послужило главным фактором, обусловившим ныне почти маргинальную роль вузов в научной системе России (по крайней мере, по объему затрат на исследования и разработки). Аналогичная картина характерна и для большинства других государств с переходной экономикой, тогда как в развитых индустриальных странах именно здесь сосредоточен основной потенциал фундаментальной науки.

Число высших учебных заведений, выполняющих исследования и разработки, снизилось в 1990–2000 гг. с 453 до 390, что составляет лишь 9.5% общего количества научных организаций. Следует добавить, что вновь созданные частные вузы практически не ведут исследований и разработок. С учетом этого к началу 2001 г. исследования и разработки проводились лишь в 40% российских высших учебных заведений. Продолжение подобной тенденции может привести к необратимым последствиям как для самой науки, так и для качества подготовки специалистов.

Значительные изменения в институциональной структуре российской науки были связаны с законодательным признанием новых форм собственности начиная с 1993 г., когда помимо государственных научных организаций появились научные организации, находящиеся в частной либо смешанной собственности (табл. 1.10).

Процесс трансформации отношений собственности привел к сокращению числа государственных научных организаций на 18.3% в течение 1993–2000 гг. Их доля в общем числе организаций, выполняющих исследования и разработки, снизилась с 84.3% в 1993 г. до 71.7% в 2000 г. Одновременно более чем втрое выросло число частных научных организаций, достигшее 9.5% их общего количества в России. Еще 15.5% составляют научные организации смешанной (без иностранного участия) формы собственности. Тем не менее несмотря на развитие таких форм собственности в сфере науки основной ее потенциал остается сконцентрированным в государственных организациях: 75.9% персонала, 73.3% затрат, 81.9% стоимости основных фондов исследований и разработок.

Т а б л. 1.10

Организации, выполняющие исследования и разработки, по формам собственности

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Всего	**4269**	**3968**	**4059**	**4122**	**4137**	**4019**	**4089**	**4099**
Российская собственность	4267	3968	4034	4079	4094	3968	4031	4035
Государственная	3597	2999	2979	3005	3000	2896	2934	2938*
из нее:								
федеральная	3385	2801	2783	2819	2821	2706	2746	2755
субъектов Федерации	212	198	196	186	179	190	188	181
Частная	116	150	198	253	302	323	352	388
Муниципальная	21	10	9	11	8	9	7	11
Потребительской кооперации**	...	...	...	...	...	...	...	3
Общественных объединений	8	13	16	29	44	55	60	60
Смешанная (без иностранного участия)	525	796	832	781	740	685	678	635
Иностранная и смешанная собственность (с российским и иностранным участием)	2	–	25	43	43	51	58	64

* Расхождение итогов с суммой слагаемых объясняется наличием у ряда организаций долевой собственности.

** Ранее учитывалась в составе организаций частной и смешанной российской собственности.

В целом к началу 2001 г. 635 научных организаций находились в совместной (смешанной) собственности государства и иных российских юридических лиц, 388 – в частной собственности, 64 – в иностранной либо совместной собственности с иностранным участием. На них приходится почти четверть научных кадров страны и общих затрат на исследования и разработки. Основная часть приватизированных организаций – отраслевые НИИ и КБ, однако, по оценкам, примерно половина подобного рода структур продолжает оставаться в государственной собственности. В наибольшей степени приватизация затронула научные организации гражданских отраслей промышленности. Весьма незначителен круг организаций, находящихся в собственности субъектов Федерации, что свидетельствует о недостатке в регионах местной научно-технической инициативы, ориентированной на нужды производства. Малочисленность научных организаций с иностранным капиталом отражает низкую привлекательность российской науки для прямых зарубежных инвестиций.

Таким образом, преобразования последних лет, несмотря на изменения в формах собственности в сфере науки, ликвидацию подавляющей части отраслевых министерств, возникновение новых организационных структур и т.п., пока

не затронули принципиальных основ той институциональной модели, которая была характерна для советской науки и которой еще придерживается наука российская. До сих пор не завершена реструктуризация государственных научных организаций и не сформирован рациональный по своему составу государственный сектор науки. Все это продолжает сдерживать развитие научного потенциала страны и его трансформацию применительно к условиям рыночной экономики.

Региональные аспекты

Централизация управления сферой науки способствовала усилению неравномерности размещения научных организаций по территории страны, дифференциации регионов по масштабам и специализации выполняемых исследований и уровню инновационной активности, концентрации науки в высокоразвитых регионах, отличающихся наибольшей хозяйственной освоенностью территории.

В СССР примерно 58% научных организаций, 54% вузов, 69% численности аспирантов, почти две трети занятых исследованиями и разработками и три четверти затрат на эти цели приходилось на Россию. По нашим расчетам, доля России в общих затратах на исследования и разработки в бывшем СССР пятикратно превосходила вклад Украины, занимающей по этому показателю второе место. Разрыв же с другими республиками был еще более значительным [53, с. 93]. Доли Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и всех республик Прибалтики находились в пределах 1.3–3.4%, Молдовы, Азербайджана, Армении и Грузии – 0.5–0.7%, а Киргизии, Таджикистана и Туркмении – не превышали 0.15–0.2% от общего объема затрат на исследования и разработки в бывшем СССР (табл. 1.11). Российские научные организации отличались также относительно более высоким уровнем финансирования: Россия была единственной среди союзных республик, чья доля в структуре затрат на науку превалировала над ее удельными весами в числе научных организаций и численности работающих в них.

Научные организации и высшие учебные заведения России в широких масштабах обслуживали потребности других республик в сфере исследований и разработок и в подготовке кадров, способствуя прогрессу и во многих других областях – промышленности, разведке полезных ископаемых, здравоохранении и т.п. С распадом Советского Союза прекратила свое существование Академия наук СССР как единая административная структура; были прерваны межреспубликанские исследовательские программы, контракты на выполнение исследований и внедрение разработок между институтами и предприятиями разных республик. Сократился доступ граждан других республик к обучению в элитных университетах и технических вузах России. Все это болезненно сказалось на развитии экономики и науки новых независимых государств, учитывая, что, к примеру, затраты на исследования и разработки, выполненные на Украине в 1991 г., были приблизительно на две трети профинансированы за счет общесоюзных

Т а б л. 1.11

Распределение научного потенциала бывшего СССР по странам: 1991

(проценты)

	Число научных организаций*	Численность занятых исследованиями и разработками	Затраты на исследования и разработки
Всего	**100.0**	**100.0**	**100.0**
СНГ	97.6	97.4	97.7
Россия	57.8	66.7	72.2
Другие страны СНГ	39.8	30.7	25.5
Беларусь	4.4	3.6	3.4
Казахстан	3.5	1.6	1.3
Молдова	1.4	0.8	0.7
Украина	17.0	17.9	15.8
Государства Кавказа	5.1	3.0	1.6
Азербайджан	1.8	0.9	0.6
Армения	1.6	0.9	0.5
Грузия	1.7	1.2	0.5
Государства Средней Азии	8.2	3.7	2.7
Кыргызстан	0.8	0.3	0.2
Таджикистан	0.9	0.3	0.2
Туркменистан	0.9	0.3	0.2
Узбекистан	5.6	2.8	2.1
Страны Балтии	2.4	2.6	2.3

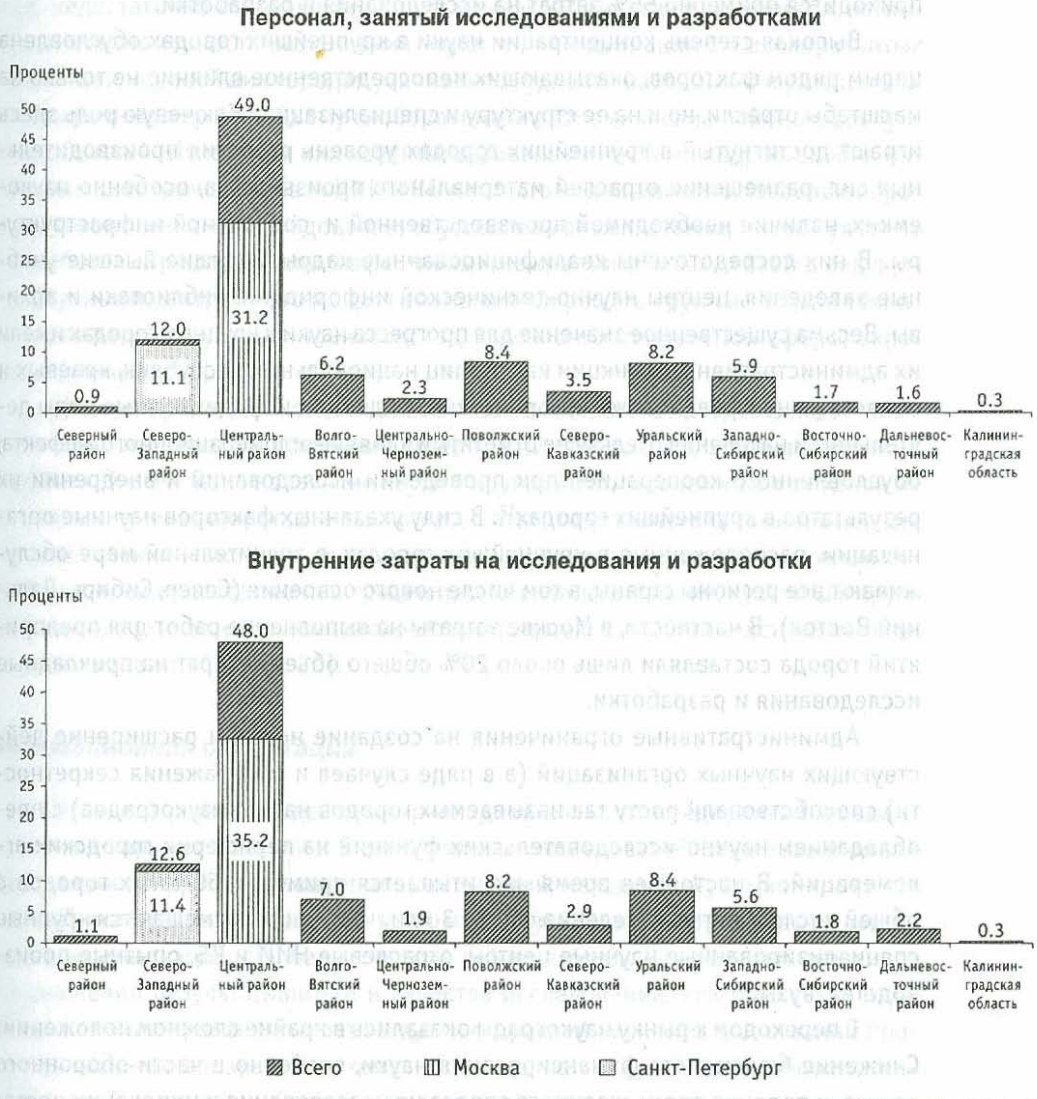
* Без учета Латвии.

источников и средств заказчиков из России и других республик. В результате научный потенциал независимых государств в ряде областей далеко не всегда соответствует потребностям их национальной экономики. В то же время многие передовые институты фундаментальной науки, научные организации ряда отраслей промышленности (в том числе оборонного комплекса), уникальные научные установки (например, космодром Байконур, Крымская и Армянская обсерватории) оказались расположенными вне территории России.

В Российской Федерации почти половина объема затрат на исследования и разработки осуществляется научными организациями Центрального экономического района, еще 12.6% – Северо-Запада страны, из них на Москву и Санкт-Петербург приходится соответственно 32.5 и 11.4% (рис. 1.3). Доли данных регионов в численности занятых в науке столь же велики; лидируют они и по

Рис. 1.3

Распределение основных показателей исследований и разработок по экономическим районам: 2000



удельному весу научных кадров в общей численности работающих, причем, как показывает анализ, эта ситуация сохраняется на протяжении длительного периода времени (см., например [54, с. 189; 55, с. 12]).

Важной особенностью территориального размещения науки является концентрация исследований и разработок в крупнейших городах с численностью

населения свыше 500 тыс. чел. В России подобная тенденция проявляется еще ярче, чем в бывшем СССР: если в середине 1980-х годов, по нашей оценке, в крупнейших городах Союза было сосредоточено около 50% занятых в науке, то в России эта величина только по городам-миллионерам достигает 58%, на них приходится примерно 55% затрат на исследования и разработки.

Высокая степень концентрации науки в крупнейших городах обусловлена целым рядом факторов, оказывающих непосредственное влияние не только на масштабы отрасли, но и на ее структуру и специализацию. Ключевую роль здесь играют достигнутый в крупнейших городах уровень развития производительных сил, размещение отраслей материального производства, особенно наукоемких, наличие необходимой производственной и социальной инфраструктуры. В них сосредоточены квалифицированные кадры, ведущие высшие учебные заведения, центры научно-технической информации, библиотеки и архивы. Весьма существенное значение для прогресса науки в крупных городах имели их административные функции как столиц национальных республик, краевых и областных центров, а также исторические тенденции и традиционные виды деятельности населения. Нельзя не отметить и влияние агломерационного эффекта, обусловленного кооперацией при проведении исследований и внедрении их результатов в крупнейших городах[12]. В силу указанных факторов научные организации, расположенные в крупнейших городах, в значительной мере обслуживают все регионы страны, в том числе нового освоения (Север, Сибирь, Дальний Восток). В частности, в Москве затраты на выполнение работ для предприятий города составляли лишь около 20% общего объема затрат на прикладные исследования и разработки.

Административные ограничения на создание новых и расширение действующих научных организаций (а в ряде случаев и соображения секретности) способствовали росту так называемых городов науки (наукоградов) с преобладанием научно-исследовательских функций на периферии городских агломераций. В настоящее время насчитывается примерно 60 таких городов с общей численностью населения свыше 3 млн. чел. В них размещаются крупные специализированные научные центры, отраслевые НИИ и КБ, опытные производства, вузы.

С переходом к рынку наукограды оказались в крайне сложном положении. Снижение бюджетного финансирования науки, особенно в части оборонного заказа, и падение промышленного спроса на исследования и инновации поставили градообразующие институты и предприятия, вынужденные нести бремя поддержания городской инфраструктуры, на грань выживания. Обострилась и социальная ситуация, поскольку в отличие от крупных городов возможности

[12] Тенденции и факторы развития науки в крупнейших городах подробно рассмотрены автором в работе [56, с. 132–135].

трудоустройства сокращаемого научного персонала в других сферах деятельности здесь практически отсутствуют.

Территориальная структура научного потенциала сформировалась в условиях доминирования отраслевого подхода к планированию и управлению наукой, недостаточно отвечающего социально-экономическим интересам регионов. Неравномерность размещения науки, ее концентрация в высокоразвитых регионах и крупнейших городах усиливают трудности разработки и реализации долгосрочных мер по подъему слаборазвитых экономических районов, республик, областей. Нехватка в них квалифицированных научных кадров, слабая материально-техническая база НИИ и КБ местного подчинения не позволяют проводить комплексные исследования, обусловливают мелкотемье, низкий уровень разработок. При отсутствии эффективных межрегиональных связей с ведущими научными центрами это не дает возможности решать крупные задачи технического перевооружения производства, укрепления социальной сферы, охраны окружающей среды.

Недоучет регионального аспекта научно-технического прогресса ведет к значительным народнохозяйственным потерям, снижает полноту агломерационного эффекта. Экстенсивное развитие науки в крупнейших городах явилось одной из основных причин их роста и связанных с этим социально-экономических, демографических и экологических издержек. В таких условиях "возможные отдельные преимущества концентрации промышленности, науки, культуры в крупных городах уже не могут компенсировать отрицательных... последствий их чрезмерного развития" [57, с. 30].

Инновационная ориентация

Организационное отделение прикладной науки от предприятий и ведомственные барьеры привели к отрыву научных исследований от инновационной деятельности. Действовавший экономический механизм функционирования науки был ориентирован прежде всего на стимулирование научной деятельности, но не инноваций. Дисбаланс между ними радикальным образом отразился на снижении результативности и качества исследований, как и на технологическом уровне промышленности и других отраслей экономики, состоянии производственного аппарата и, в конечном счете, на конкурентоспособности отечественной продукции. Разрыв между наукой и инновационной деятельностью сохраняется и поныне: по нашей оценке, научные организации, особенно академические и вузовские, имеют весьма низкий рейтинг в ряду других источников информации для осуществления технологических инноваций на предприятиях [50, с. 33; 261, с. 25].

Как видно из данных табл. 1.1, приведенной выше, несмотря на рост расходов на науку вплоть до конца 1990-х годов уже с середины 1970-х годов

наблюдалась устойчивая тенденция к снижению показателей результативности работы научных организаций, которая приобрела позднее более острый характер. Если в России в 1991 г. было выдано 52.2 тыс. авторских свидетельств на изобретения, то после перехода на пришедшую им на смену систему патентов основная доля патентной активности вплоть до 1996–1997 гг. была связана с заменой авторских свидетельств. В 1998 г. лишь 23.3 тыс. патентов были предназначены для защиты новых изобретений, в 1999 г. эта величина сократилась до 19.5 тыс., а в 2000 г. – до 17.6 тыс. Коэффициент изобретательской активности (число патентных заявок в расчете на 10 тыс. чел. населения) снизился с 5.9 в 1985 г. (СССР) до 1.61 в 2000 г. (Россия). Примерно 57% действующих патентов базируются на заявках, поданных до 1995 г., в том числе 8.7% – до 1991 г.

Сократились и масштабы практического применения новых научно-технических достижений: число использованных изобретений в 2000 г. уменьшилось в пять раз по сравнению с 1985 г. Более 70% всех изобретений было направлено на поддержание или незначительное усовершенствование существующих и в большинстве своем устаревших видов техники и технологий. Подобные изобретения, не требующие длительной подготовки производства и коренных технологических изменений, внедрялись относительно быстро, но уже через два-три года их использование переставало давать какой-либо экономический эффект [54, с. 231–232].

Основная часть создаваемых образцов новых типов машин, оборудования и приборов обычно отличается низкими технико-экономическими показателями и не отвечает современным требованиям качества. В 1989 г. лишь 5% созданных образцов новых типов машин, оборудования, приборов, средств автоматизации превышали по техническим характеристикам лучшие мировые аналоги (в 1980 г. – 17%). Десятилетие спустя только треть созданных образцов имела какой-либо охранный документ на промышленную собственность; 75% не имели сертификатов качества и безопасности, 64% – систем сервиса и эксплуатационного обслуживания, технологий утилизации отходов производства. Показательно, что по итогам опроса более 700 экспертов, проведенного Центром исследований и статистики науки, всего по двум позициям из 258 критических технологий федерального уровня российские разработки были признаны превосходящими лучшие зарубежные аналоги, еще 11 технологий – соответствующими им.

Слабым местом как плановой системы, так и экономического механизма переходного периода остается распространение инноваций. Как правило, они внедрялись на одном-двух предприятиях, лишь 13% из них использовались повторно, в основном на смежных предприятиях того же министерства. Даже в тех случаях, когда нашей стране принадлежало лидерство в создании крупных инноваций, наблюдалось постепенное отставание по масштабам их распространения, как, например, в технологии выплавки и переработки стали. Обратная

сторона медали – часто необоснованное заимствование зарубежных технологий при наличии эффективных отечественных разработок. В результате в нашей стране преобладающим стало "догоняющее" развитие науки и техники. Так, в начале 1960-х годов, когда мартеновские печи были впервые заменены кислородными конверторами, удельные веса кислородно-конверторной стали в общем объеме ее производства в СССР и США были примерно одинаковыми. Затем соотношение изменилось: если в США уже в 1985 г. практически вся сталь выплавлялась по этому методу, то в России в 1993 г. соответствующая доля достигала всего 38%. Аналогичная картина сложилась и с непрерывной разливкой стали: в США, Японии и Германии на нее приходится 75–90% выплавленной стали по сравнению с 30% в России [58, с. 4].

Недостаточные масштабы и низкая скорость распространения нововведений и их освоения в производстве, характерные для административно-командной системы и советской модели науки и инноваций, остаются доминантой современной научно-технической политики России. Безусловно, вопрос должен ставиться шире – об инновационной ориентации российской экономики в целом. В этом плане интересно привести некоторые результаты анализа технологической конкурентоспособности 12 стран – потенциальных крупных экспортеров наукоемкой продукции, выполненного Институтом технологий Университета Джорджии по заказу ННФ США с участием группы международных экспертов, в том числе автора настоящей работы [36, с. 6-33 – 6-35]. Исследование охватило новые индустриальные страны Азии (Корея, Сингапур, Тайвань), растущие развивающиеся государства (Китай, Индия, Индонезия, Малайзия, Филиппины, Таиланд) и страны с переходной экономикой (Россия, Венгрия, Польша). Согласно итоговым оценкам, ранг России по показателям масштабов научного потенциала и подготовки научных кадров, численности квалифицированных специалистов, вклада в мировую науку был наивысшим, по параметрам инвестиционно-финансовой ситуации и производственного потенциала – находился на среднем уровне, а по общей нацеленности государственной политики и бизнеса на развитие высокотехнологичных отраслей – был минимальным.

Интеграция в глобальные процессы

Структурные диспропорции в развитии отечественной науки в значительной мере сложились под воздействием политики экономической и научно-технической автаркии страны. Если вынужденная экономическая изоляция СССР в довоенные годы, слабая включенность в международное сотрудничество в период "холодной войны" носили объективный характер, то продолжение такого курса в век научно-технической революции привело к отрыву от мировой науки. Это вызвало не только нерациональное расходование ресурсов на проведение собственных исследований по ряду направлений вместо использования

уже имеющегося мирового опыта, но и научно-техническое отставание от индустриально развитых государств.

С переходом к рыночной экономике усиливается интеграция российской науки в мировое сообщество. Россия становится все более открытой для международного экономического и научно-технического сотрудничества. Активное участие российских ученых в международных проектах, занятость многих из них по контрактам за рубежом, создание международных исследовательских центров, компаний с иностранными инвестициями и филиалов зарубежных фирм в России, осуществление совместной научно-технической и инновационной деятельности с партнерами из-за рубежа означают постепенный выход страны на международный рынок технологий. Однако по своим параметрам он пока еще остается крайне ограниченным и несет не только отпечаток проблем, унаследованных от бывшего СССР, но и тех явлений, которые связаны с кризисными процессами 1990-х годов. Во многом сохраняются также несовместимость экономических и организационных механизмов функционирования науки в нашей стране и странах Запада, правовых норм и стандартов, языковой и культурный барьеры.

Говоря о месте российской науки в мировом научном сообществе, нельзя не отметить снижение публикационной активности ученых нашей страны за рубежом (табл. 1.12). За период 1980–1991 гг. вопреки общемировым тенденциям число публикаций советских ученых в международных журналах снизилось на 19.4%, тогда как в США оно возросло на 22.9%, Канаде – на 34.3%, Германии – на 37.6%, Японии – на 59.2%. Как следствие, несмотря на крупные достижения отечественной науки в области ядерной физики, космических исследований, новых материалов и т.д. вклад советских ученых в мировую научно-техническую периодику сократился с 8.4% в 1980 г. до 6.3% в 1991 г.

Табл. 1.12

Российские научные публикации за рубежом

	1980*	1985*	1990*	1991*	1992*	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Число научных публикаций	37492	33924	31712	30204	30965	18251	20337	18512	17108	17147	16352	15654
В процентах к общему числу научных публикаций в мире	8.4	7.2	6.6	6.3	6.2	3.7	4.0	3.6	3.3	3.1	3.1	3.0

* Данные по СССР.

В 1990-е годы спад публикационной активности российских ученых продолжался. В 1993–1999 гг. число международных публикаций сократилось на 14.2%, т.е. почти в той же пропорции, что и за все предыдущее десятилетие. К началу 2000 г. доля России в общемировом числе научных публикаций упала до 3.0%. В этом отношении Россия занимает седьмое место в мире в сравнении с третьим, принадлежавшим СССР в 1980 г. В то же время по степени влияния на международную науку, оцениваемой количеством цитат (25.4 тыс. в 1999 г.), рейтинг России значительно ниже. Она уступала не только странам "Большой семерки", где величина этого показателя колебалась в пределах от 76.5 тыс. (Италия) до 1.2 млн. (США), но и таким странам ОЭСР, как Нидерланды (65.3 тыс.), Австралия (54,6 тыс.), Швейцария (49.2 тыс.), Швеция (46.7 тыс.), Испания (44.6 тыс.).

Тем не менее в пользу интенсивных связей российских ученых свидетельствует тот факт, что в 1999 г. 33.4% их публикаций в мировых журналах выполнено совместно с зарубежными соавторами из 86 стран (в 1995 г. – 23%), в том числе в астрономии – 55%, физике – 42%, науках о Земле – 41%, математике – 29%. Эти показатели примерно в 1.5 раза превышают соответствующие доли по указанным областям мировой науки в целом, демонстрируя передовые позиции российских ученых по данным направлениям исследований. В других областях – химии, технических науках, биомедицинских исследованиях – аналогичные доли несколько ниже (в пределах 10–20%), но также не уступают среднемировым оценкам.

Менее оптимистична ситуация с международными связями в сфере технологий и инноваций. Низкие цены на отечественные технологии по сравнению с зарубежными, более благоприятные возможности для внутрироссийской кооперации, нежели для международной, с одной стороны, и жесткая конкуренция на мировом рынке, отсутствие у предприятий и научных организаций требуемых средств и опыта для продвижения российских разработок за рубеж и их патентования там, с другой, обусловливают замкнутость внутреннего рынка технологий в России.

Позиции России на технологических рынках ведущих индустриальных стран весьма скромны: ее доля в общем количестве патентных заявок, подаваемых за год иностранными заявителями в государствах ОЭСР, не превышает 0.5%, а в числе патентов, выданных Европейским патентным ведомством и Патентным ведомством США, составляет соответственно 0.7 и 0.13%.

Низкий технический уровень создаваемых машин и оборудования отрицательно сказывается на их конкурентоспособности на мировом рынке, структуре внешнеторгового баланса. Удельный вес машин и оборудования в структуре российского экспорта был равен в 2000 г. всего 9.0%, что почти наполовину обеспечивается за счет поставок ядерных реакторов и наземных транспортных средств. В структуре же импорта их доля достигает 31.7% (в 1993 г. – 33.8%). Это свидетельствует об усилении зависимости российской экономики от импортной

техники, хотя, по оценкам Минэкономразвития России, парк машин и оборудования отраслей материального производства более чем на 80% укомплектован отечественной техникой, что делает его массовое обновление на базе импорта неосуществимым с финансовой точки зрения. По нашей оценке, основанной на данных ООН, доля России в мировом экспорте наукоемкой продукции составила в 1998 г. не более 0.34%, и это при богатейших научных традициях и высочайшем уровне занятости в науке! Для сравнения заметим, что аналогичные показатели достигают, например, в Сингапуре – 8.0%, Корее – 5.4%, Тайване – 3.7%, Китае – 1.7%.

Представленный выше анализ, очевидно, далеко не исчерпывает всего многообразия особенностей и факторов развития науки в России. Однако именно они во многом предопределили современные адаптационные процессы в этой сфере и в конечном счете обусловили тенденции динамики научного потенциала, а значит, должны учитываться при формировании методологии его статистического исследования.

1.4 Наука в структуре экономики информационного общества

Поступательное развитие экономики в условиях научно-технической революции сопровождается неуклонным повышением роли науки и других видов интеллектуальной деятельности в процессе расширенного воспроизводства.

Роль знания в экономическом развитии отмечалась еще А. Смитом, который подчеркивал значение профессий, связанных с производством "экономически полезного знания" [2]. К. Маркс, анализируя рост производительности труда, вызванный техническим прогрессом, указал на зависимость "созидания действительного богатства... от общего уровня науки и от прогресса техники, или применения этой науки к производству" [1, т. 46, ч. II, с. 213–214]. А. Маршалл рассматривал знания как необходимый фактор осуществления предпринимательской деятельности, обеспечивающей ускорение изменений, "конструктивно созревающих в обществе"; показал значение "технологических усовершенствований" и "новых изобретений" для расширения и повышения эффективности производства [60, т. 1, с. 382–384, 401, 405]. Важный шаг в направлении объяснения вклада науки в экономический рост сделал Ф. Лист, давший характеристику институтов и инфраструктуры, содействующих развитию производительных сил посредством создания и распространения знаний[13]. Позднее Н.Д. Кондратьев, обосновав теорию больших циклов конъюнктуры, связывал переход к новому циклу с волной изобретений и нововведений [62, с. 47].

[13] Цит. по [61].

Углубляя эти идеи, Й. Шумпетер предложил взгляд на экономическое развитие как переход экономической системы из одного равновесного состояния в другое, источником которого является "возникновение новых вещей" [63, с. 158], или инноваций. Они представляют собой новые или усовершенствованные продукты, внедренные на рынке, новые или усовершенствованные технологические процессы, используемые в практической деятельности, либо новые подходы к социальным услугам. Инновации, обеспечивая внедрившему их предпринимателю избыточную прибыль, нарушают экономическое равновесие, которое впоследствии восстанавливается на новом, более высоком уровне развития под влиянием конкуренции. Этот термин может иметь различные значения в разных контекстах, и выбор их зависит от конкретных целей измерения или анализа. Так, Й. Шумпетер различал пять основных типов инноваций: введение нового продукта; введение нового метода производства; создание нового рынка; освоение нового источника поставки сырья; реорганизация структуры управления. Следует, однако, заметить, что основной акцент Й. Шумпетер делал на радикальные (принципиально новые) инновации, недооценивая роль массовых, менее значительных технологических усовершенствований (инкрементальных инноваций). В дальнейшем было показано, что радикальные инновации обычно являются итогом достаточно длительного цикла изучения, совершенствования и видоизменения продуктов и процессов; сам же научно-технический прогресс есть непрерывный процесс накопления и применения знаний, когда инкрементальные инновации часто столь же важны, как и радикальные [64, 65].

Теоретические и эмпирические исследования последних десятилетий, выполненные на уровне индивидуальных фирм, технологий, отраслей и стран, позволили перейти от так называемой неоклассической традиции (Р.Солоу, Э.Денисон и др.), в которой накопленный запас научных знаний, прежде всего овеществленных в технологиях, рассматривался как экзогенная переменная, независимая от экономической системы, к новой модели экономического роста (П. Ромер, Дж. Гроссман, Р. Липси и др.), когда знания и технологии, воплощенные в новых и усовершенствованных продуктах, услугах, методах производства и управления, рассматриваются уже в качестве эндогенного фактора, выступающего одновременно и результатом экономической деятельности, и одним из фундаментальных источников устойчивого роста [65, с. 10–11; 66, с. 8]. Теория инноваций Й. Шумпетера получила дальнейшее продолжение в эволюционной теории экономического развития [12, 66, 67], вызванной к жизни необходимостью более полного объяснения реальной макроэкономической динамики, которая описывается как результат микроэкономической эволюции экономических агентов (фирм) во взаимосвязи с институциональной инфраструктурой и иными внешними факторами. Технологический прогресс рассматривается здесь как процесс установления равновесия между спросом на новые продукты и

технологии и предложением, т.е. наличием научных знаний, обеспечивающих возможность их создания и производства.

Новая волна научно-технической революции, которая начала разворачиваться в последнее десятилетие и в полной мере проявится, очевидно, в начале XXI в., способствует преобразованию всех сторон жизни общества на базе микроэлектроники и информатики и его переходу к более высокой – постиндустриальной – стадии. Человеческая цивилизация вступает в новый этап своего развития – информационное общество, основу жизнедеятельности которого составляют процессы производства, распространения и использования информации. Под влиянием инноваций и информационных технологий, обеспечивающих автоматизацию сбора, передачи, обработки и хранения информации с применением компьютерной техники и телекоммуникаций, происходит интенсивное развитие высокотехнологичных производств, растет наукоемкость всех секторов экономики, возникают новые виды экономической деятельности, меняются характер и содержание труда, организация производства и управления, преображается система образования и здравоохранения, происходят сдвиги в сфере личного потребления. По замечанию П. Дэвида, революция в информационных технологиях по степени фундаментального воздействия на развитие экономики и общества сравнима лишь с промышленной революцией конца XIX в. на базе массовой электрификации [68]. Ю.В. Яковец назвал связанные с этим радикальные изменения в технологическом базисе общества "постиндустриальной технологической революцией" [6, с. 290].

Понятие информационного общества развивает концепцию "постиндустриального общества", сформулированную Д. Беллом [69] и затем дополненную исследованиями роли информационных технологий в ускорении процессов трансформации экономики. В докладе экспертов высшего уровня Европейской Комиссии показано, что отличительной чертой информационного общества является стремительное возрастание значения информации для экономического и социального прогресса [70]. Причем речь идет не об информации вообще, а прежде всего о знании, т.е. информации, воплощенной в фактах, сведениях о законах природы и общества и принципах их практического применения, навыках и способностях людей, социальных отношениях и т.д. В этой связи можно говорить об интеллектуализации экономики, "экономике, непосредственно основанной на производстве, распространении и использовании знаний" (knowledge-based economy) [71, с. 229]. По оценке Национального института развития исследований Японии, "информация и услуги приобретают сравнительно более высокую рыночную стоимость, чем та, которую имеют товары, обладающие натурально-вещественной формой, и энергия" [72]. Общественный продукт уже характеризуется не столько своим материальным субстратом, сколько функциональным назначением и информационно-познавательным содержанием. Величина издержек производства все сильнее зависит от размеров нематериальных

инвестиций – затрат на научные исследования и разработки, приобретение патентов и лицензий, образование и профессиональную подготовку кадров, программное обеспечение, информационные, инжиниринговые и консалтинговые услуги, маркетинг, рекламу, совершенствование управления и т.п.

Само понятие экономики, основанной на знаниях, или интеллектуальной экономики, получившее в последние годы широкое распространение в мировой экономической литературе [45, 47, 71, 73, 74 и др.], отражает признание того обстоятельства, что научные знания непосредственно определяют параметры экономического роста, создавая основу для инноваций и формирования квалифицированной рабочей силы. "В современном понимании экономики идей нет ограничений для создания реального дохода и обеспечения устойчивого роста", – пишут Р. Липси и К. Бекар [75]. По существу – это воплощение известного тезиса К.Маркса о превращении науки в непосредственную производительную силу общества. На долю наукоемких отраслей обрабатывающей промышленности и сферы услуг ныне приходится в среднем более половины валового внутреннего продукта ведущих индустриальных стран; именно такие отрасли отличаются наиболее высокими темпами роста объемов производства, занятости, инвестиций, внешнеторгового оборота. Достижения науки и техники выступают ключевым фактором улучшения качества продукции и услуг, экономии трудовых и материальных затрат, роста производительности труда, совершенствования организации производства и повышения его эффективности. Все это в конечном счете предопределяет конкурентоспособность предприятий и выпускаемой ими продукции на внутреннем и мировом рынках.

Научно-технический прогресс, способствующий появлению новых видов продукции, технологий и даже отраслей производства, приводит к созданию дополнительных рабочих мест и усилению спроса на квалифицированную рабочую силу. В ряде случаев это может сопровождаться высвобождением работников, особенно малоквалифицированных, из отраслей материального производства, что, однако, компенсируется ростом занятости в сфере услуг. Нельзя не отметить и экологический эффект научно-технических достижений, связанный с созданием техники и технологий, обеспечивающих более рациональное использование природных ресурсов, снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду, утилизацию отходов и вторичного сырья.

Если говорить о социальных последствиях научно-технического прогресса, то они обусловлены, например, улучшением потребительских свойств продуктов, качества жилья, условий труда; совершенствованием здравоохранения и образования; возможностями вовлечения в общественную жизнь нетрудоспособных лиц. Наряду с этим речь идет о более широком воздействии науки и инноваций на мотивацию людей, жизненные ценности, этические, эстетические и правовые нормы, социальное партнерство и общественные отношения, институциональные структуры, а значит, и на эволюцию общества в целом. По

данным обследования общественного мнения о науке, проведенного Центром исследований и статистики науки, более половины россиян осознают возрастание роли науки в развитии современного общества, ее позитивный вклад в повышение качества жизни. Как показали аналогичные опросы в странах Западной Европы, США и Японии, там эти оценки еще выше [33, с. 20, 38, 39].

Нам уже приходилось отмечать ранее, что становление информационного общества обусловлено повышением роли тех видов экономической деятельности, которые связаны с производством интеллектуальных услуг, и соответствующими структурными сдвигами в экономике [32, с. 24; 76, с. 41]. Наиболее яркое проявление этих тенденций – рассмотренный выше интенсивный рост сферы услуг. Его опережающие темпы объясняются прежде всего увеличением численности занятых и объема услуг в сфере науки, образования, компьютерной деятельности, рекламы, профессионального консультирования, юридического обслуживания и т.п. Среднегодовые темпы роста инвестиций в знания в странах ОЭСР с начала 1990-х годов составляют порядка 3.4%, превысив динамику ВВП; в ряде стран этот показатель еще выше: в США – 3.9%, Австралии – 4.0%, Испании – 4.3%, Португалии – 5.4%, Норвегии – 5.6%, Дании – 5.9%, Австрии – 6.3%, Финляндии – 6.8%, Швеции – 7.6%, Греции – 10.1%, Ирландии – 10.2% [77, с. 146]. По итогам 1999 г., доходы 30 крупнейших аудиторско-консалтинговых компаний мира с общей численностью сотрудников 737.9 тыс. чел. возросли в среднем на 8%, достигнув в сумме примерно 77.6 млрд. долл.

Учитывая сказанное, встает задача оценки масштабов, структуры и динамики функционирования тех видов экономической деятельности, которые обеспечивают производство и распространение знаний и связанной с ними иной информации. Как нам представляется, это – одна из наиболее актуальных проблем современной статистики, которая пока еще не только далека от своего решения, но и вообще мало изучена и в международной и в еще меньшей мере в отечественной практике. Методологические исследования и практические усилия в статистике традиционно затрагивают лишь отдельные отрасли экономики, в той или иной мере сопряженные с созданием и распространением знаний (науку, образование, культуру и т.п.); еще не сложились представления об интеллектуальной деятельности как о целостной системе. Исследования, посвященные конкретным ее видам, отличаются фрагментарным освещением отдельных проблем, нередко без учета существенных взаимосвязей между ними. В результате вне поля зрения остаются не только общность закономерностей развития указанных видов деятельности в целом, обусловленная спецификой их продукта, но и происходящие в них структурные и технологические сдвиги, коренным образом меняющие весь их облик; теряется основа для создания единой системы ее регулирования и преодоления разобщенности управленческих решений.

Под влиянием требований рынка и технологического прогресса сфера услуг приобретает качественно новые черты, характеризуясь, в частности, как уже

подчеркивалось выше, значительными объемами научных исследований и разработок. Информатизация экономики – еще один фактор усиливающейся интеграции рассматриваемых видов деятельности, позволяющий по-новому взглянуть на их совокупность. Например, информационные системы, программные средства, новые модели вычислительной техники являются результатами научных исследований и разработок, что предопределяет высокую наукоемкость продукции индустрии информации. По нашим расчетам, наукоемкость российского сектора информационных технологий (отношение затрат на исследования и разработки к объему отгруженной продукции и оказанных услуг, связанных с информационными технологиями) в 1998 г. составляла 7.6%, превысив величину аналогичного показателя даже по инновационной продукции промышленности (6.5%). С другой стороны, совершенствование методов научного познания и организации управления наукой предполагает использование информационных технологий, которые образуют универсальный технологический базис всех видов интеллектуальной деятельности. В связи с формированием их материально-технической базы выделяются отрасли по производству соответствующих средств производства. Речь идет в первую очередь о научном приборостроении, производстве средств вычислительной техники, ее техническом обслуживании и программном обеспечении.

Появились также специализированные профессиональные группы по обслуживанию вычислительной техники и процессов обработки информации (операторы, программисты, системные аналитики, проектировщики и т.п.), оказанию консультативных, научно-информационных и других услуг подобного рода. При этом и сами ученые все активнее занимаются консультированием, выполнением информационно-вычислительных работ. Так, в США, по данным ННФ, 16% общей численности ученых работали в области консультирования, учета, статистики, обработки данных. Интенсивно растет и занятость специалистов в области компьютерных наук: в 1999 г. на их долю приходилось 33.0% ученых и инженеров, занятых в экономике США, и дальнейшее развитие индустрии информации в период до 2010 г., по оценкам Бюро статистики труда Министерства труда США, будет сопровождаться увеличением их численности на 1.9 млн.чел. (82%), что выдвигает эту профессию в число наиболее динамичных в экономике США [31, с. 3-9, 3-27; 78, с. 14].

Отмеченные тенденции играют важную системообразующую роль, позволяя по-новому взглянуть на вопрос о месте рассматриваемых видов деятельности в структуре отраслей экономики. Несмотря на то что становление информационного общества далеко от завершения и современная экономика находится пока еще на переходном этапе, когда, как замечают Д. Форе и Б. Люндвалль, "взаимосвязи между знанием и экономическим развитием меняются и в количественном, и в качественном отношениях" [73, с. 13], уже сейчас, по нашему мнению, важно приступить к формированию адекватной статистической методологии,

которая обеспечивала бы измерение структурных сдвигов в экономике, связанных с развитием науки и иных, близких к ней видов деятельности.

В экономической литературе и статистической практике по этому поводу существуют различные точки зрения, порой полярные. В основе одной их группы – бытовавшее в отечественной экономической теории в течение длительного периода принципиальное различие между материальным продуктом и услугами материального и нематериального характера; что касается последних, то считалось, что при их предоставлении не создается новая стоимость. Как следствие, действовавшая в бывшем СССР классификация отраслей народного хозяйства, ориентированная на требования централизованного планирования, строилась по признаку их участия в создании совокупного общественного продукта и национального дохода. Отрасли народного хозяйства разделялись на сферу материального производства и непроизводственную сферу, и наука включалась в состав последней [79, с. 292, 508, 544]. Соответственно деятельность отраслей непроизводственной сферы не учитывалась в показателях валового общественного продукта и национального дохода. Подобная концепция по существу отрицает роль науки, образования, культуры, здравоохранения в обеспечении экономического роста. С сожалением приходится констатировать, что она по-прежнему встречается в официальной статистике, где наука de facto причисляется к отраслям непроизводственной [80] или социальной сферы [81].

В ряде работ был предложен дифференцированный подход к отнесению отдельных видов научных исследований и разработок к сфере материального производства либо непроизводственной сфере. Так, с позиции Е.В. Косова, "с момента, когда наука и производство вступили в отношения кооперации, труд работника, занятого в области науки, становится необходимой частью труда в общественном производстве и должен рассматриваться в качестве труда производительного" [82, с. 86]. Л.М. Гатовский, указывая на неправомерность отождествления материального и духовного производства, подчеркивал, что лишь в том случае, когда речь идет об участии науки в производственной реализации созданных ею знаний, труд ученых, вовлеченных в научно-производственную интеграцию, является производительным [83, с. 291]. В.А. Жамин отмечал целесообразность выделения научных исследований, относящихся к материальному производству и участвующих в создании национального дохода, и фундаментальных исследований в области естественных и гуманитарных наук, развитие которых свидетельствует об относительной самостоятельности духовного производства [84, с. 123]. По нашему мнению, подобные трактовки тем не менее отличаются известной односторонностью в идентификации места науки в структуре экономики, когда во главу угла ставится лишь наличие связи с производством материальных благ. При этом недооцениваются, в частности, экономическая роль фундаментальных исследований, имеющих зачастую революционизирующее значение для технического перевооружения производства и

осуществления инноваций[14], а также влияние гуманитарных наук не только на совершенствование методов его организации и управления, но и на эволюцию самого работника как главной производительной силы.

Близка к указанным выше была и позиция авторов учебника "Экономическая статистика", считавших, что научные организации, непосредственно связанные с производством (конструкторские, проектные, опытно-экспериментальные и т.п.), относятся к сфере материального производства, а остальные – к непроизводственной сфере [86, с. 40]. Здесь уже классификация строится по организационному признаку, исходя из опровергнутого самой практикой предположения об узкой специализации научных организаций на выполнении только производственных разработок либо иных видов научных исследований, что вряд ли справедливо в реальности, особенно в условиях диверсификации их деятельности в переходный период, о чем нам приходилось писать неоднократно [48, 49, 87].

Тем более нельзя согласиться с мнением об однозначном отнесении науки к инфраструктуре народного хозяйства страны [88]. Подобная точка зрения сводит все многообразие функций науки к обслуживанию материального производства, ведет к недооценке роли научной деятельности как в социально-экономическом развитии общества в целом, так и в сфере производства. Ведь, как писал К. Маркс, наука, отделившись от других видов человеческой деятельности, становится главным агентом производства и непосредственный труд "превращается в некоторый, хотя и необходимый, но второстепенный момент по отношению к всеобщему научному труду" [1, т. 46, ч. II, с. 207–208]. Далеко не всегда наука может быть включена в состав инфраструктуры даже на уровне региона, как предлагалось, например, в монографии [89, с. 148]. В высокоразвитых экономических районах страны, крупнейших городах она давно уже превратилась в отрасль специализации. В Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Нижнем Новгороде, Самаре, Екатеринбурге и ряде других городов наука является одной из основных по количеству занятых градообразующих отраслей, и рассмотрение ее в составе городской инфраструктуры привело бы к подчинению локальным интересам, потере наукой в этих городах своего общенационального значения.

На наш взгляд, вопрос о месте науки и других видов интеллектуальной деятельности в структуре экономики должен рассматриваться в контексте так называемой расширительной концепции производительного труда, исходящей из того, что отрасли услуг участвуют наряду с отраслями материального производства в создании национального дохода. Эта концепция, ныне признанная и в отечественной экономической теории, составляет основу Системы национальных счетов (СНС)

[14] Обследование американских компаний в семи отраслях промышленности, предпринятое Э. Мэнсфилдом, показало, что внедрение новых продуктов и технологических процессов, базирующихся на использовании результатов фундаментальных исследований, выполненных в течение предшествующих 15 лет, обеспечило примерно половину прибыли от инновационной деятельности этих компаний [85, с. 6].

[90, с. 25–27]. Действительно, К. Маркс показал, что создание потребительной стоимости не тождественно лишь производству материальных благ и услуги также обладают ею. "Услуга, – писал он, – есть не что иное, как полезное действие той или иной потребительной стоимости – товара ли, труда ли" [1, т. 23, с. 203–204]. Имея в виду собственно услугу как полезное действие непосредственно самого труда, К.Маркс отмечал, что она представляет «ту особую потребительную стоимость, которую доставляет этот труд, подобно всякому другому товару; но особая потребительная стоимость этого труда получила здесь специфическое название "услуги" потому, что труд оказывает услуги не в качестве вещи, а в качестве деятельности...» [1, т. 26, ч. I, с. 413]. Он говорил и о том, что услуги имеют стоимость, а значит, должны учитываться в составе общественного продукта: "...общая сумма предметов потребления всегда оказывается больше той, какою она была при отсутствии пригодных для потребления услуг. А во-вторых, большей оказывается также и стоимость, ибо она равна стоимости товаров, поддерживающих эти услуги, и стоимости самих услуг" [1, т. 26, ч. I, с. 151]. Позднее, характеризуя экономическую роль информации, К. Эрроу прямо указывал на производительный характер научного труда: "Ученый в настоящее время извлекает сигналы из окружающего мира подобно шахтеру, добывающему уголь из земли, ведь наука – это форма производства" [15, с. 100].

Тенденции экономического развития индустриальных стран в последние десятилетия подтверждают обоснованность указанной концепции. Растущий вклад сферы услуг в общественный продукт позволяет, хотя и с известной степенью преувеличения, сделать вывод о том, что услуги будут определять "лицо" экономики информационного общества [91]. Учитывая рассмотренные ранее особенности науки как вида экономической деятельности, она также должна быть отнесена к сфере услуг. Более точное позиционирование науки в ее составе предполагает рассмотрение тех характеристик, которые лежат в основе группировки различных видов услуг.

Помимо невещественной природы услуги, в качестве ключевого признака, отличающего ее от материальных продуктов, обычно указывается на совпадение во времени и пространстве процессов производства, реализации и потребления ее потребительной стоимости [79, с. 544]. Традиционно считается, что услуги не существуют как отдельные экономические объекты, на которые могут быть распространены права собственности и которые могут быть проданы отдельно от их производства, и не накапливаются как продукты [90, с. 59]. Однако в современных условиях эти признаки видоизменяются. К примеру, научные знания могут передаваться от производителя к потребителю по сети Интернет на любые расстояния, накапливаться в информационных базах (данных, знаний и др.) и храниться на материальных носителях (бумажных либо электронных), использоваться с определенным лагом времени после их производства; если на них устанавливаются права собственности, то возможна их продажа в виде патентов, лицензий, ноу-хау и т.п. Из последней редакции СНС вытекает, что сказанное можно отнести

и к ряду других отраслей сферы услуг [92, с. 125]. Выясняется, что "в чистом виде" подобный теоретический принцип группировки отраслей сферы услуг недостаточен; не позволяет он также идентифицировать и место науки в ее составе.

Отрасли сферы услуг весьма разнородны, они существенно различаются между собой по целевому назначению услуг, характеру их потребления, организации производства и реализации, обслуживаемому сегменту рынка, профессиональному составу работников, уровню применяемых технологий, степени участия в международной торговле и др. Поэтому необходим более глубокий, дифференцированный подход к группировке услуг, что имеет важное значение для понимания общих закономерностей и факторов экономического развития, а следовательно, и места отдельных отраслей данной сферы, включая науку, в структуре современной экономики.

Действующие статистические классификации, в том числе Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities – ISIC), Статистическая классификация экономической деятельности Европейского Союза (Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés européennes – NACE), а также разработанные на их основе Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП) и пришедший ему на смену Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД), предлагают лишь весьма укрупненную группировку отраслей сферы услуг. Эти классификации не только не учитывают отдельные виды услуг, но, как будет показано ниже, и не обеспечивая должной степени дезагрегирования по ряду позиций, не дают возможности статистического анализа тенденций развития целых сегментов экономики информационного общества. Применительно к научной деятельности, указанные классификации лишь устанавливают ее место в составе сферы услуг, включая в один раздел с такими совершенно разнородными отраслями, как услуги, связанные с недвижимым имуществом, использованием компьютеров и прочими видами коммерческой деятельности (в области права, бухгалтерского учета, аудита, консультирования, архитектуры и др.). При этом не учитывается специфика научной деятельности и не принимаются во внимание даже такие значимые признаки группировки услуг, соответствующие требованиям СНС и необходимые для учета показателей научных исследований и разработок в ее составе, как деление услуг на рыночные и нерыночные, платные и бесплатные и др[15]. Более того, в СНС содержится указание на определенные виды услуг, нацеленных на изменения в духовном развитии потребителей путем предоставления образования, информации, консультаций, развлечений или аналогичных услуг [92, с. 125], которое пока не нашло адекватного выражения в практике статистического наблюдения и анализа.

[15] Подробнее см., например [90, с. 60–62].

Еще в меньшей мере пригоден для таких целей действующий до сих пор Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства (ОКОНХ), который не отвечает международным стандартам и не предусматривает выделения сферы услуг как крупного сектора экономики. Это обусловлено самим принципом формирования состава отраслей путем группировки определенных типов организаций (а не видов деятельности), реализованным в ОКОНХ. Характерный пример в этом отношении – отрасль "Наука и научное обслуживание", ориентация на которую в государственной статистике ведет к искажению представления о масштабах и составе научного потенциала страны [32, с. 112–116; 87, с. 11]. В качестве еще одной неудачной попытки идентификации другой отрасли сферы услуг в ОКОНХ можно упомянуть собирательную отрасль "Культурное и информационное обслуживание населения", охватывающую широчайший спектр видов экономической деятельности – от промышленной (причем ориентированной не только на нужды населения, как, например, производство кино- и фотопленки, полиграфия и др.) до хозяйственного управления культурой и искусством.

При обосновании подходов к классификации услуг следует исходить из особенностей экономики, основанной на знаниях. С этих позиций можно предложить новые принципы группировки услуг, дополняющие упомянутые выше более традиционные решения. Ниже рассматриваются различные варианты таких группировок, построенные по критериям роли тех или иных видов деятельности в процессе создания, распространения и применения знаний, а также экономического содержания и технологического уровня услуг. Их применение в статистике позволит выделить определенные кластеры видов деятельности, вносящих значимый вклад в становление информационного общества, расширяя тем самым возможности углубленного статистического анализа тенденций экономического развития.

Наука и образование

Говоря об экономике, основанной на знаниях, естественно прежде всего было бы вычленить тот ее сектор, который является источником этих знаний. С точки зрения радикальных изменений в способе производства, хранения и распространения знания, происходящих под влиянием информационных технологий, различаются два его типа:

– кодифицированное знание, а именно информация, представленная в виде, пригодном для передачи, верификации и воспроизводства. Формат представления кодифицированного знания обычно компактен и стандартизирован, с тем чтобы обеспечить техническую возможность реализации этих функций и снизить затраты на их осуществление;

– неформализованное знание, воплощенное в умениях и навыках людей. Будучи выраженным в неявной форме, оно в существенно меньшей степени, чем

кодифицированное, пригодно для передачи потребителям. Неформализованное знание, неотъемлемое от своего носителя – человека, – не может быть отчуждено и вовлечено в акт прямой купли-продажи на рынке. В условиях интеллектуальной экономики неформализованное знание приобретает все большее значение, обусловливая наличие у людей требуемых навыков поиска, отбора, интерпретации и использования кодифицированного знания. В процессе экономического применения знания кодифицированный его компонент выступает как специфический предмет труда, а неформализованное знание – как средство труда.

Накопление неформализованного знания, необходимого для получения максимального эффекта от использования знания, кодифицированного посредством информационных технологий, достигается за счет обучения (learning). Непрерывный процесс обучения, направленный на овладение кодифицированным знанием и навыками его применения, составляет центральную, системообразующую характеристику экономики информационного общества. В докладе ОЭСР, посвященном экономике, основанной на знаниях, отмечается, что от занятых в ней работников "требуется как формальное образование, так и способность приобретать и применять новые теоретические и аналитические знания; их труд в возрастающей степени будет оплачиваться за владение кодифицированными знаниями и неформализованными навыками, а не за ручную работу" [74, с. 15–16].

Исходя из этого, по признаку непосредственного участия в создании знания в состав кластера генерирующих его видов экономической деятельности следует включить науку и образование. При этом не просто подчеркивается тесное (и усиливающееся) взаимодействие этих двух видов деятельности в процессе углубления общественного разделения труда, но и сам труд в сфере образования по передаче, усвоению и сохранению знаний для их материализации в рабочей силе предстает как процесс создания неформализованного знания. По нашему мнению, здесь не следует ограничиваться лишь той частью сферы образования, которая связана только с научными знаниями [4, с. 82], но рассматривать все ее уровни, включая передачу как научных, так и эмпирических знаний. Тем самым исключается недооценка последних в формировании профессиональных навыков работников различных уровней квалификации.

Научно-техническая деятельность

Проведение научных исследований и разработок и практическая реализация их результатов предполагают осуществление других видов деятельности, имеющих научную основу и выполняющих определенные функции по обслуживанию процесса создания и применения научных знаний. Подобные виды деятельности объединяются категорией научно-технической деятельности, под которой понимается систематическая деятельность, тесно связанная с созданием, развитием, распространением и применением научно-технических знаний во

всех областях науки и техники. Это понятие является базовой категорией международных стандартов в статистике науки и техники [17].

Научно-техническая деятельность как объект статистики охватывает три ее вида:

– научные исследования и разработки;
– научно-техническое образование и подготовку кадров;
– научно-технические услуги.

Научно-техническое образование и подготовка кадров определяются как деятельность, включающая специализированное неуниверситетское высшее образование и подготовку, высшее образование и подготовку, ведущие к университетской степени, аспирантское и последующее обучение, организованную непрерывную подготовку ученых и инженеров. В отличие от предшествующей группировки здесь уже речь идет лишь о части сферы образования, а именно вузовском и послевузовском образовании. Эти виды деятельности соответствуют в основном ступеням 5 и 6 Международной стандартной классификации образования (International Standard Classification of Education – ISCED) [93, с. 23–29].

Научно-технические услуги включают деятельность, связанную с научными исследованиями и разработками и способствующую созданию, распространению и применению научно-технических знаний. Для целей статистики и анализа их следует четко разграничивать с исследованиями и разработками. Научно-технические услуги могут осуществляться в научных организациях в качестве неосновной деятельности либо в созданных для этого самостоятельных организациях (институтах научно-технической информации, библиотеках, архивах, музеях и т.п.). Научно-технические услуги содействуют не только созданию и практической реализации научных знаний, но и пополнению их запаса за счет получения разнообразных эмпирических данных, являющихся затем предметом научного анализа. К ним относятся следующие виды деятельности:

– деятельность в области научно-технической информации (сбор, кодирование, регистрация, обработка, перевод, распространение и т.п.);
– научно-техническая деятельность библиотек, музеев, ботанических и зоологических садов, других научно-технических собраний (археологических, геологических и т.д.);
– организация и проведение научно-технических конференций и симпозиумов;
– перевод, редактирование и издание научно-технической литературы;
– топографическая, геологическая и гидрографическая съемка, метеорологические и сейсмологические наблюдения; инвентаризация почв, растительности, рыб и дикой фауны; регулярные пробы почв, воздуха и воды, контроль за уровнем радиоактивности;
– геологическая разведка и изыскания с использованием ранее разработанных путей и методов, непосредственной целью которых является коммерческая

эксплуатация (однако разработка новых методов разведки относится к исследованиям и разработкам);

– сбор информации по экономическим, социальным, культурным и гуманитарным явлениям с целью формирования статистики; изучение общественного мнения, конъюнктуры рынка и т.п. В случае, если сбор информации ведется непосредственно для целей научных исследований, то он должен быть отнесен к их составу;

– технические испытания, стандартизация, метрология и контроль качества, другие работы, связанные с анализом, проверкой и испытанием с помощью признанных методов материалов, продуктов, устройств, процессов, почв, атмосферы и др., установлением и хранением стандартов и эталонов измерений. Испытания созданных образцов в ходе исследований и разработок следует относить к последним;

– консультирование клиентов по подготовке и реализации конкретных научно-технических проектов;

– патентно-лицензионная деятельность[16].

Инновационная деятельность

Непосредственная трансформация идей (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в технологически новые или усовершенствованные продукты и услуги, внедренные на рынке, в новые или усовершенствованные технологические процессы или способы передачи услуг, используемые в практике, осуществляется на стадии инновационной деятельности. Она предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, и именно в своей совокупности они приводят к инновациям. Научные исследования и разработки являются не только источником новых идей, но могут проводиться на различных этапах инновационного процесса, будучи средством решения проблем, возникновение которых потенциально возможно на любой его стадии. С учетом рекомендаций ОЭСР и Евростата [95], а также особенностей организации производства в отечественной промышленности, предлагается следующая группировка видов инновационной деятельности:

– научные исследования и разработки;

– приобретение овеществленных технологий – машин и оборудования (включая интегрированное программное обеспечение), прочих основных фондов, по своему технологическому назначению необходимых для внедрения инноваций;

– приобретение неовеществленных технологий, используемых для реализации инноваций, со стороны в форме патентных (прав на патенты, лицензий на

[16] Последние два вида научно-технических услуг в ОКДП [94, с. 421–422] были неправомерно включены в состав исследований и разработок.

использование изобретений, промышленных образцов и полезных моделей) и беспатентных лицензий, ноу-хау, новых технологий в разукомплектованном виде, а также товарных знаков, других услуг технологического содержания (инжиниринговых, консультационных и др.);

– приобретение программных средств, связанных с осуществлением инноваций;

– производственное проектирование, включая подготовку планов и чертежей, предусмотренных для определения производственных процедур и методов, технических спецификаций, эксплуатационных характеристик, необходимых для создания концепции, разработки, производства и маркетинга технологически новых продуктов (услуг) и реализации новых процессов;

– технологическая подготовка и организация производства, охватывающие приобретение средств технологической оснастки, дополняющих производственное оборудование для выполнения определенной части технологического процесса (инструмента, штампов, приспособлений, калибров, пресс-форм и т.п.), осуществление изменений в них, а также в процедурах, методах и стандартах производства и контроля качества и связанном с этим программном обеспечении, необходимых для изготовления нового продукта (оказания услуги) или применения нового технологического процесса либо их совершенствования; пробное производство или испытания, проводимые на начальном этапе выпуска продукции либо в случаях, когда предполагается дальнейшая доработка конструкции;

– обучение, подготовка и переподготовка персонала, обусловленные внедрением технологических инноваций;

– маркетинг новых продуктов, предусматривающий виды деятельности, связанные с выпуском на рынок технологически новых или усовершенствованных продуктов и услуг, включая предварительное исследование рынка, адаптацию продукта или услуг к различным рынкам и рекламную кампанию, но исключая развертывание дистрибьюторских сетей (т.е. собственно выпуск новых товаров или услуг на рынок).

Особенностью указанных видов деятельности по оказанию инновационных услуг является их интеграция с производством, что определяет значение предлагаемой группировки для решения целого класса задач статистического анализа процесса практической реализации научных знаний.

Интеллектуальная деятельность

Уже к концу 1980-х – началу 1990-х годов реалии экономического развития бывшего СССР, как и других крупных индустриальных государств, свидетельствовали о том, что в нашей стране складывается сфера интеллектуальной деятельности как относительно самостоятельный сектор экономики, охватывающий совокупность видов деятельности, обеспечивающих удовлетворение потребностей

общества в специфической форме услуг – информационных услугах интеллектуального характера [32, с. 25–26]. Наряду с научными исследованиями и разработками, образованием, научно-техническими и инновационными услугами, связанными с производством, распространением и практической реализацией научных знаний, к ней следует отнести также иные виды услуг, обеспечивающие создание, интерпретацию, обработку и предоставление специализированной информации, которая, в свою очередь, является источником знаний для различных категорий пользователей. Данные виды услуг по своему содержанию и природе овеществленного в них труда носят ярко выраженный интеллектуальный характер; отличаются индивидуализированностью, ориентацией на конкретного потребителя и базируются на значительном профессиональном опыте.

Если исходить из международных (ISIC, NACE) и российского классификаторов видов экономической деятельности (ОКВЭД), то в состав подобных услуг предлагается включить так называемые профессиональные (деловые) услуги, входящие в раздел К указанных классификаторов, а именно:

– деятельность, связанную с использованием вычислительной техники и информационных технологий;

– деятельность в области права;

– деятельность в области бухгалтерского учета и аудита;

– исследование конъюнктуры рынка и выявление общественного мнения;

– консультирование по вопросам коммерческой деятельности и управления;

– деятельность в области архитектуры, инженерно-техническое проектирование;

– технические испытания, исследования и сертификация;

– рекламная деятельность.

Услуги в области информационных технологий

Выше отмечалась роль информационных технологий в становлении экономики, основанной на знаниях. Поэтому представляется необходимым дополнить классификацию услуг такой группировкой, которая включала бы услуги, связанные с информационными технологиями.

Информационные технологии – технологии, использующие средства микроэлектроники для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных, текстов, образов и звука [141, с. 91]. К их базовым элементам относятся:

– микроэлектроника, интегральные схемы, полупроводники;

– отдельные продукты с широким спектром применений – компьютеры, телекоммуникационное оборудование, электронные приборы;

– некоторые специфические продукты – телевизионное оборудование и видеотехника.

Кроме технических средств, информационные технологии включают также программные средства, которые делают возможной "интеллектуальную" работу техники.

Соответственно сектор информационных технологий определяется как совокупность предприятий, специализирующихся на различных видах экономической деятельности, предусматривающей производство, распространение и применение информационных технологий. Определение его состава в терминах той или иной классификации сталкивается с целым рядом трудностей, обусловленных характерными особенностями данного сектора. Во-первых, он не является отраслью народного хозяйства в привычном толковании этого понятия; товары и услуги, которые так или иначе связаны с информационными технологиями, производятся предприятиями различных отраслей. Поэтому определение состава сектора не может основываться на ОКОНХ. Во-вторых, учитывая комплексную природу информационных технологий, включающих как материальные, так и нематериальные компоненты, указанный сектор охватывает и производство определенных товаров, и оказание соответствующих услуг, которые должны рассматриваться во взаимосвязи. В-третьих, сектор информационных технологий развивается весьма интенсивно, появляются новые продукты и услуги, еще не учтенные в традиционных статистических классификаторах, а многие другие продукты и услуги устаревают и выходят из оборота. Таким образом, группировки продуктов и услуг в области информационных технологий должны постоянно обновляться, что также затрудняет определение состава этого сектора на базе стандартных классификаторов.

К сектору информационных технологий могут быть отнесены виды экономической деятельности, результатами которых являются:

а) продукты, удовлетворяющие одному из следующих требований:

– предназначены для обеспечения функционирования телекоммуникационной связи и выполнения функций обработки информации, включая ее передачу и отображение;

– используют электронику для обнаружения, изменения и/или описания физических явлений или для контроля и управления физическими процессами;

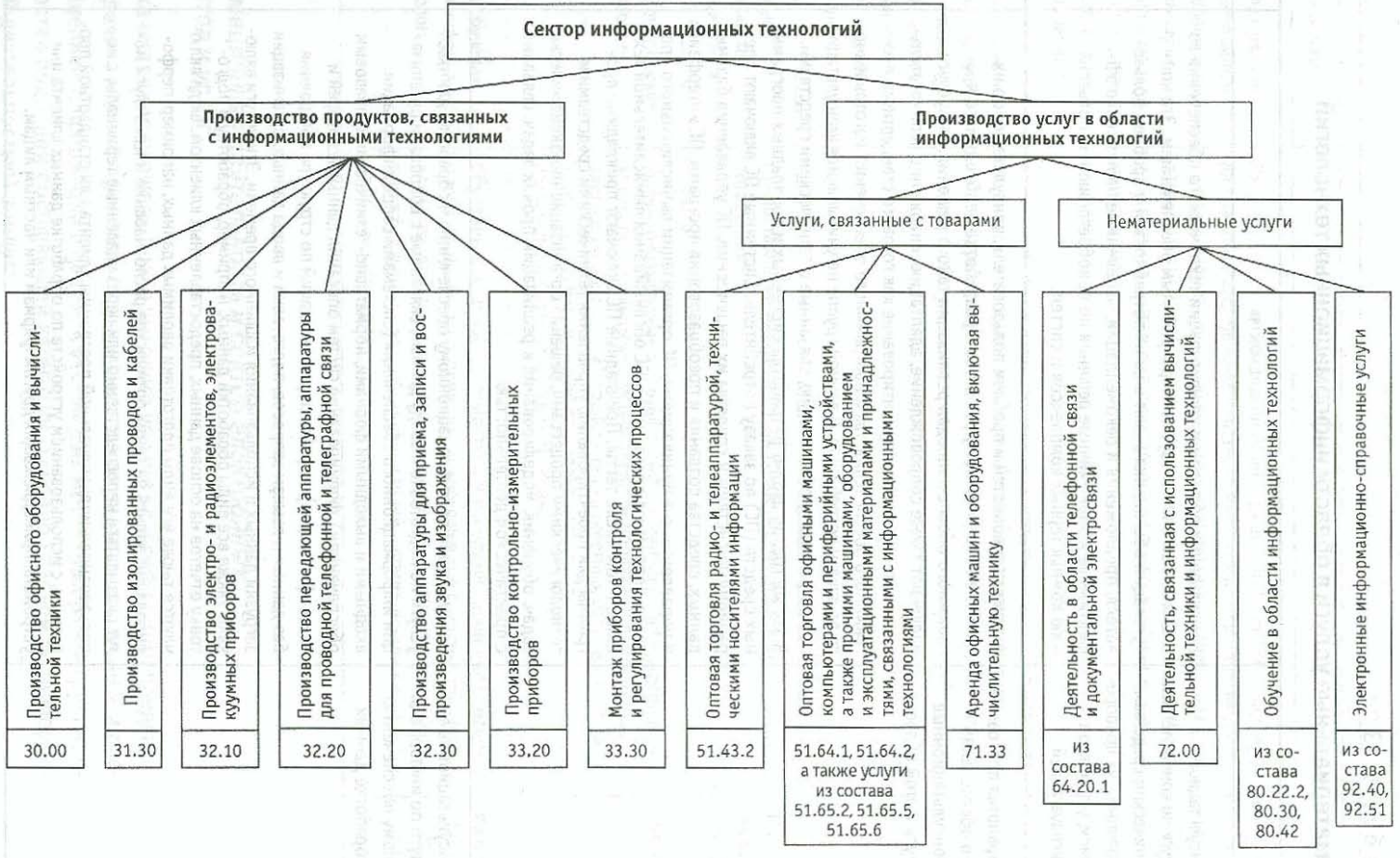
– являются отдельными компонентами, предназначенными преимущественно для применения в продуктах, определенных выше;

б) услуги, обеспечивающие возможности для обработки и передачи информации с помощью электронных средств, в том числе связанные с товарами (торговля техническими средствами либо их лизинг), а также непосредственным применением информационных технологий (нематериальные услуги).

Состав сектора информационных технологий по видам экономической деятельности показан на рис. 1.4. Учитывая новизну рассматриваемых категорий, в табл. 1.13 представлено детальное описание нематериальных услуг в области информационных технологий.

Рис. 1.4

Состав сектора информационных технологий по видам экономической деятельности*



* Коды и наименования видов экономической деятельности приведены в соответствии с ОКВЭД.

Табл. 1.13

Нематериальные услуги в области информационных технологий

Виды услуг	Состав	Код по ОКВЭД
Консультационные услуги по компьютерным техническим средствам, связанные с их приобретением, установкой и эксплуатацией	Консультации по типам и конфигурации технического обеспечения во взаимосвязи с используемым программным обеспечением. Эти консультации обычно включают анализ потребностей и проблем пользователя, предложения и рекомендации, нацеленные на наиболее эффективные и экономичные решения по приобретению и использованию компьютерных комплексов и систем.	72.10
Разработка программного обеспечения и консультационные услуги в этой области	Анализ потребностей и проблем пользователя, консультации по их наиболее экономичному решению и разработка необходимого программного обеспечения для реализации такого решения. Эти услуги включают также сопровождение, адаптацию, снабжение вспомогательными материалами и документирование как готового стандартного программного обеспечения, так и программного обеспечения, изготовленного по заказу потребителя. В данной группе не учитываются консультации по программному обеспечению, связанные с техническими средствами. В эту же группу входит разработка системных и прикладных программных средств (ПС) по заказу потребителя. Системные ПС включают операционные системы и средства их расширения, ПС управления базами данных, средства создания и преобразования программ, ПС интерфейса и управления коммуникациями, ПС организации вычислительного процесса, сервисные программы и ПС обслуживания вычислительной техники, в том числе тесты. Прикладные ПС включают прикладные программы для проектирования, управления техническими средствами и технологическими процессами, решения организационно-экономических задач, обучения, моделирования и реализации прочих задач, связанных с практической деятельностью.	72.20
Консультационные услуги по информационному обеспечению и обработке данных	Консультации по информационному обеспечению и обработке данных, услуги по подготовке и вводу данных, связанные с вопросами организации информационного обеспечения (системами сбора информации, входными и выходными формами, нормативно-техническим и правовым обеспечением), формирования систем описания данных (словарей и классификаторов), выработки рекомендаций по структуре построения баз данных и языкам запросов, подготовки и ввода данных, организации загрузки данных и использования машинного времени. Эти услуги включают также все виды обработки данных, например, обработку и подготовку отчетов на основе данных, предоставленных клиентом. Сюда включаются также все виды подготовки вводимых данных, например, перфорирование, запись на ленту, оптическое распознавание и т.п. Услуги могут оказываться непосредственно или через удаленные терминалы, с использованием индивидуальной программы клиента или стандартной программы, с использованием устройств по обработке данных клиента или устройств, принадлежащих другим фирмам или частным лицам.	72.30

(окончание табл. 1.3)

Виды услуг	Состав	Код по ОКВЭД
Услуги по разработке автоматизированных информационных систем, систем для научных исследований, систем проектирования и управления на основе компьютерных баз данных	Разработка автоматизированных информационных систем, систем для научных исследований, систем проектирования и управления на основе компьютерных баз данных, формирование самих баз данных. В эту группу включается также разработка диагностических и экспертных систем, систем поддержки принятия решения, электронных картотек и т.п.	72.40, а также из состава 72.60
Услуги по техническому обслуживанию и ремонту офисных машин и вычислительной техники, используемого совместно с ними периферийного оборудования	Техническое обслуживание и ремонт вычислительных машин и используемого совместно с ними периферийного оборудования, наладка и обслуживание локальных вычислительных сетей.	72.50
Электронные информационно-справочные услуги	Предоставление информации по сетям передачи данных по заказу потребителя.	Из состава 92.40, 92.51
Услуги телематических служб и передачи данных	Услуги, оказываемые в соответствии с лицензиями на предоставление этих услуг, выданными в установленном порядке. В приложениях к лицензиям приводятся определения конкретных услуг данного вида, которыми необходимо руководствоваться при отнесении тех или иных услуг к соответствующим группам.	64.20.1
Услуги по обучению в области информационных технологий	Обучение, связанное с разработкой и использованием информационных технологий (технические и программные средства, проектирование, разработка, использование систем, проектирование и эксплуатация баз данных, работа с информацией с применением сетей передачи данных и т.д.).	Из состава 80.22.2, 80.30, 80.42

Информационная деятельность и сектор электронных продуктов и услуг

В качестве следующего, более высокого уровня классификации предлагается выделить полный круг видов деятельности, связанных с созданием и распространением информации в целом. С учетом рассмотренных ранее группировок в состав подобной обобщающей категории (условно назовем ее информационной деятельностью) войдут:

– интеллектуальная деятельность, включая научные исследования и разработки, образование, научно-технические и инновационные услуги, а также другие профессиональные услуги интеллектуального характера;

– деятельность по распространению массовой информации общего характера (услуги по производству и распространению кино- и видеофильмов, услуги в области радиовещания и телевидения, услуги информационных агентств и других организаций по распространению информации, а также библиотек, архивов, музеев и аналогичных культурно-просветительских организаций). Сюда же следует отнести издательское дело, полиграфию и воспроизведение печатных материалов (из состава обрабатывающей промышленности);

– деятельность по передаче нестандартизированной информации конкретным получателям (услуги связи).

Развитие информационных и телекоммуникационных технологий приводит к тому, что меняется способ производства и распространения информационных продуктов и услуг. Сохраняя свое содержание, они приобретают электронный формат, позволяющий использовать их различным образом для удовлетворения разнообразного спроса. Так, кинофильм может быть показан в кинотеатре, продемонстрирован по телевидению либо через Интернет, приобретен или взят напрокат на видеокассете. Газеты, журналы, книги, реклама, теле- и радиопрограммы предоставляются сегодня потребителям в Интернете. Наряду с альтернативными способами распространения традиционных продуктов и услуг возникли новые их виды, основанные на применении цифровых технологий (мультимедиа и т.п.). Производство электронных продуктов и услуг становится специализированным видом деятельности, причем интенсивно развивающимся.

В силу этого представляется возможным говорить о секторе электронных продуктов и услуг. Данный сектор охватывает предприятия, осуществляющие производство и распространение продуктов и услуг, которые выпускаются, обрабатываются, хранятся и передаются в электронной форме с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

Ни одна из существующих статистических классификаций не предусматривает выделения такого сектора, хотя очевидно, что он приобретает все большее значение по мере становления информационного общества. В качестве первой попытки подобного рода следует упомянуть введение отрасли "Издание и вещание в Интернете" в состав Североамериканской отраслевой классификации (North American Industrial Classification System – NAICS), применяемой в США, Канаде и Мексике [96, с. 3].

Производство электронных продуктов и услуг может быть выделено в качестве вспомогательной аналитической группировки в рамках следующих видов информационной деятельности:

– издание материалов, записанных на технических носителях;

– воспроизводство записанных материалов и услуги, связанные с воспроизводством записанных материалов;

– деятельность по созданию и использованию баз данных (в том числе в режиме непосредственного или телекоммуникационного доступа);

– производство и распространение кино- и видеофильмов;

– деятельность в области радиовещания и телевидения;

– деятельность агентств печати и других организаций по распространению информации.

Наукоемкие услуги

Необходимым дополнением к иерархии представленных выше вариантов классификации услуг, связанных с созданием и распространением знаний и иной информации, является их группировка по уровню наукоемкости. Дело в том, что, как отмечалось, сфера услуг в развитых странах мира характеризуется растущим объемом исследований и разработок и активной инновационной деятельностью. Функционирование ее отраслей непосредственно базируется на самых современных информационных и телекоммуникационных технологиях, в которых воплощены передовые научно-технические достижения. Подтверждение тому – многочисленные примеры наукоемких, высокотехнологичных услуг в разных отраслях: электронные системы банковских расчетов, мобильная телефонная связь, услуги сети Интернет, спутниковое телевидение, лазерная хирургия, дистанционные образовательные услуги и медицинское консультирование и т.п.

В связи с этим возникает вопрос о группировке услуг по достигнутому уровню их наукоемкости. Отсутствие соответствующих статистических данных по России в разрезе отраслей сферы услуг не позволяет предложить подобную группировку применительно к фактической ситуации в нашей стране. Поэтому воспользуемся классификацией, разработанной Евростатом для государств ЕС [97, с. 5–6]. В соответствии с ней на уровне двузначных кодов NACE [98] выделяются:

а) высокотехнологичные услуги высшего уровня наукоемкости:

– связь (код 64 NACE);

– деятельность, связанная с компьютерами (код 72 NACE);

– исследования и разработки (код 73 NACE);

б) высокотехнологичные услуги среднего уровня наукоемкости:

– финансовое посредничество (код 65 NACE);

– деятельность коммерческая прочая (код 74 NACE);

– здравоохранение и социальные услуги (код 85 NACE);

– деятельность по организации отдыха, культуры и спорта (код 92 NACE).

Недостатком подобной группировки является ее чрезмерно упрощенный, агрегированный характер. Совершенно очевидно, что, например, услуги

электрической (телекоммуникации) и почтовой связи не сравнимы по уровню наукоемкости и применяемых технологий и технических средств. Точно так же различаются между собой по этим параметрам деятельность по распространению информации на основе банков данных и компьютерных сетей и деятельность театров, музеев, спортивных учреждений, объединяемых вышеупомянутой отраслью 92 NACE. Дальнейшая детализация группировок высокотехнологичных услуг и совершенствование практики статистического наблюдения обеспечат более четкую картину дифференциации услуг по их технологическому уровню.

Суммируя сказанное, на рис. 1.5 в обобщенном виде представлена схема классификации видов экономической деятельности, связанных с созданием, распространением и применением знаний, с учетом их функциональной роли и взаимосвязей между ними.

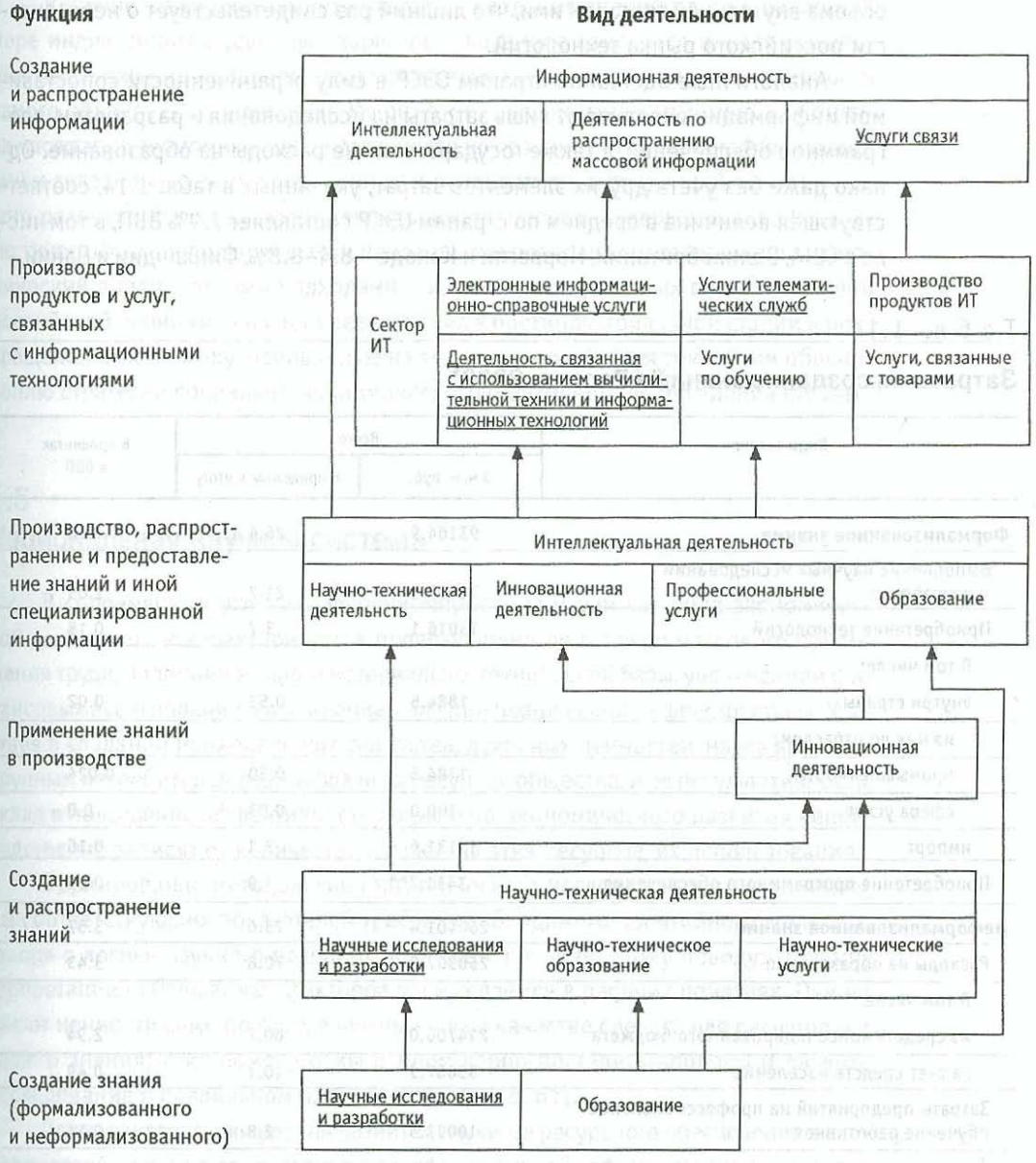
Отсутствие в российской статистике практики сбора данных по видам экономической деятельности не позволяет привести точные количественные оценки масштабов рассмотренных их кластеров, связанных с созданием и распространением знаний. Тем не менее даже приблизительные расчеты дают возможность получить определенное представление об этом, свидетельствуя, в частности, об актуальности скорейшего внедрения классификации видов экономической деятельности в практику статистического наблюдения. Так, по расчетам автора, в России в сфере интеллектуальной деятельности занято около 10 млн. чел., т.е. почти 16% общей численности занятых в экономике.

Количественная оценка занятости в сфере интеллектуальной деятельности может быть дополнена измерением затрат на создание знаний. Учитывая особенности отечественной статистической практики и обусловленные этим возможности получения тех или иных статистических данных, предлагается метод расчета таких затрат по видам, с выделением формализованного и неформализованного знания. При этом затраты, связанные с формализованным знанием, охватывают такие его формы, как выполнение научных исследований и разработок, приобретение технологий (в том числе внутри страны и по импорту) и программных средств. Затраты на создание неформализованного знания характеризуются расходами на образование за счет средств бюджета и других источников, а также на профессиональное обучение работников.

В табл. 1.14 представлена оценка затрат на создание знаний по предложенной схеме с использованием различных источников информации, включая данные периодических статистических наблюдений и единовременных обследований в сфере науки и инноваций. По расчетам автора, в 2000 г. объем таких затрат в России составил не менее 353.6 млрд. руб., что в сопоставимых ценах на 11.3% ниже, чем годом ранее. Это составляет 4.84% ВВП (в 1999 г. – 5.96%). Примерно четыре пятых рассматриваемых затрат приходятся на образование и профессиональное обучение работников на предприятиях. Основная часть

Рис. 1.5

Схема классификации видов экономической деятельности, связанных с созданием, распространением и применением знаний



Примечание. ИТ – информационные технологии. На схеме подчеркнуты высокотехнологичные услуги высшего уровня наукоемкости.

затрат на формализованные знания падает на выполнение исследований и разработок; затраты на приобретение программных средств и технологий (прав на патенты, патентных и беспатентных лицензий и т.п.) не превышают соответственно 3.7 и 14.0% от их объема. Стоимость импорта технологий почти в шесть раз выше объема внутренней торговли ими, что лишний раз свидетельствует о неразвитости российского рынка технологий.

Аналогичные оценки по странам ОЭСР в силу ограниченности сопоставимой информации охватывают лишь затраты на исследования и разработки, программное обеспечение, а также государственные расходы на образование. Однако даже без учета других элементов затрат, указанных в табл. 1.14, соответствующая величина в среднем по странам ОЭСР составляет 7.9% ВВП, в том числе в США, Великобритании, Норвегии и Канаде – 8.4–8.8%, Финляндии и Дании –

Табл. 1.14

Затраты на создание знаний в России: 2000*

Виды знания	Всего		В процентах к ВВП
	В млн. руб.	В процентах к итогу	
Формализованное знание	93164.9	26.4	1.28
Выполнение научных исследований и разработок	76697.1	21.7	1.05
Приобретение технологий	13016.1	3.7	0.18
В том числе:			
внутри страны	1884.5	0.53	0.02
из них по отраслям:			
промышленность	1784.5	0.50	0.024
сфера услуг	100.0	0.03	0.0
импорт	11131.6	3.1	0.15
Приобретение программного обеспечения	3451.7**	1.0	0.05
Неформализованное знание	260401.4	73.6	3.57
Расходы на образование	250307.9	70.8	3.43
В том числе:			
из средств консолидированного бюджета	214700.0	60.7	2.94
за счет средств населения	35607.9	10.1	0.49
Затраты предприятий на профессиональное обучение работников	10093.5	2.8	0.14
Итого	**353566.3**	**100.0**	**4.84**

* Оценка автора. Итоги не всегда равны сумме слагаемых из-за округления данных.

** 1998 г.

9.5–9.6%, Франции – 10.2%, Швеции – 10.6% [45, с. 114]. Повышение спроса на услуги интеллектуального характера по мере становления в России информационного общества позволяет ожидать дальнейшего увеличения доли сферы интеллектуальной деятельности в структуре экономики.

Конечно, подобные расчеты затрат на создание знаний носят в известной мере индикативный, условный характер. Сказанное относится и к предложенным выше вариантам группировок; они весьма подвижны в силу динамичности самого объекта классификации. Но без этого невозможна статистическая оценка масштабов экономической деятельности по созданию и распространению знаний и связанных с ними современных и перспективных тенденций экономического развития России на фоне глобальных процессов. Совершенствование статистических исследований в этом направлении позволит обогатить макроэкономический анализ новыми подходами к изучению структурных преобразований российской экономики на пути ее движения к постиндустриальной стадии и превращения в экономику, основанную на знаниях, способствуя тем самым обоснованию стратегии социально-экономического и духовного возрождения страны.

1.5 Национальная научная система

В современных условиях функционирование науки как вида экономической деятельности характеризуется превращением ее в сферу массового приложения труда, наличием мощной материально-технической базы, увеличением финансовых ассигнований, расширением научно-технической инфраструктуры. Участвуя в создании национального богатства, духовных ценностей, наука является крупным потребителем разнообразных ресурсов общества, и ее результативность, вклад в повышение эффективности социально-экономического развития непосредственно зависят от количества и качества этих ресурсов, их использования.

Формирование методологии статистического исследования науки и системы соответствующих показателей требует необходимого понятийного аппарата. Говоря о логике научного познания, К. Ясперс писал по этому поводу: "Для интерпретации наблюдаемых факторов мы нуждаемся в рабочих понятиях. Они не имеют ценности сами по себе, а нужны лишь в качестве средств для расширения нашего знания; с их помощью мы сумеем верно поставить вопросы и развить исследование в правильном направлении" [99, с. 61].

Для характеристики уровня развития науки, ее ресурсного обеспечения в экономической литературе, практике управления наукой, официальных документах широко применяется понятие научного потенциала (по аналогии с категориями "экономический потенциал", "промышленный потенциал", "ресурсный потенциал", "кадровый потенциал" и т.п.), впервые предложенное в публикациях

киевской школы науковедов во главе с Г.М. Добровым [100, 101]. При всем разнообразии существующих трактовок научный потенциал чаще всего рассматривается как совокупность ресурсов, которыми располагает наука на определенном этапе развития общества для решения перспективных задач научно-технического прогресса (см., например [52, 102–106] и др.). В состав ресурсов науки входят:

– кадры – ключевой элемент научного потенциала, "первая производительная сила" (В.И. Ленин) науки;

– материально-техническая база, охватывающая основные и оборотные фонды науки;

– информационная составляющая, включающая научную информацию о природе и обществе, завершенных и ведущихся исследованиях и разработках, открытиях, изобретениях, результатах их практического использования;

– финансовые ресурсы, представляющие собой совокупность денежных средств, выделяемых на развитие науки.

При исследовании ресурсов науки важно иметь в виду те важнейшие признаки, которые обусловливают экономическую однородность этих ресурсов и определяют их взаимосвязь с ресурсами общества в целом. Во-первых, речь идет о целевом назначении ресурсов, выделяемых именно для развития науки. Во-вторых, говоря о ресурсах науки, нельзя не принимать во внимание их качество, определяющее потенциальную способность к производству новых научных знаний. В работах Г.М. Доброва и его коллег при рассмотрении понятия научного потенциала особое значение придавалось его соответствию "специфике научно-технических проблем (задач) и требуемому уровню их решения" [104, с. 262], однако это положение не получило воплощения в инструментальном плане. Недостаточная квалификация кадров, низкий технический уровень оборудования, некачественная и неполная научная информация – все это оборачивается не только прямыми потерями общественного труда, затраченного на их создание, но и недополучением возможного эффекта от использования научных достижений, сказывается на темпах научно-технического прогресса. И, наконец, надо учитывать ограниченность объема ресурсов науки при данном уровне экономического развития.

Отмечая ту когнитивную роль, которую понятие научного потенциала сыграло на известном этапе становления отечественного науковедения, необходимо подчеркнуть, что в нем не получили требуемой конкретизации ни внутренние и внешние взаимосвязи науки, ни сам процесс производства и использования научных знаний, ни его результаты. Все это снижает инструментальную ценность данной категории применительно к задачам статистики, отвечающим особенностям экономики, основанной на знаниях.

Рассматривая новейшие теории экономического роста, адаптированные к условиям экономики, базирующейся на знаниях [35, 71, 73, 74, 107], с позиций

целей и задач настоящего исследования, следует особо подчеркнуть интеракционистский подход к науке и инновациям, занимающий в них центральное место. Выступая источником технологического развития, инновации, в свою очередь, являются конечным результатом эволюционного, интерактивного процесса создания, распространения и применения научных знаний. При этом взаимодействие между различными экономическими агентами – производителями и потребителями знаний – представляется как система сложных прямых и обратных связей. Так, на микроуровне спрос со стороны фирм и их способность к адаптации и применению нововведений являются двигающей силой инновационного процесса. Его успешная реализация зависит от наличия как общедоступных знаний, создаваемых, например, государственными научными организациями и университетами, так и собственной научно-исследовательской базы и ноу-хау этих фирм, в их сочетании. Возможность и эффективность осуществления инноваций обусловлены также сложившимися формами связи между наукой и производством и передачи технологий, уровнем развития инфраструктуры, механизмами финансирования науки и инноваций, принятой стратегией научно-технической политики и т.д. Экономика, основанная на знаниях, есть "иерархия сетей", или, по определению П. Дэвида и Д. Форе, "сетевая экономика, где возможность и способность получить доступ к знаниям или присоединиться к связям по обладанию ими (обучение) определяет социально-экономическое положение фирм и индивидуумов" [74, с. 16].

Более глубокое понимание природы инноваций и взаимосвязей между наукой и экономикой получило отражение в общепринятой ныне интегральной ("цепной") модели инноваций, впервые предложенной С. Клайном и Н.Розенбергом и описывающей их в терминах взаимодействия между фирмами, рынком (потребителями) и наукой [64, с. 289]. В этой модели выделяются следующие основные виды связей, присущих научно-инновационному процессу (рис. 1.6):

– внутринаучные взаимосвязи, в том числе междисциплинарные (a);

– передача результатов научных исследований и разработок в сферу инноваций (b) либо для непосредственного использования в экономике (c), что применимо скорее к медицинским, общественным и гуманитарным наукам и реже – к естественным и техническим наукам;

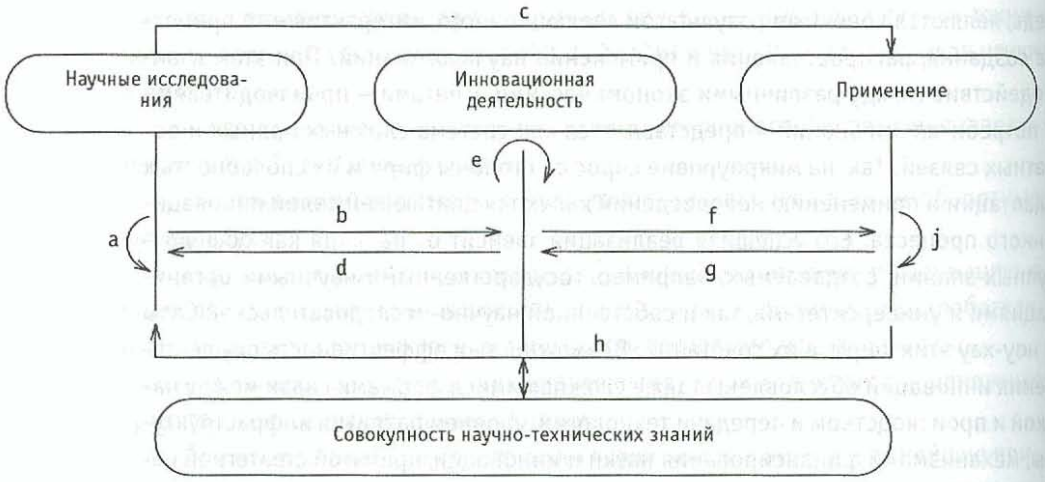
– обратные связи между инновационной деятельностью и наукой (d), когда возникает необходимость доработки научных результатов (изобретений, опытных образцов, проектно-конструкторской и технологической документации и т.п.) по итогам испытаний, пробного производства и др.;

– усовершенствования в ходе осуществления инноваций (e), обусловленные модификацией продуктов, услуг, процессов либо программного обеспечения, переподготовкой персонала, организацией производства, маркетинговыми исследованиями;

– реализация инноваций в производстве (f);

Рис. 1.6

Схема научно-инновационного цикла



– обратные связи между рынком, с одной стороны, и инновационной деятельностью (g) и наукой (h), с другой, в плане совершенствования технологий и инноваций, а также выявления новых направлений научных исследований и разработок в соответствии с сигналами рынка;

– распространение инновационной продукции, предполагающее практические усовершенствования в сфере производства, управления и потребления (j).

Придя на смену традиционной линейной модели создания и практической реализации научных знаний по цепочке "наука – производство – потребление", которая игнорирует обратные связи, возникающие на всех стадиях движения научных знаний от идеи до готового продукта на рынке, и тем не менее до сих пор встречается в литературе [108, с. 28; 109, с. 20–21], новый – нелинейный – подход подчеркивает значение именно связей и механизмов взаимодействия экономических агентов в данном процессе. В ходе создания и внедрения новых продуктов и процессов фирмы сами определяют, какие виды деятельности будут осуществляться ими самостоятельно, а какие – во взаимодействии с другими фирмами, в сотрудничестве с университетами или научными организациями и при поддержке государства. Инновации предстают здесь как результат множества взаимодействий между сообществом экономических агентов (организаций), которые в совокупности описываются понятием национальной инновационной системы.

Понятие национальной инновационной системы впервые было сформулировано К. Фрименом в 1987 г. для объяснения национальных различий в уровне

технологического развития. С тех пор в развитых странах мира оно приобрело роль ключевой теоретической концепции, являющейся основой для анализа инновационной деятельности и формирования политики в этой сфере. Существуют различные определения этого понятия, приведем лишь три из них, имеющие непосредственное отношение к настоящему исследованию. Так, К. Фримен первоначально определил национальную инновационную систему как "сеть институтов государственного и частного секторов, чья деятельность и взаимодействие инициируют, импортируют, модифицируют и распространяют новые технологии" [110]. Б. Люндваль понимает под национальной инновационной системой "элементы и связи, которые взаимодействуют в производстве, распространении и использовании новых экономически полезных знаний и либо расположены, либо были основаны внутри границ национального государства" [111]. С. Меткалф описывает национальную инновационную систему как "такую совокупность различных институтов, которые совместно и каждый в отдельности вносят свой вклад в создание и распространение новых технологий, образуя основу, служащую правительствам для формирования и реализации политики, влияющей на инновационный процесс. Как таковая, это – система взаимосвязанных институтов, предназначенная для того, чтобы создавать, хранить и передавать знания, навыки и артефакты, определяющие новые технологии" [112]. Таким образом, эффективность инновационного развития экономики зависит не только от того, насколько эффективна деятельность самостоятельных экономических агентов (фирм, научных организаций, вузов и др.) в отдельности, но и от того, "как они взаимодействуют друг с другом в качестве элементов коллективной системы создания и использования знаний, а также с общественными институтами (такими, как ценности, нормы, право)" [113].

Несмотря на имеющиеся концептуальные нюансы, литература по национальным инновационным системам позволяет сделать ряд важных выводов, имеющих существенное значение для последующего рассмотрения методологии статистики науки:

– процесс создания, распространения и использования научных знаний носит системный характер, охватывая систему организаций, и в силу этого наиболее адекватно может быть описан в терминах теории систем;

– поскольку научная деятельность, связанная с созданием новых знаний, является источником инноваций, постольку наука занимает центральное место в национальной инновационной системе, будучи ее ядром;

– существенную роль в осуществлении указанных процессов играют институциональные аспекты, так как речь идет об организациях различных типов, форм собственности и т.п.;

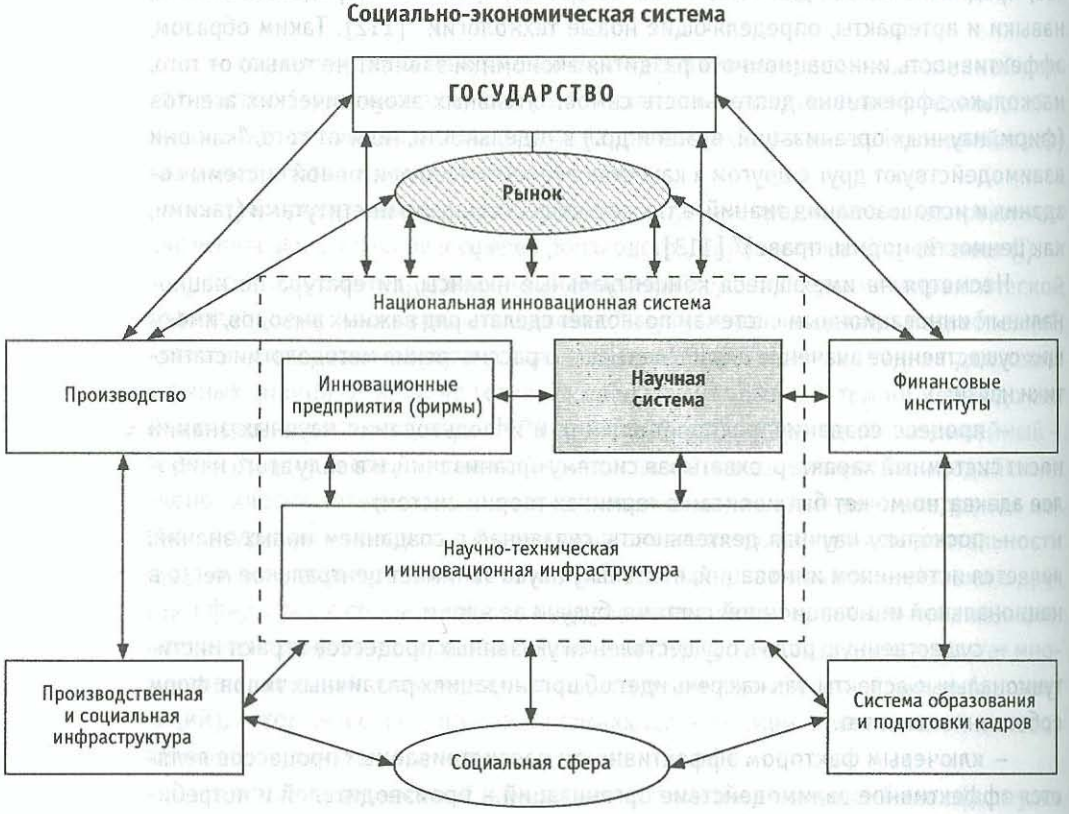
– ключевым фактором эффективности рассматриваемых процессов является эффективное взаимодействие организаций – производителей и потребителей знаний – между собой и с социально-экономической системой в целом.

На рис. 1.7 приведена схема национальной инновационной системы и ее взаимосвязей с другими компонентами социально-экономической системы. Играя важнейшую роль в функционировании национальной инновационной системы и "сетевой" экономики, основанной на знаниях, наука сама базируется на сетевых связях – внутренних (кооперация при выполнении исследований и разработок, междисциплинарные исследования, научные коммуникации, совместное использование научного оборудования, долевое финансирование проектов, международное сотрудничество и т.п.) и внешних (с производством, научно-технической и инновационной инфраструктурой, финансовыми институтами, образовательными учреждениями, органами государственного управления и др.).

Наука в полной мере обладает теми признаками, которые позволяют рассматривать ее как динамичную, сложную, неоднородную по составу, организованную систему, в которой различные виды ресурсов функционируют в непосредственном

Рис. 1.7

Национальная инновационная система и ее взаимосвязи



взаимодействии друг с другом, объединенные общей целью научной деятельности. Ученые в процессе исследований опираются на имеющуюся научную информацию, используют необходимые приборы, оборудование, материалы; переработка, хранение, передача информации, в свою очередь, требуют затрат живого труда, применения вычислительной техники и т.п. Движение финансовых ресурсов опосредует воспроизводство других видов ресурсов науки. Подобные связи реализуются за счет соответствующей организации научного производства, благодаря которой научная система приобретает эмерджентные свойства целостности и не может быть сведена к простой сумме ее элементов. Это требует внимания к разнообразным организационным формам проведения исследований и разработок.

Национальная научная система может быть определена как вся совокупность организаций, выполняющих исследования и разработки в стране, и взаимосвязей между ними в процессе производства и распространения (передачи) научных знаний. Ее важнейшей характеристикой является способность к удовлетворению потребностей общества в проведении исследований, распространении и внедрении их результатов. Более того, научные знания носят перспективный характер, служат ресурсом экономического и социального развития страны в будущем. Поэтому неотъемлемым признаком научной системы выступает возможность решения как текущих, так и перспективных научно-технических задач при условии эффективного использования имеющихся ресурсов и с учетом резервов их пополнения и совершенствования[17]. В силу сказанного при анализе научной системы необходимо не просто рассматривать ее ресурсы как таковые, но лишь в их единстве с результатами научной деятельности.

Следует заметить, что в литературе встречаются иные подходы к определению понятия научной системы с точки зрения ее состава. Так, в применении к задачам государственного управления наукой состав научной системы иногда ограничивают нерыночными организациями – государственными научными лабораториями и высшими учебными заведениями [114, с. 4]. В другом варианте научные системы рассматриваются в более широком контексте, включая органы государственной научной политики и финансирования науки, предприятия, использующие результаты исследований, а также инфраструктуру обработки и передачи данных [74, с. 23; 115, с. 3]. При этом если в первом случае из поля зрения выпадают рыночные производители научных знаний – отраслевые институты и внутрифирменная наука (а их доля в структуре занятости исследованиями и разработками и затрат на них, как мы видели, весьма высока), то во втором – границы науки расширены настолько, что в такой трактовке она включает практически всю

[17] Интересно, что в одном из определений научного потенциала, предложенном Г.М. Добровым, он описывается как "способность той или иной научной системы решать перспективные проблемы научно-технического развития" [101].

инновационную систему и даже сектор информационных технологий, в силу чего они утрачивают четкость и целостность.

Понятие национальной научной системы, как и другие экономические категории, говоря словами К. Маркса, "суть... абстракции... действительных отношений и являются истинами лишь постольку, поскольку существуют эти отношения" [1, т. 27, с. 406]. Научная система реализует отношения между обществом и наукой по поводу обеспечения ее определенными ресурсами, необходимыми для создания научных знаний, и их потребления. Она является неотъемлемым элементом социально-экономической системы страны и находится в тесной взаимосвязи с другими ее компонентами. Ценность подобной категории, по Р. Барру, состоит в том, что хотя "никакая система сама по себе не исчерпывает... реальности... тем не менее понятие системы служит полезным связующим звеном между историческими описаниями и экономическими интерпретациями; оно привносит момент интеграции в экономическое объяснение социологических и институциональных факторов" [116, т. 1, с. 174]. По нашему мнению, в отличие от категории научного потенциала понятие национальной научной системы имеет операциональный характер. Само его появление отражает диалектику исследования науки, которая объективно привела к необходимости разработки такой экономической категории, которая отображала бы наиболее общие, существенные свойства, признаки и связи науки как вида деятельности, служила базой для формирования системы соответствующих показателей и методологии их количественного измерения.

Исследование науки, количественная оценка ее параметров предполагают выработку совокупности методологических, методических и эмпирических процедур, в основу которых, как нам представляется, должен быть положен анализ структуры национальной научной системы во всей ее сложности, обусловленной многообразием внешних и внутренних взаимосвязей науки[18]. Как подчеркивал К. Ясперс, "нам следует рассмотреть всю совокупность взаимосвязей, определить все звенья цепи и выявить то, что их соединяет. Только осуществив все это, мы обнаружим фундаментальные структуры, благодаря которым отдельные части целого обретают форму" [99, с. 74]. Именно здесь кроется ключ к комплексному исследованию научной деятельности, устраняющему раздельное представление ее компонентов (ресурсов) и этапов, как это иногда предлагается [118, с. 10]. Тем не менее сохраняются трудности структуризации науки, обусловленные ее интеграцией с другими видами деятельности (производством, образованием, здравоохранением, культурой, управлением и т.п.) в народнохозяйственном комплексе страны, динамичностью

[18] "В научной экономической теории переход от описания к объяснению, от явления к сущности совпадает с познанием действительной структуры социально-экономической системы" как совокупности составляющих ее элементов и их взаимосвязей [117, с. 549–550].

функций, неопределенностью и подвижностью границ между отдельными отраслями науки, направлениями исследований. По словам Ф. Энгельса, абсолютно резкие разграничительные линии несовместимы с теорией развития [1, т. 20, с. 527]. Поэтому любая теоретическая схема структуры науки будет в той или иной степени условной.

Развитие науки подчиняется закономерностям общественного разделения труда, что в сочетании с внутренними особенностями процесса научного познания и определяет структуру научной системы. В связи с этим представляется необходимым отметить некоторые моменты, вытекающие из политэкономического анализа генезиса общественного разделения труда и имеющие прямое отношение к объекту настоящего исследования.

1. Общественное разделение труда характеризуется относительным обособлением его отдельных элементов и их единством. Действительно, общественное производство предполагает "сосуществование различных видов труда, представленное в различных видах продуктов" [1, т. 26, ч. III, с. 278]. Это связано с функционированием труда как конкретного, создающего определенную потребительную стоимость. Здесь разделение труда предстает как специализация труда, являющаяся важнейшим условием роста его производительности. В то же время общественное производство выступает как обмен деятельностью. С этой точки зрения общественное разделение труда есть особый вид кооперации труда, который обеспечивает комбинацию работников в совокупного рабочего и является материальной основой обобществления производства. Специализация и кооперация труда представляют собой две стороны общественного разделения труда.

2. Общественное разделение труда выступает в двух наиболее общих формах, связанных с различными признаками обособления отдельных частей общественного труда: отраслевого, обусловленного спецификой производимых потребительных стоимостей, и территориального разделения труда, которое определяется региональными особенностями процесса воспроизводства. Появление и развитие этих форм разделения труда характеризуется их взаимосвязью и взаимообусловленностью во времени и пространстве.

3. К. Маркс различал следующие виды разделения труда: общее – по родам общественного производства (промышленность, сельское хозяйство, транспорт, торговля и др.); частное – распадение этих родов производства на виды и подвиды; единичное – внутрипроизводственное разделение труда, определяемое дифференциацией трудовых операций [1, т. 23, с. 363]. Между этими видами разделения труда существуют как различия, так и взаимозависимость в рамках их иерархии. В своем развитии разделение труда проходит путь от общего к частному и от частного к единичному. Единичное разделение труда возникает лишь при определенном уровне развития общего разделения труда и, в свою очередь, служит предпосылкой его дальнейшего углубления.

С превращением науки в особый вид трудовой деятельности развивается разделение труда по производству, распределению, обмену и потреблению научных знаний. В процессе их кругооборота выделились отдельные звенья, которые определили состав функций труда в сфере науки, а следовательно, и его специализацию на выполнении тех или иных работ. Исходя из этого, можно вычленить множество "срезов" научной системы, образующих целостную картину ее структуры.

Прежде всего речь идет о функциональной структуре, обусловленной дифференциацией функций конкретных видов научного труда. А. Смит подчеркивал значение разделения труда в процессе научного познания, "что преумножает талант и сберегает время" [2]. Следует различать собственно научный труд, направленный на получение научных знаний, и иные виды труда, обслуживающие этот процесс и обеспечивающие его нормальное функционирование. Все виды труда в науке могут быть сгруппированы следующим образом:

– выполнение исследований и разработок – основной вид научной деятельности, напрямую связанный с производством научных знаний и поиском новых областей их применения. Проведение исследований включает деятельность по непосредственному управлению исследовательским процессом (планирование его научно-технических аспектов, этапов реализации, контроль за ходом исследований и т.п.), поэтому такая деятельность неотделима от него и также рассматривается в рамках данной категории;

– осуществление технических функций в процессе проведения исследований и разработок (эксплуатация научных приборов и оборудования; подготовка программного обеспечения, материалов и чертежей; проведение расчетов, экспериментов, опытов, анализов и т.п.);

– вспомогательный труд, связанный с реализацией конкретных проектов исследований и разработок (обеспечение научно-технической информацией, патентно-лицензионные и иные научно-технические услуги, проведение финансовых и экономических расчетов по проектам, обслуживание и ремонт научных приборов и оборудования, опытно-экспериментальное производство и др.);

– труд по хозяйственному обслуживанию научных организаций (деятельность бухгалтерских и кадровых служб, материально-техническое обеспечение, канцелярские услуги и т.д.).

Специализация работников научных организаций на выполнении тех или иных функций отражается на структуре кадров науки по категориям персонала. Обособление вспомогательного труда, обеспечивающего общие условия осуществления научной деятельности, позволяет также говорить об инфраструктуре науки. К ней относятся, например, информационное, производственное и хозяйственное обслуживание, материально-техническое обеспечение, социально-бытовые услуги. Функции и состав инфраструктуры науки связаны со спецификой ее функционирования на уровне народного хозяйства, отрасли, региона, научной организации.

Виды научных исследований и разработок

Научная деятельность как кумулятивный процесс, совершающийся во времени, может быть представлена в виде совокупности единичных актов кругооборота конкретных научных знаний, в ходе которых они претерпевают последовательную трансформацию от абстрактных идей до практических результатов, а затем заменяются (точнее, поглощаются) новыми. Специализация научного труда на отдельных стадиях "технологического" процесса получения нового знания и его доведения до потребителя образует основу стадийной структуры научной системы.

Несмотря на наличие десятков различных методов классификации научных исследований, предложенных в литературе, в подавляющем большинстве случаев выделяются фундаментальные и прикладные исследования, научно-технические (экспериментальные) разработки. Основными критериями отнесения той или иной работы к одному из указанных видов научных исследований и разработок служат целевое назначение, характер результатов (ступень научного познания, его глубина, уровень новизны) и степень связи с практикой. Предлагаемые при этом разными авторами определения хотя и не совпадают полностью, но часто отличаются лишь незначительными нюансами, не оказывающими существенного влияния на методику и практику анализа развития науки. Поэтому продолжающаяся в отечественном науковедении дискуссия по этому поводу выглядит не всегда продуктивной.

Следует напомнить, что мировая статистическая практика давно выработала достаточно общие определения видов научных исследований, которыми она успешно оперирует [17, 18]. Адаптированные к особенностям отечественной научной системы, они были впервые применены нами при проведении единовременного обследования материально-технической базы научных организаций по состоянию на 1 июля 1989 г. (по форме № 17-нт); затем, после соответствующих методических уточнений, были включены в статистическую отчетность сначала о выполнении научно-технических работ (по форме № 1-наука, действовавшей в течение 1989–1993 гг.), а с 1994 г. – о выполнении научных исследований и разработок и о бюджетном финансировании науки (по формам № 2-наука и № 1 (ФБ)). Представляется, что такими определениями вполне можно было бы ограничиться для целей статистики, анализа и прогнозирования показателей развития науки. Другое дело – дальнейшая структуризация исследований и разработок, критерии отнесения к ним конкретных работ, изучение их тематики, оценка полученных результатов.

Обобщая различные подходы к определению видов научных исследований и разработок, представляется возможным дать следующую их характеристику:

1. Под фундаментальными понимаются экспериментальные или теоретические исследования, направленные на получение новых знаний без какой-либо конкретной цели, связанной с использованием этих знаний. Конечным результатом

фундаментальных исследований является информация об открытых законах, новых теориях, гипотезах, методах, зафиксированная в научных публикациях, сообщениях, отчетах и т.п. Фундаментальные исследования могут завершаться рекомендациями о проведении прикладных исследований для выявления возможностей практического применения полученных научных результатов.

Помимо свободных ("чистых") фундаментальных исследований, различаются ориентированные фундаментальные исследования, направленные на теоретическое решение проблем, и поисковые исследования, связанные с изучением путей и сфер воплощения фундаментальных научных идей в практике. Хотя фундаментальные исследования отличаются низкой вероятностью получения положительного результата (5–10%) и продолжительным лагом между рождением идей и их реализацией в конкретных разработках, они оказывают радикальное воздействие на развитие производительных сил и всего общества, принося колоссальный многосторонний эффект, далеко не всегда поддающийся денежной оценке[19].

2. Прикладные исследования представляют собой оригинальные работы, направленные на получение новых знаний с целью решения практических задач. Прикладные исследования определяют возможные пути использования результатов фундаментальных исследований, новые методы решения ранее сформулированных проблем.

Результаты прикладных исследований воплощаются в изобретениях, методиках, научных рекомендациях, инструкциях, макетах и т.п. Вероятность получения положительных результатов на этой стадии достигает 80%, причем возможно появление результатов фундаментального характера.

3. Под разработками понимают систематические работы, которые основаны на существующих знаниях, полученных в результате исследований и (или) практического опыта, и направлены на создание новых либо значительное совершенствование существующих материалов, продуктов или устройств, процессов, услуг, систем или методов. К данной группе относятся следующие виды деятельности:

– разработка конструкции технических объектов или систем (конструкторские работы);

– разработка схем и проектов новых объектов, в том числе нетехнических, на уровне чертежа или другой системы знаковых средств (проектные работы);

– разработка технологических процессов, т.е. способов объединения физических, химических, механических и других процессов с трудовыми в целостную систему, производящую полезный результат (технологические работы).

---

[19] "Только один такой плод науки, как паровая машина Джеймса Уатта, принес миру за первые пятьдесят лет своего существования больше, чем мир с самого начала затратил на развитие науки" [1, т. 1, с. 555].

К этой стадии относятся и опытно-экспериментальные работы, направленные на изготовление, испытание и доводку опытных образцов – оригинальных моделей, обладающих принципиальными особенностями создаваемого нововведения. Продукцией опытно-экспериментального производства как вида научно-технических разработок является информация о нововведении, материализованная в виде опытного образца (партии) продукции. Вместе с технической документацией он представляет собой готовую к использованию разработку [119, с. 6]. Опытно-экспериментальное производство служит связующим звеном между наукой и материальным производством, определяющим продолжительность разработки, освоения и внедрения новой техники, ее качество и эффективность. При этом следует различать его исследовательские (создание опытных образцов, проведение их испытаний, изготовление научных приборов, нестандартного оборудования и оснастки, обслуживание аппаратуры, испытательных стендов и т.п.) и внедренческие (пусконаладочные и шефмонтажные работы), а также производственные функции (выпуск мелких серий (партий) опытной продукции, производство приборов и технологической оснастки для отпуска на сторону, а часто и серийной продукции).

При изучении стадийной структуры научной системы в первую очередь встает проблема разграничения научных исследований и разработок и других видов деятельности (научно-технических услуг, инновационной деятельности, образования, производства и др.), зачастую тесно связанных с ними. Как было показано выше (п. 1.1), такая дифференциация строится прежде всего с учетом природы или характера деятельности, а также ее непосредственной цели. Поэтому в состав исследований и разработок не включаются следующие виды деятельности:

– образование и подготовка кадров;

– другие виды научно-технической деятельности (научно-технические услуги, в том числе маркетинговая деятельность; сбор и обработка данных общего назначения (если это не относится к конкретным исследовательским работам), испытания и стандартизация, предпроектные работы, специализированные медицинские услуги; адаптация, поддержка и сопровождение существующего программного обеспечения);

– производственная деятельность (включая внедрение нововведений)[20];

– управление и другая вспомогательная деятельность (деятельность органов управления исследованиями и разработками, их финансирование и т.п.).

Особенно сложен вопрос разграничения разработок как конечного этапа исследовательского цикла и следующих за ними видов научно-технической и инновационной деятельности. В рекомендациях ОЭСР обращено внимание на необходимость взвешенного подхода "при исключении видов деятельности, которые,

[20] Методические указания ОЭСР [18] в данном случае ограничиваются рассмотрением промышленной деятельности, оставляя в стороне другие виды производственной деятельности (в сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте и т.д.), что сужает проблему.

хотя и несомненно являются частью инновационного процесса, редко включают какие-либо ИР, например, регистрация патента и лицензирование, исследование рынка, пуск производства, инструментальная подготовка, изменение конструкции для целей производственного процесса. Некоторые виды деятельности, в том числе инструментальная подготовка, разработка технологического процесса, проектирование и создание образца, могут содержать значительный элемент ИР, затрудняя, таким образом, точную идентификацию того, что следует определить как ИР. В частности, это справедливо для обороны и крупномасштабных гражданских отраслей, таких, как авиакосмическая промышленность. Аналогичные трудности могут возникнуть при отграничении государственных технологических услуг – речь идет, в частности, о надзоре и контроле – от соответствующих ИР, например, в пищевой и фармацевтической промышленности" [18, с. 46].

Целесообразность установления специфических отраслевых критериев такого разграничения в рекомендациях ОЭСР подкрепляется базовым правилом, первоначально сформулированным ННФ США и предусматривающим практическую основу для подобных оценок: "Если первичной целью является дальнейшее техническое усовершенствование продукта или процесса, то связанная с этим работа подпадает под определение ИР. Если, с другой стороны, продукт, процесс или подход являются в значительной степени устоявшимися и первичной целью будет развитие рынков, предпроизводственное планирование или постепенное налаживание производства или системы контроля, то данная работа более не относится к ИР" [18, с. 48].

Таким образом, в состав разработок следует включить, например, создание опытных образцов, их испытание в течение времени, необходимого для получения данных и накопления опыта, что должно в дальнейшем найти отражение в технической документации; подготовку рабочих инструкций, руководств и т.п. по применению нововведений; инженерную деятельность, необходимую для усовершенствования продукции или процесса до их соответствия функциональным и экономическим требованиям и готовности к передаче в производство, в том числе подготовку чертежей, спецификаций, инструкций, руководств, используемых при передаче нововведения в производство. Однако к разработкам, а значит, и научной деятельности в целом, не следует относить подготовку детальных чертежей для производства, предпроизводственное планирование, текущий контроль, инженерное обслуживание текущего производства, выпуск серийной продукции опытными производствами, использование экспериментальных установок для производства продукции на сторону.

К разработкам можно отнести и отдельные виды проектных работ для строительства, которые предполагают использование результатов предшествующих научных исследований. В их состав входят работы по составлению схем и других материалов, связанных с развитием и размещением отраслей экономики и отраслей промышленности, по экспериментальному проектированию, изучению

и обобщению отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства, разработке новых нормативных документов и стандартов по проектированию, строительству и архитектуре, сметных нормативов; по составлению схем генеральных планов промышленных узлов, схем и проектов районной планировки, проектов планировки и застройки городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов; по проектированию для внедрения в производство прогрессивных технологических процессов, оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов. При этом исключаются работы по проектированию нестандартизированного оборудования по заказам предприятий-изготовителей, подготовке документации для строительства и капитального ремонта зданий и сооружений; по разработке проектов и смет на реконструкцию и техническое перевооружение цехов, участков; проектные работы, связанные с привязкой к площадкам строительства типовых проектов несложных зданий и сооружений и т.п.

Определенные трудности возникают также при распределении конкретных работ по указанным видам, что, собственно, и получило отражение в нелинейной модели инновационного процесса, где подчеркиваются не только прямые, но и обратные связи между всеми его стадиями (см. выше рис. 1.6). В условиях научно-технической революции усиливается диалектическая связь между фундаментальными и прикладными исследованиями: если фундаментальные науки "питают" прикладные, то и изучение многих фундаментальных проблем невозможно ныне без применения достижений прикладных исследований. Растет прикладная, инновационная направленность науки; целевая ориентация фундаментальных исследований на решение крупных научно-технических задач, способствующее радикальным изменениям в производстве, становится одним из магистральных направлений ее развития. На стадии научных исследований нередко возникает потребность в специальных разработках, на стадии разработок – в проведении дополнительных исследований. Практическая ориентация и прикладных исследований, и разработок также усложняет их разграничение применительно к конкретным ситуациям[21]. Все три вида исследований и разработок во многих случаях осуществляются одновременно, одним и тем же персоналом. Это делает подобную классификацию несколько условной, что, однако, не снижает ее значения для анализа структуры научной деятельности и закономерностей ее развития.

При отнесении работ к тому или иному виду прежде всего необходимо отделить научные исследования от разработок. Здесь целесообразно исходить из следующего критерия: если исследования (фундаментальные и прикладные) направлены на увеличение объема научных знаний, то разработки – на создание нововведений (новых материалов, техники, технологий и т.п.). В свою очередь

[21] По указанной причине в германской статистике, например, прикладные исследования и разработки рассматриваются как единая категория, что снижает международную сопоставимость статистических данных о затратах на исследования и разработки в этой стране.

и обобщению отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства, разработке новых нормативных документов и стандартов по проектированию, строительству и архитектуре, сметных нормативов; по составлению схем генеральных планов промышленных узлов, схем и проектов районной планировки, проектов планировки и застройки городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов; по проектированию для внедрения в производство прогрессивных технологических процессов, оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов. При этом исключаются работы по проектированию нестандартизированного оборудования по заказам предприятий-изготовителей, подготовке документации для строительства и капитального ремонта зданий и сооружений; по разработке проектов и смет на реконструкцию и техническое перевооружение цехов, участков; проектные работы, связанные с привязкой к площадкам строительства типовых проектов несложных зданий и сооружений и т.п.

Определенные трудности возникают также при распределении конкретных работ по указанным видам, что, собственно, и получило отражение в нелинейной модели инновационного процесса, где подчеркиваются не только прямые, но и обратные связи между всеми его стадиями (см. выше рис. 1.6). В условиях научно-технической революции усиливается диалектическая связь между фундаментальными и прикладными исследованиями: если фундаментальные науки "питают" прикладные, то и изучение многих фундаментальных проблем невозможно ныне без применения достижений прикладных исследований. Растет прикладная, инновационная направленность науки; целевая ориентация фундаментальных исследований на решение крупных научно-технических задач, способствующее радикальным изменениям в производстве, становится одним из магистральных направлений ее развития. На стадии научных исследований нередко возникает потребность в специальных разработках, на стадии разработок – в проведении дополнительных исследований. Практическая ориентация и прикладных исследований, и разработок также усложняет их разграничение применительно к конкретным ситуациям[21]. Все три вида исследований и разработок во многих случаях осуществляются одновременно, одним и тем же персоналом. Это делает подобную классификацию несколько условной, что, однако, не снижает ее значения для анализа структуры научной деятельности и закономерностей ее развития.

При отнесении работ к тому или иному виду прежде всего необходимо отделить научные исследования от разработок. Здесь целесообразно исходить из следующего критерия: если исследования (фундаментальные и прикладные) направлены на увеличение объема научных знаний, то разработки – на создание нововведений (новых материалов, техники, технологий и т.п.). В свою очередь

[21] По указанной причине в германской статистике, например, прикладные исследования и разработки рассматриваются как единая категория, что снижает международную сопоставимость статистических данных о затратах на исследования и разработки в этой стране.

фундаментальные исследования отличаются от прикладных отсутствием непосредственных утилитарных целей, глубиной проникновения в сущность явлений, большей масштабностью и значимостью научных достижений.

Отрасли науки

Специализация труда ученых на изучении различных форм движения материи определяет дисциплинарную структуру науки. Общим признаком областей знания, являющихся элементами такой структуры, выступает наличие конкретного предмета научных исследований и сферы интересов ученых, организационных форм их кооперации (в том числе проведения научных конференций, симпозиумов и т.п.), научной периодики и других изданий, системы подготовки кадров соответствующего профиля.

Логика исторического развития научного познания привела к тому, что в составе научного знания выделились его основные разделы – отрасли, – образовавшиеся в результате первоначальной дифференциации наук (математика, механика, астрономия, физика, химия, геология, биология – в области естественных наук; политическая экономия, история, юриспруденция и др. – в области общественных наук и т.д.). Дальнейшее разграничение наук, начавшееся в XIX в., привело к их расчленению по предметному, методологическому и функциональному признакам и формированию научных дисциплин. В современном науковедении научная дисциплина рассматривается не только как блок знаний, но и как форма их упорядочения, сотрудничества и коммуникации ученых, подготовки научных кадров. Несмотря на происходящую в ходе прогресса науки непрерывную трансформацию состава научных дисциплин и их взаимосвязей, сам тип подобной ее структуризации носит устойчивый характер, что позволяет считать научную дисциплину ведущим звеном в строении и развитии науки, единицей ее организации и изучения [120, с. 40–73].

При анализе дисциплинарной структуры научной системы следует учитывать, что в мировой науковедческой и статистической практике не сформулированы точные критерии выделения отраслей науки и научных дисциплин, существует множество вариантов их классификации. Как правило, такие классификации строятся по иерархическому принципу, охватывая различные наборы отраслей науки и входящих в их состав научных специальностей, по которым обычно ведется подготовка научных кадров, присваиваются ученые степени. Например, в Российской Федерации перечень отраслей науки и научных специальностей, применяемый в сфере подготовки и аттестации научных кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук, – определяется Номенклатурой специальностей научных работников, утверждаемой Минпромнауки России. В последней ее редакции, принятой в январе 2001 г., представлены 435 научных специальностей, объединяемых в 21 отрасль науки. Рубрикатор Государственной

автоматизированной системы научно-технической информации (ГАСНТИ), используемой при регистрации выполненных научно-исследовательских работ во ВНТИЦентре, предусматривает четыре крупных тематических раздела (общественные, естественные и точные, технические и прикладные науки, общеотраслевые и комплексные проблемы), а внутри них – 71 рубрику. В унифицированной десятичной классификации, лежащей в основе отечественной библиотечной каталогизации, выделяются 10 иных групп.

В США существуют две основные классификации отраслей науки: Национального центра статистики образования (для образовательных программ в сфере науки) и ННФ. Последняя применяется, в частности, для нужд статистического анализа и сбора данных о научном потенциале страны: она содержит 9 групп наук (технические, физические науки, науки об окружающей среде, математика, компьютерные науки, науки о жизни, психология, общественные и прочие науки), охватывающих 27 отраслей, порядка 200 научных специальностей.

Общепризнанной в мировой практике основой для унификации национальных классификаций отраслей науки служат рекомендации ЮНЕСКО [17]. В соответствии с ними научные исследования подразделяются на шесть крупных областей: естественные, технические, медицинские, сельскохозяйственные, общественные и гуманитарные науки. Такая классификация в наиболее общем виде отражает дисциплинарную структуру современного научного знания, применяется в статистических публикациях ЮНЕСКО и ОЭСР при оценке научного потенциала стран и всего мирового сообщества.

Отрасли науки и научные специальности могут быть сгруппированы в рамках указанных областей науки, что позволяет получить гибкую классификацию научных исследований многоцелевого назначения. Именно такой подход был принят нами при разработке переходного ключа между Номенклатурой специальностей научных работников и рекомендациями ЮНЕСКО [32, с. 38–39], а затем соответствующей классификации для нужд статистики. В целях гармонизации указанной номенклатуры с международными стандартами предлагаемая классификация предполагает группировку отраслей науки по крупным областям и имеет иерархическую структуру: области науки (первый уровень) – отрасли науки (второй уровень) – научные специальности (третий уровень). Разработанная автором классификация отраслей науки применительно к номенклатурам научных специальностей 1995, 2000 и 2001 гг., вошедшая в состав инструментария статистического наблюдения, приведена в табл. 1.15.

Рассмотрение дисциплинарной структуры науки в динамике показывает, что ее изменения, связанные с социальным признанием нового знания, его превращением в достояние науки и культуры, сопровождаются созданием институциональных форм, организацией подготовки кадров, выделением финансовых ассигнований и т.д. Так, при пересмотре Номенклатуры специальностей научных работников в 2000 г. были введены 11 новых специальностей и отрасли "Науки о

Табл. 1.15

Классификация отраслей науки

Области науки	Отрасли науки
1. Естественные науки	1.1. Математика (01.01.00) Механика (01.02.00) 1.2. Физика (01.04.00) Астрономия (01.03.00) 1.3. Химия (02.00.00) Фармацевтическая химия, фармакогнозия (15.00.02) 1.4. Биологические науки (03.00.00) Психофизиология (19.00.02) 1.5. Науки о Земле (25.00.00), кроме экономической, социальной и политической географии (25.00.24)
2. Технические науки	2. Технические науки (05.00.00) Архитектура зданий и сооружений (18.00.02)
3. Медицинские науки	3. Медицинские науки (14.00.00) Фармацевтические науки (15.00.00), кроме фармацевтической химии (15.00.02)
4. Сельскохозяйственные науки	4. Сельскохозяйственные науки (06.00.00) Экономика сельского хозяйства (из состава 08.00.05) Ветеринарные науки (16.00.00)
5. Общественные науки	5.1. Экономические науки (08.00.00), кроме экономики сельского хозяйства (из состава 08.00.05) 5.2. Юридические науки (12.00.00) 5.3. Педагогические науки (13.00.00) 5.4. Психологические науки (19.00.00), кроме психофизиологии (19.00.02) 5.5. Социологические науки (22.00.00) 5.6. Политические науки (23.00.06) 5.7. Культурология (24.00.00) 5.8. Другие общественные науки: Экономическая, социальная и политическая география (25.00.24) Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов (18.00.04)
6. Гуманитарные науки	6.1. Исторические науки (07.00.00) 6.2. Философские науки (09.00.00) 6.3. Филологические науки (10.00.00) 6.4. Искусствоведение (17.00.00) Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия (18.00.01) 6.5 Культурология (24.00.00)

Земле" и "Культурология", а 166 ранее действовавших были исключены из нее. Среди новшеств – такие специальности, как "Планетные исследования", "Протистология" (в составе биологических наук), "Металлургия техногенных и вторичных ресурсов", "Геоинформатика", "Социология медицины" и др.

Всему этому предшествует исследовательская деятельность, которая направлена на продвижение в область непознанного и образует передний край науки. "Здесь ядро когнитивной организации – проблема, а не решение, вопрос, а не ответ, деятельность, а не изложение уже найденного ответа в готовых формулах" [120, с. 113]. Научные проблемы являются "узловыми" точками прогресса познания, способствуя, с одной стороны, становлению новых научных дисциплин, т.е. дифференциации наук, а с другой, их взаимодействию[22].

Совокупность проблем переднего края научных исследований формирует проблемную структуру науки, которая должна стать самостоятельным объектом анализа. Представляется методологически неверным отождествлять дисциплинарную и проблемную структуры науки или смешивать их, как это делается, например, в уже упомянутом рубрикаторе ГАСНТИ. Тем не менее нельзя не учитывать и имеющиеся между ними динамические взаимосвязи. При решении научных проблем "из совокупного фонда знания выделяется некоторый комплекс принципов, представлений, объектов, эмпирических и теоретических средств для получения нового знания, которое затем по соответствующим дисциплинарным каналам включается в совокупный фонд дисциплинарного знания" [120, с. 134]. Подобные комплексы образуют научные направления; они, в свою очередь, постепенно растворяются в научных дисциплинах, став лишь стадией их эволюции. Однако в течение определенного, иногда достаточно продолжительного, периода времени научные направления существуют как самостоятельные области знания. Например, в технических науках наряду с традиционными дисциплинами (энергетикой, электротехникой и др.) выделяются междисциплинарные направления (информатика, окружающая среда, технологии для социальной сферы и др.). Особое значение среди них для развития научного знания имеют такие направления исследований, результаты которых отличаются принципиальной новизной. Эти научные направления приводят к значительным изменениям в дисциплинарной структуре науки, способствуют созданию наиболее прогрессивной техники и технологий, обеспечивающих многократное повышение производительности труда, значительную экономию материальных ресурсов, удовлетворение качественно новых потребностей, преобразование материально-технической базы общества, и самой науки в частности.

---

[22] На эту тенденцию развития науки обратил внимание В.И. Вернадский: "Синтетическое изучение объектов природы... неизбежно вскрывает черты строения, упускаемые при аналитическом подходе к ним, и дает новое. Этот синтетический подход характерен для нашего времени в научных и философских исканиях. Он ярко проявляется в том, что в наше время грани между науками стираются; мы научно работаем по проблемам, не считаясь с научными рамками" [121, с. 288–289].

Социально-экономические цели научных исследований и разработок

Возникновение научных проблем и коммуникаций, как уже отмечалось, обусловлено потребностями общественной практики (включая практику научной деятельности). Поэтому развитие проблемной структуры науки связано с ее социогенной структурой, отражающей ориентацию научных исследований и разработок на удовлетворение определенных общественных потребностей.

Социогенная структура науки столь же сложна, как и структура системы целей социально-экономического развития. Последняя обычно рассматривается в виде иерархической структуры – дерева целей. Между тем комплексный характер социально-экономических проблем предопределяет наличие более сложных взаимосвязей между ними, когда входы ряда задач формируются выходами не одной, а многих задач разных уровней. Однако отсутствие в древовидных структурах сложных связей (типа "многие к одному") между исходными и порожденными элементами, а также горизонтальных связей между элементами одного уровня (как в пределах одного "ствола", так и между "стволами") не позволяет в рамках дерева полностью отразить все существующие взаимосвязи и приводит к упрощенному представлению системы целей социально-экономического развития. В идеале ее структура имеет сетевой вид, когда любой элемент может быть связан с любым другим элементом, а порожденный элемент имеет более одного исходного.

При построении классификации научных исследований и разработок по целям общества следует учитывать, что чрезмерная их детализации вряд ли оправданна, поскольку может повлечь за собой необходимость слишком частого пересмотра классификации. В первую очередь важно выявить наиболее общие, типичные потребности общества и соответствующие им ключевые цели его социально-экономического развития. Классификация научных исследований должна исходить из той непосредственной (первичной) цели, для достижения которой они осуществляются.

В мировой статистической практике существуют различные варианты классификации научных исследований и разработок по социально-экономическим целям, подготовленные крупными международными организациями – ОЭСР [18], Евростатом [122], ЮНЕСКО [17], Скандинавской организацией по сотрудничеству в области прикладных исследований NORDFORSK [123]. Наибольший практический интерес представляет опыт Евростата, который с 1969 г. осуществляет сбор данных по единой согласованной номенклатуре целей для подготовки ежегодных докладов о государственном финансировании исследований в странах ЕС. Подобная классификация отражает глобальные задачи, для решения которых выделяются государственные ассигнования на научные исследования и разработки. Она формируется на основе обобщения практики разработки и анализа исполнения государственных бюджетов на научные исследования и претерпевает

соответствующие изменения по мере трансформации целей государственной научно-технической политики стран – членов ЕС.

Существующие международные классификации научных исследований по социально-экономическим целям в основном близки между собой [32, с. 43–45]. Это в очередной раз свидетельствует об общности глобальных целей науки в современном мире, что позволяет использовать такие классификации для анализа социогенной структуры национальных научных систем различных стран.

Наиболее крупным структурным срезом научной системы в рассматриваемом ракурсе является ее разделение на гражданскую и оборонную науку. Данный факт особенно актуален для России, где имеется мощный военно-промышленный комплекс, обладающий огромным научным потенциалом мирового класса. Гражданская и оборонная наука различаются не только по своим целям, но и по системе государственного управления и бюджетного финансирования.

В табл. 1.16 представлена разработанная нами классификация социально-экономических целей научных исследований и разработок, построенная исходя из задач государственной научно-технической политики и сложившихся в России направлений финансирования науки. В составе классификации выделены шесть целей первого уровня (развитие экономики, социальные цели, общее развитие науки, исследование и использование Земли и атмосферы, использование космоса в мирных целях, оборона), которые, в свою очередь, подразделяются на детальные подцели, отражающие непосредственное целевое назначение конкретных исследовательских проектов. Для уточнения состава отдельных целей предусматривается использование Общероссийского классификатора видов экономической деятельности.

Предложенная классификация была впервые апробирована при оценке распределения бюджетных ассигнований на исследования и разработки в стране в 1994 г., а ныне применяется в рамках статистического наблюдения за выполнением исследований и разработок (форма статотчетности № 2-наука) и их бюджетным финансированием (№ 1 (ФБ))[23]. Она также соответствует стандартам ОЭСР и Евростата, что дает возможность использовать ее при межстрановых сопоставлениях [124, с. 80].

Высокая социально-экономическая значимость тех или иных целей в конкретных исторических условиях определяет приоритетные направления научных исследований – тематические области науки и техники, которые имеют первостепенное значение для достижения текущих и перспективных целей социально-экономического и научно-технического развития. "Приоритеты – это вид иерархии, когда определенным целям отдают предпочтение по сравнению с другими" [125, т. 1, с. 155]. Они формируются в рамках социогенной структуры науки под воздействием прежде всего национальных социально-экономических,

[23] Данная классификация утверждена в качестве локального статистического классификатора постановлением Госкомстата России от 03.08.1998 г. № 80.

Табл. 1.16

Классификация социально-экономических целей исследований и разработок и ее соответствие международным стандартам

Социально-экономические цели	Коды по классификациям	
	ОЭСР	ЕС/Евростата
1. Развитие экономики	1+2+3+4	2+5+6+7
1.1. Сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство	1	6
1.2. Производство, распределение и рациональное использование энергии	3	5
1.3. Промышленность	2	7
1.3.1. Повышение экономической эффективности и технологического уровня промышленности		7.0+7.1+7.2
1.3.2. Добыча и переработка неэнергетических минералов		7.3
1.3.3. Химическая промышленность		7.4
1.3.4. Производство автомобилей и прочих транспортных средств		7.5
1.3.5. Электронная промышленность, производство оборудования для радио, телевидения и связи		7.6.1+7.6.2
1.3.6. Разработка средств программного обеспечения		7.6.3
1.3.7. Производство электрических машин и аппаратуры		7.7
1.3.8. Производство приборов		7.9
1.3.9. Производство других машин и оборудования		7.8
1.3.10. Производство одежды, текстильных и кожаных изделий		7.11
1.3.11. Производство пищевых продуктов и напитков		7.10
1.3.12. Прочие отрасли промышленности		7.12+7.13
1.4. Строительство		2.2
1.5. Транспорт	4	2.4
1.6. Связь	4	2.5
1.7. Инфраструктура и планировка городских и сельских населенных пунктов	4	2.0+2.1+2.3+2.6+2.9
1.8. Сфера услуг	2	
2. Социальные цели	5+6+7	3+4+8
2.1. Охрана окружающей среды	5	3
2.2. Охрана здоровья населения	6	4
2.3. Социальное развитие и общественные структуры	7	8
3. Общее развитие науки	9.1	11
4. Исследование и использование Земли и атмосферы	8	1
5. Использование космоса в мирных целях	10	9
6. Оборона	11	13

политических, экологических и иных факторов и являются одним из основных объектов при ее исследовании.

Приоритетные направления научных исследований отличаются интенсивными темпами развития, более высокой концентрацией трудовых, материальных и финансовых ресурсов. В зависимости от масштаба могут быть выделены глобальные (общемировые), международные (систем стран) и национальные (отдельных стран) приоритеты в развитии науки и техники.

Выбор приоритетов и селективная поддержка на их основе конкретных направлений исследований и разработок и отдельных научных организаций являются стержневым элементом государственной научно-технической политики. Приоритетные направления детализируются в перечне критических технологий, которые носят межотраслевой характер, создавая существенные предпосылки для дальнейшего прогресса многих областей науки и техники и обеспечивая решение соответствующих актуальных проблем. При отборе критических технологий учитывается их влияние на конкурентоспособность продукции и услуг, качество жизни, улучшение экологический ситуации и т.п. В соответствии с Федеральным Законом "О науке и государственной научно-технической политике" определение приоритетов – прерогатива органов государственной власти Российской Федерации. Приоритетные направления реализуются в виде крупных межотраслевых проектов по созданию, освоению и распространению технологий, способствующих кардинальным изменениям в технологическом базисе экономики, по развитию фундаментальных исследований, научно-техническому обеспечению социальных программ, международному сотрудничеству. Финансирование таких работ осуществляется целевым назначением Министерством промышленности, науки и технологий Российской Федерации из средств федерального бюджета (подраздел 0602 "Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса").

В составе приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, перечень которых утвержден Президентом Российской Федерации 30 марта 2002 г., в нашей стране рассматриваются информационно-телекоммуникационные технологии и электроника, космические и авиационные технологии, новые материалы и химические технологии, новые транспортные технологии, перспективные вооружения, военная и специальная техника, производственные технологии, технологии живых систем, экология и рациональное природопользование, энергосберегающие технологии, в рамках которых выделены 52 критические технологии. Их реализация связана с осуществлением научно-технической федеральной целевой программы на 2002–2006 гг. "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники". Кроме того, Российская академия наук устанавливает приоритетные направления фундаментальных исследований, которые служат основой тематического планирования ее деятельности.

Международные приоритеты развития науки и техники отражены, например, в подпрограммах рамочных программ (Framework Programme – FP) ЕС по исследованиям и разработкам, посвященных проблемам качества жизни, развития информационных технологий, конкуренции и обеспечения устойчивого роста, энергетики, окружающей среды, расширения международного научно-технического сотрудничества, содействия инновациям, повышения качества человеческого потенциала. Именно эти направления в наибольшей мере отвечают потребностям мирового сообщества и являются устойчивыми стратегическими приоритетами западноевропейской научно-технической политики (рис. 1.8). В Шестой Рамочной программе на период 2002–2006 гг. усиливается акцент на био- и нанотехнологии, но композиция крупных тематических приоритетов остается примерно той же.

Научные организации и секторы науки

Важное значение для изучения национальной научной системы имеет анализ ее институциональной структуры. Исходными элементарными ячейками здесь являются исследовательские группы – первичные коллективы научных и вспомогательных сотрудников, совместно работающих под единым научным руководством над общей проблемой. Как правило, исследовательские группы представлены подразделениями научных организаций (группами, лабораториями, секторами, отделами), где научная деятельность и приобретает коллективный характер [104]. Однако формальная координация научной деятельности, правовое оформление взаимоотношений с внешними контрагентами и собственными работниками, статистический учет обеспечиваются на уровне организации в целом. Именно в рамках организации все элементы научного потенциала (кадры, материально-техническая и информационная база, финансовые средства) интегрируются в едином научно-производственном процессе, создаются необходимые экономические, материальные, социальные и психологические условия, определяющие продуктивность труда ученых. Это позволяет считать научные организации основными хозяйственными звеньями институциональной структуры науки[24].

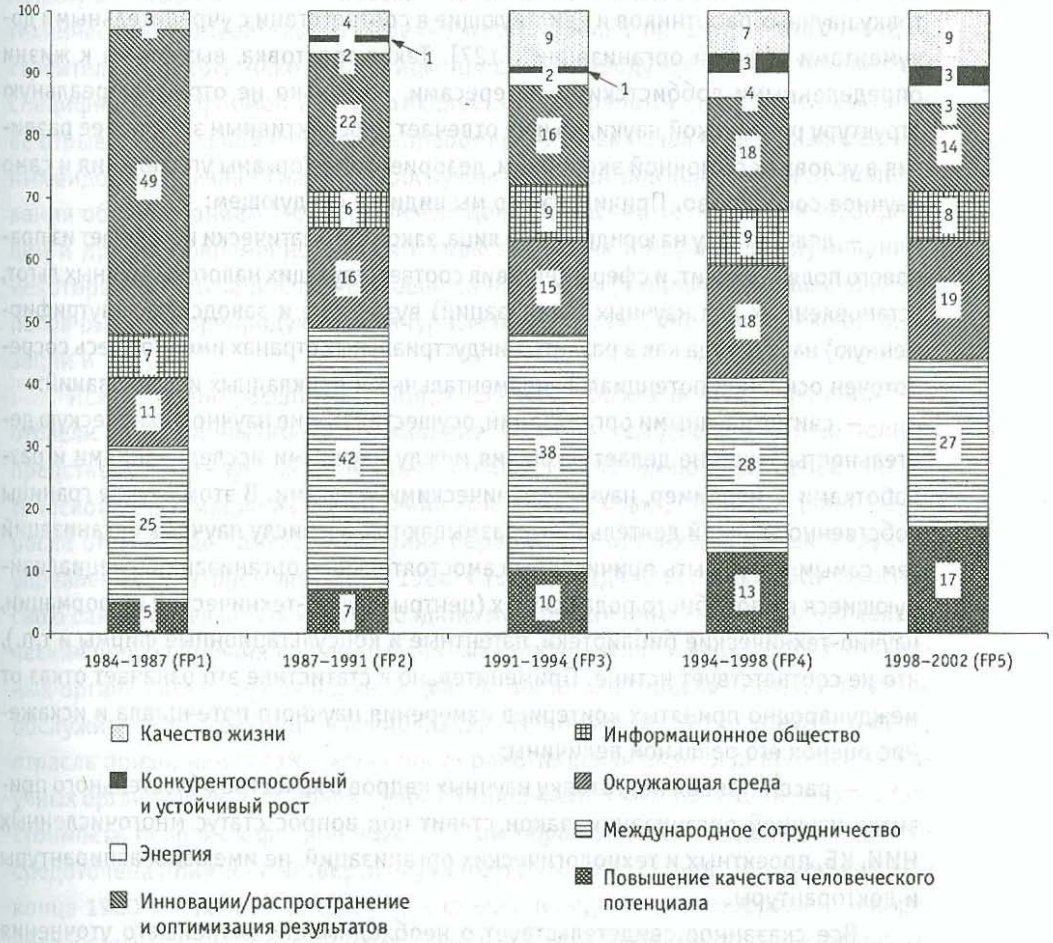
К числу научных организаций относятся все организации (учреждения, предприятия), выполняющие исследования и разработки в качестве основной

[24] "Вообще говоря, в качестве ячеек институциональной структуры следовало бы рассматривать отдельных работников, группы и коллективы совместно с другими элементами производительных сил, непосредственно необходимых для их производственной деятельности. Однако в высокоразвитом индустриальном хозяйстве это имеет смысл лишь для достаточно высоких уровней рассматриваемой иерархии, поскольку в подавляющем большинстве случаев...такие изменения в элементах низших уровней институциональной структуры, как смена места работы отдельными трудящимися, не влекут соответствующего движения средств производства" [126, с. 16].

Рис. 1.8

Приоритеты рамочных программ исследований и разработок Европейского Союза

(в процентах к общему объему ассигнований на программы)



деятельности либо имеющие в своем составе подразделения, основной деятельностью которых является выполнение исследований и разработок, независимо от их принадлежности к той или иной отрасли экономики, организационно-правовой формы и формы собственности. С точки зрения их специализации могут быть выделены научные организации, ведущие исследования преимущественно в той или иной области знаний (общенаучного профиля) или отрасли экономики (отраслевого профиля).

Несколько иной подход к определению данного понятия предусмотрен в Федеральном Законе "О науке и государственной научно-технической политике", в соответствии с которым "научной организацией признается юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, а также общественное объединение научных работников, осуществляющие в качестве основной научную и (или) научно-техническую деятельность, подготовку научных работников и действующие в соответствии с учредительными документами научной организации" [127]. Такая трактовка, вызванная к жизни определенными лоббистскими интересами, не только не отражает реальную структуру российской науки, но и не отвечает перспективным задачам ее развития в условиях рыночной экономики, дезориентируя органы управления и само научное сообщество. Причины этого мы видим в следующем:

– делая ставку на юридические лица, закон автоматически исключает из правового поля (а значит, и сферы действия соответствующих налоговых и иных льгот, установленных для научных организаций) вузовскую и заводскую (внутрифирменную) науку, тогда как в развитых индустриальных странах именно здесь сосредоточен основной потенциал фундаментальных и прикладных исследований;

– считая научными организации, осуществляющие научно-техническую деятельность, закон не делает различия между научными исследованиями и разработками и, например, научно-техническими услугами. В этом случае границы собственно научной деятельности размываются, а к числу научных организаций тем самым могут быть причислены самостоятельные организации, специализирующиеся на подобного рода услугах (центры научно-технической информации, научно-технические библиотеки, патентные и консультационные фирмы и т.п.), что не соответствует истине. Применительно к статистике это означает отказ от международно принятых критериев измерения научного потенциала и искажение оценок его реальной величины;

– рассматривая подготовку научных кадров в качестве обязательного признака научной организации, закон ставит под вопрос статус многочисленных НИИ, КБ, проектных и технологических организаций, не имеющих аспирантуры и докторантуры.

Все сказанное свидетельствует о необходимости скорейшего уточнения столь эклектичного подхода к определению понятия научной организации, обозначенного в указанном законе.

В качестве основы для типологии научных организаций в нашей стране в течение более чем полувека принималась отрасль народного хозяйства "Наука и научное обслуживание". Это предопределило, в частности, организацию статистического наблюдения в сфере науки в условиях административно-командной системы по сугубо отраслевому принципу, ориентированному на сбор и обработку отчетности самостоятельных НИИ и КБ. Сам подход к формированию состава отрасли, предусмотренный Общесоюзным (ныне Общероссийским)

классификатором отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) и заключающийся в группировке типов организаций (а не видов деятельности) по отраслям, привел к тому, что не были учтены многие прогрессивные организационные формы проведения научных исследований и научного обслуживания. Так, в ОКОНХ в свое время не попали комплексные НИИ, научно-производственные объединения, межотраслевые научно-технические комплексы, инженерные центры, научно-технические кооперативы. В перечне отсутствовали проектные организации строительства, хотя некоторые виды проектной продукции являются по сути специфической формой научно-технических разработок для строительства и ее отрыв от остальной их части неправомерен. Не включал он и ряд эффективных видов организаций научного обслуживания (центров коллективного пользования оборудованием, межотраслевых центров научно-технической информации и др.), одновременно относя к отрасли "Наука и научное обслуживание" некоторые организации, не являющиеся научными (например, по разведке запасов рыбы и морепродуктов, венчурные предприятия, внедренческие организации и т.д.).

Искусственно расширяя границы сферы науки, статистические данные по отрасли "Наука и научное обслуживание" вместе с тем дают далеко не полное представление о научном потенциале страны. При таком порядке сбора статистической информации из поля зрения выпадает тот факт, что наука давно переросла отраслевые рамки. В условиях перестройки организационных структур управления во второй половине 1980-х годов, когда часть НИИ и КБ утратила свою самостоятельность и были созданы многочисленные новые научно-технические подразделения на промышленных предприятиях и в других хозяйственных организациях, сфера научной деятельности вне отрасли "Наука и научное обслуживание" неуклонно расширялась. Так, по нашей оценке, в 1989 г. на эту отрасль приходились 71% численности работников основной деятельности научных организаций, 74% объема работ, выполняемых собственными силами, 79% стоимости основных фондов науки. Таким образом, за ее пределами была сосредоточена примерно четверть научного потенциала страны. Вот почему уже в конце 1980-х – начале 1990-х годов стала очевидной целесообразность перехода к статистическому изучению науки как вида экономической деятельности, охватывающему не только самостоятельные научные организации, но также исследования и разработки, выполняемые научно-техническими подразделениями предприятий (производственных объединений), высших учебных заведений и других организаций. Между тем вплоть до его отмены ОКОНХ, по крайней мере в части науки и научного обслуживания, сохранялся практически в неизменном виде, что делало его совершенно непригодным для целей статистики и анализа.

Исследование институциональной структуры научной системы в разных аспектах, учитывающих многообразие связей и отношений научных организаций в рамках общественного разделения труда, позволяет выявить ее корреляцию с

некоторыми другими видами подобных структур. В частности, ее рассмотрение в вертикальном ракурсе дает возможность оценить отраслевую структуру научной системы, т.е. распределение ресурсов и результатов исследований и разработок по видам экономической деятельности, а в горизонтальном – по регионам. Так, размещение науки обусловлено взаимодействием разнонаправленных тенденций – центростремительных и центробежных. Соотношение между ними на том или ином уровне территориальной структуры экономики (страна в целом, экономические зоны, федеральные округа, экономические районы, республики, края, области, городские поселения и агломерации и т.д.) определяет масштабы научных систем регионов, их роль в национальной научной системе. Анализ свидетельствует о преобладании на межрегиональном уровне центростремительных тенденций, проявляющихся в концентрации науки в высокоразвитых регионах и крупнейших городах (см. п. 1.3). Центробежные тенденции в размещении науки, связанные с ее развитием в периферийных регионах, в том числе нового освоения, выражаются в увеличении абсолютных масштабов их научного потенциала, что было характерно, например, для экономических районов Сибири и Дальнего Востока в 1960–1980-е годы. В современной ситуации говорить о центробежных тенденциях в развитии науки на фоне абсолютного сокращения показателей ее ресурсного обеспечения вряд ли возможно.

Регулирование институциональной структуры национальной научной системы со стороны общества обеспечивается посредством формирования организационной структуры управления наукой, в рамках которой устанавливаются права и ответственность научных организаций и органов управления (министерств и ведомств), их соподчиненность. Она должна отражать реально складывающиеся отношения как внутри науки, так и в ее взаимодействии с обществом, способствовать эффективной специализации и кооперации научного труда, его интеграции с производством. Административная подчиненность части научных организаций отдельным министерствам и ведомствам определяет ведомственную структуру научного потенциала. При переходе к рыночной экономике совокупность научных организаций, находящихся в государственной собственности, сокращается. Тем самым сужаются и границы ведомственной науки, напрямую управляемой органами власти.

Радикальное преобразование отношений собственности в сфере науки в связи с приватизацией отраслевых НИИ и КБ, промышленных предприятий, созданием частных научных организаций и вузов, организаций с участием иностранного капитала обусловило актуальность рассмотрения структуры российской научной системы в разрезе форм собственности. Этот вопрос возник еще в конце 1980-х годов, когда постепенно начал складываться негосударственный сектор науки, первоначально представленный малыми, арендными и совместными предприятиями, кооперативами, хозрасчетными центрами и т.п. [32, с. 79–81, 85]. В дальнейшем, с развертыванием рыночных экономических реформ,

оценка структуры ресурсов и результатов научной деятельности по формам собственности превратилась в важный аспект анализа развития науки в России[25].

На более высоком уровне иерархии можно говорить о секторальной структуре национальной научной системы. В международной статистике в качестве секторов деятельности обычно рассматриваются секторы национальной экономики, охватывающие значительное число организаций, осуществляющих научную деятельность и характеризующихся однородностью своих основных функций и предоставляемых услуг, источников финансирования, правового статуса. Такой подход к структуризации науки предназначен для идентификации тех областей экономики, в которых ведется научная деятельность, и основан на группировке общественных потребностей, удовлетворяемых ею. Существенное внимание уделяется при этом сопоставимости с классификацией, принятой в СНС, что позволяет сравнивать показатели научных исследований и разработок с другими статистическими данными и оценить, прямо либо косвенно, место науки в экономике страны и ее вклад в экономический рост.

В отечественном науковедении в течение десятилетий в неизменном виде применялась классификация секторов науки, в основу которой прежде всего был положен признак ведомственной подчиненности научных организаций. Она включала академический, вузовский, отраслевой и заводской секторы. Как было отмечено выше (см. п. 1.3), подобного рода классификация отвечала особенностям советской модели науки, отражая, в частности, привилегированную позицию академической науки, а также свидетельствуя о наличии административных барьеров между НИИ, производством и образованием.

Ориентированная лишь на науковедческие задачи вне связи как с экономической статистикой, так и с научно-технической политикой в условиях рыночной экономики, эта классификация, минимально отражая современные тенденции развития науки, утратила практическую и аналитическую ценность. Так, нельзя не упомянуть не учитываемые в указанной классификации процессы приватизации отраслевых научных организаций, в том числе оборонного комплекса. Многие НИИ и КБ вышли из прямой административной подчиненности министерствам и ведомствам и перестали de facto быть частью их аппарата. Вследствие этого такие организации по характеру своей деятельности стали ближе к потребностям предприятий и все более отличаются от НИИ, подведомственных органам государственного управления. Состав последних, в свою очередь, также претерпел существенные изменения, а на их месте возникли концерны, ассоциации, объединения, в том числе и негосударственные. Создание межведомственных научных центров, разукрупнение ряда отраслевых научно-исследовательских

[25] Достаточно сказать, что в 2000 г. на долю негосударственных научных организаций (частной, иностранной, смешанной и иных форм собственности) приходилось 24.1% численности персонала, занятого исследованиями и разработками, и 26.7% затрат на них.

институтов, вхождение их или возникающих на их основе организационных структур в состав финансово-промышленных групп, иных корпоративных образований, предприятий ведет к развитию внутрифирменной науки и размыванию границ между отраслевым и заводским секторами. Наряду с частными научными организациями и высшими учебными заведениями на территории России функционируют международные институты, исследовательские центры, университеты, фонды, совместные предприятия, а также филиалы и лаборатории зарубежных компаний. В 2000 г. в нашей стране насчитывалось 64 научных организации, полностью или частично находившихся в иностранной собственности. Всего же, по итогам 2000 г., в отрасли "Наука и научное обслуживание" действовали 278 предприятий с участием иностранного капитала, выпускающих продукцию.

Внедрение СНС, адаптация международных стандартов в статистике науки, необходимость учета современных и перспективных тенденций развития российской науки потребовали пересмотра классификации секторов деятельности для использования в статистическом наблюдении за выполнением научных исследований и разработок. Эта проблема ставилась автором еще в 1990 г. [32], однако ее практическое решение было связано не только с последующей детальной методологической проработкой, но и пересмотром всей системы статистического наблюдения в сфере науки. Существенное значение имело осмысление опыта международных организаций, а также обсуждение проблем секторальной классификации применительно к особенностям российской науки на конференции ОЭСР по вопросам статистики науки в странах Центральной и Восточной Европы в ноябре 1993 г. [128, 129] и программном совещании экспертов Евростата по показателям науки и инноваций в Российской Федерации (декабрь 1993 г.).

В докладе о направлениях пересмотра рекомендаций ЮНЕСКО в области статистики науки и технологий [130] нами отмечалось несоответствие современным требованиям той секторальной классификации, которая была предложена этой организацией и предусматривала, в частности, раздельное рассмотрение научной деятельности предприятий ("интегрированной с производством") и отраслевых институтов ("не интегрированной с производством") [17, с. 59]. Такой подход был разработан ЮНЕСКО в конце 1970-х годов с учетом интересов стран бывшего социалистического лагеря, игравших заметную роль в деятельности данной организации и также придерживавшихся советской модели в сфере науки. Поэтому если в 1989–1990 гг. еще имело смысл говорить о классификации научных организаций СССР по секторам, выделяемым ЮНЕСКО [32, с. 52–54], то с переходом России, стран Центральной и Восточной Европы к рынку указанная классификация утратила свою актуальность, и на совещании экспертов ЮНЕСКО по статистике науки и технологий с участием автора (Париж, июль 1994 г.) была признана необходимость ее пересмотра в направлении гармонизации со стандартами ОЭСР, принятыми ведущими индустриальными странами.

Исходя из опыта международной статистики и особенностей развития российской науки предложена новая классификация секторов науки для практического использования в статистике [87, с. 14–15]. Предусматривается выделение в структуре национальной научной системы следующих секторов:

– государственного, деятельность которого направлена на обеспечение управления государством и удовлетворение потребностей общества в целом;

– предпринимательского, охватывающего организации и предприятия, основная деятельность которых связана с производством товаров и услуг для продажи (включая находящиеся в государственной собственности);

– высшего образования, связанного с профессиональной подготовкой квалифицированных специалистов в высших учебных заведениях;

– частного бесприбыльного, включающего частные организации, не ставящие своей целью получение прибыли.

Состав указанных секторов приведен в табл. 1.17. Следует отметить, что данная классификация базируется главным образом на СНС; единственное отличие, продиктованное спецификой функционирования науки, заключается в том, что высшие учебные заведения выделены в качестве отдельного сектора, а домашние хозяйства объединены с частным бесприбыльным сектором. Игнорирование вузов в качестве полноценного сектора науки привело бы не только к недооценке их исторической роли в развитии науки и того важнейшего вклада в производство знаний, который они вносят на современном этапе, но и к отсутствию информационной базы для выработки перспективной политики в сфере вузовской науки, предусматривающей интеграцию науки и образования и превращение вузов в мощные научно-инновационные центры [131, с. 9][26]. Это отвечает и духу СНС, где констатируется, что "в любой национальной системе учета совершающие операции единицы необходимым образом группируются... но они не нуждаются в одинаковых группировках для всех частей системы и в действительности это нежелательно" [132]. В пятом издании руководства ОЭСР по статистике исследований и разработок предусмотрена взаимоувязка классификации секторов науки с СНС в редакции 1993 г. с наглядной корреспонденцией между ними [18, с. 197].

В развитие общего подхода к классификации секторов разработаны рекомендации по отнесению научных организаций в их нынешней структуре к тем или иным секторам, объединенным по организационным признакам, характеру и специализации выполняемых работ. Организации, подведомственные органам законодательной и исполнительной власти (федеральным, субъектов Федерации и местным), а также обслуживающие общее, начальное и среднее профессиональное образование, здравоохранение и культуру, институты РАН и отраслевых академий

[26] В этой связи нельзя согласиться с точкой зрения, согласно которой "выделение сектора высшего образования... является малоубедительным, по крайней мере, для исторически сложившейся системы организации исследовательской деятельности в Российской Федерации" [118, с. 59].

Табл. 1.17

Секторы науки (деятельности)

Секторы	Состав
Государственный сектор	Организации министерств и ведомств, которые обеспечивают управление государством и удовлетворение потребностей общества в целом (государственное управление, оборона, общественный порядок; здравоохранение, культура, досуг, социальное обеспечение и т.п.), включая федеральные и местные органы. Бесприбыльные организации, полностью или в основном финансируемые и контролируемые правительством, за исключением организаций, относящихся к высшему образованию. Эти организации в первую очередь обслуживают правительство и не ставят своей задачей получение прибыли, а в основном вовлечены в исследовательскую деятельность, касающуюся общественных и административных функций.
Предпринимательский сектор	Все организации и предприятия, чья основная деятельность связана с производством продукции или услуг в целях продажи (отличных от услуг сектора высшего образования), в том числе находящиеся в собственности государства. Частные бесприбыльные организации, в основном обслуживающие вышеназванные организации.
Сектор высшего образования	Университеты и другие высшие учебные заведения, независимо от источников финансирования или правового статуса. Научно-исследовательские институты, экспериментальные станции, клиники, находящиеся под непосредственным контролем или управлением высших учебных заведений либо ассоциированные с ними. Организации, непосредственно обслуживающие высшее профессиональное образование (организации системы высшего профессионального образования).
Частный бесприбыльный (некоммерческий) сектор	Частные организации, не ставящие своей целью получение прибыли (профессиональные общества, союзы, ассоциации, общественные, благотворительные организации, фонды); кроме фондов, более чем наполовину финансируемых государством, которые относятся к государственному сектору. Частные индивидуальные организации.

включены в состав государственного сектора; промышленности, сельского и лесного хозяйства, строительства, транспорта, связи, финансирования и кредитования (кроме Центрального банка России), торговли, бытового и коммунального обслуживания – отнесены к предпринимательскому сектору. Вузы, научные организации, состоящие при них либо обслуживающие высшую школу, медицинские учреждения и предприятия при вузах вошли в сектор высшего образования, а добровольные научные и профессиональные общества и ассоциации, общественные организации, благотворительные фонды и т.п. – в частный бесприбыльный сектор (табл. 1.18).

Табл. 1.18

Классификация научных организаций по секторам науки и типам организаций

Сектор науки (деятельности)	Тип организации
Государственный сектор	Организации федеральных (центральных) министерств и ведомств (включая Российскую академию наук и отраслевые академии)
	Организации органов управления республик, краев, областей, Москвы, Санкт-Петербурга
	Организации местных (муниципальных) органов управления
Предпринимательский сектор	Отраслевые научно-исследовательские институты
	Конструкторские, проектно-конструкторские, технологические организации
	Проектные и проектно-изыскательские организации
	Промышленные предприятия
	Опытные базы
	Прочие
Сектор высшего образования	Университеты и другие высшие учебные заведения
	Научно-исследовательские институты (центры), подведомственные высшим учебным заведениям и (или) органам управления высшим профессиональным образованием
	Конструкторские, проектно-конструкторские организации, подведомственные высшим учебным заведениям и (или) органам управления высшим профессиональным образованием
	Клиники, госпитали, другие медицинские учреждения при высших учебных заведениях
	Опытные (экспериментальные) предприятия, подведомственные высшим учебным заведениям
	Прочие
Частный бесприбыльный (некоммерческий) сектор	Добровольные научные и профессиональные общества и ассоциации
	Общественные организации
	Благотворительные фонды
	Прочие

В дополнение предусматривается группировка научных организаций по величине, что позволяет отслеживать трансформацию их сети. В ее основу положен показатель численности персонала, выполняющего исследования и разработки (до 100 чел., 101–500, 501–1000, 1001–5000, 5001–10000, 10001 чел. и более). Учитывая усиливающуюся роль разного рода малых научно-технических фирм в процессе интенсификации научной и инновационной деятельности,

представляется целесообразным разукрупнить первую из указанных групп, выделив в ее составе организации с численностью персонала до 10 чел., от 10 до 50 чел., от 50 до 100 чел.

Предлагаемый подход носит чисто практический характер, что сделало его пригодным для использования при сборе статистических данных. Эти классификации секторов и типов организаций были внедрены в практику российской статистики с переходом в 1994 г. на новую систему статистической отчетности научных организаций по форме № 2-наука. Применение новой секторальной классификации существенно обогащает аналитические возможности статистики науки и обеспечивает основу для прямых межстрановых сопоставлений показателей.

Пропорции развития науки

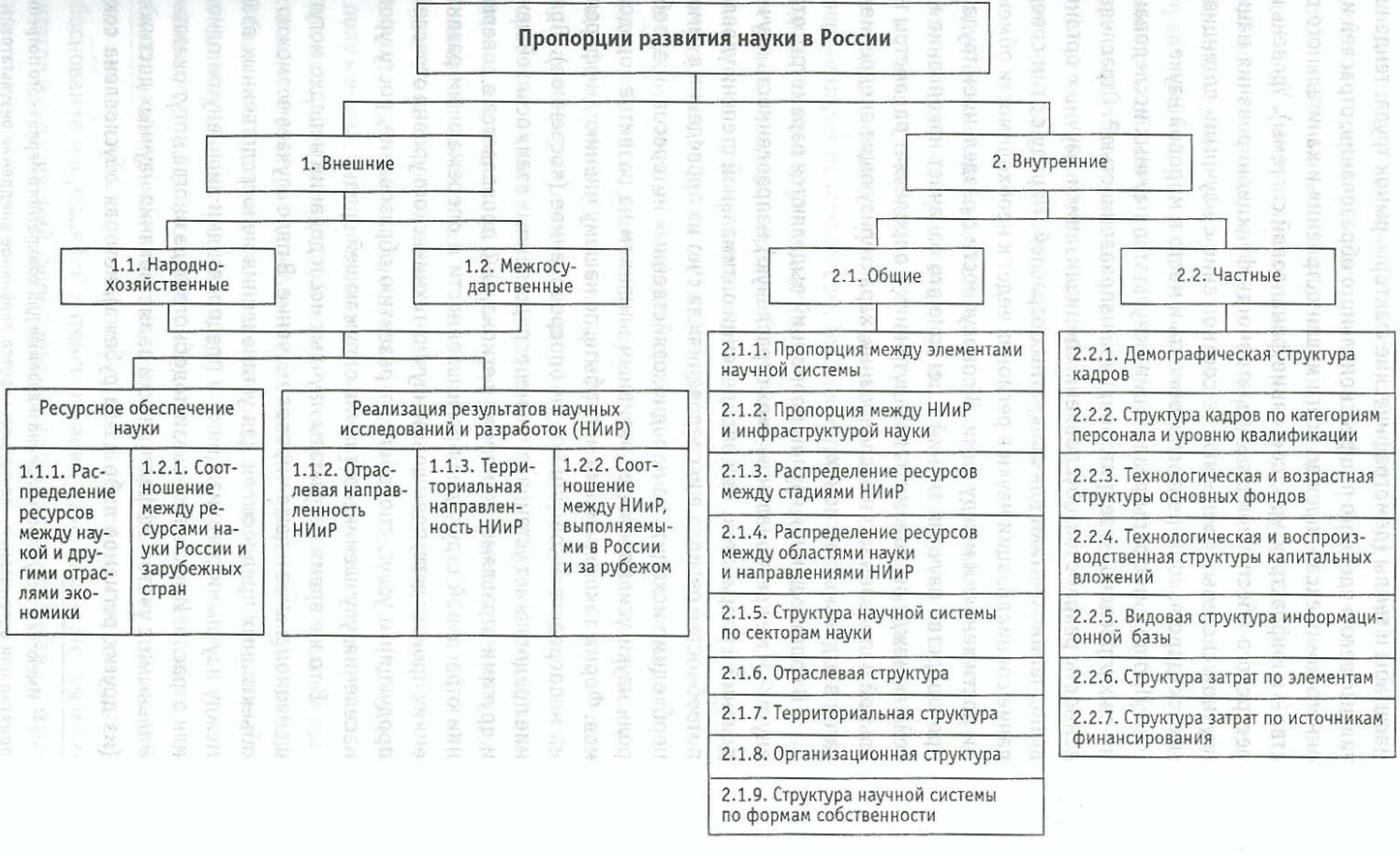
Структурное разнообразие элементов национальной научной системы отражает ее внутреннюю неоднородность. Вместе с тем системное единство всех ее составных частей лежит в основе взаимопроникновения структур, их взаимовлияния, что проявляется на всех уровнях функционирования науки (народнохозяйственном, отраслевом, территориальном, отдельной организации) и ведет к формированию определенных пропорций в развитии национальной научной системы. Их регулирование с использованием прямых и косвенных стимулов, в частности путем установления приоритетов в распределении ресурсов между направлениями научных исследований, отраслями и секторами науки, отраслями экономики, регионами страны, позволит обеспечить комплексность развития национальной научной системы, выражающуюся в достижении оптимальной с народнохозяйственных позиций пропорциональности ее элементов и являющуюся важнейшим условием ее эффективности и конкурентоспособности.

Как нами было показано ранее [32, 56, 133], могут быть выделены две основные группы пропорций развития науки – внешние и внутренние (рис. 1.9).

К внешним относятся пропорции, отражающие соотношения между научной системой и внешней средой – национальной инновационной системой и социально-экономической системой страны в целом, а также наукой других государств и всего мира. Они делятся на народнохозяйственные и межгосударственные; причем и те, и другие включают характеристики как ресурсов науки, так и сферы реализации результатов научных исследований. Распределение ресурсов между наукой и другими отраслями связано с приоритетами экономического и социального развития общества на конкретном этапе, состоянием экономики и, соответственно, рыночным спросом на исследования, разработки и инновации. Следует учитывать и ресурсные ограничения, оказывающие влияние на источники расширенного воспроизводства научного потенциала, его

Рис. 1.9

Система пропорций развития науки



масштабы и темпы (демографические факторы, рынок труда; тенденции развития высшего и среднего профессионального образования, отраслей инвестиционного комплекса – прежде всего машиностроения и капитального строительства – и инфраструктуры; состояние финансовой системы). Уровень и качество ресурсного обеспечения, результативность функционирования национальной научной системы определяют ее соотношение с научными потенциалами других государств, конкурентоспособность и место в мировой науке.

Пропорции сферы реализации результатов научных исследований связаны с их отраслевой и территориальной направленностью[27]. Отраслевая направленность разработок обусловлена специализацией научных организаций на выполнении тематики для конкретных отраслей. Наряду с этим совершенствование специализации науки в регионах ведет к необходимости обмена научными достижениями между ними. В совокупности с разделением труда по поводу производства научных знаний в регионе это означает накопление взаимосвязей как между регионами, так и внутри них и определяет параметры территориальной направленности исследований, характеризующие внедрение их результатов в отдельных регионах.

В составе данной группы пропорций выделяются параметры, отражающие внутри- и межрегиональную (межотраслевую) направленность научных исследований и разработок. При определении оптимальной степени удовлетворения потребностей региона в исследованиях за счет их проведения в самом регионе необходимо исходить из народнохозяйственных интересов. Градообразующая роль науки усиливается ее активным влиянием на развитие городов и регионов. Формы такого влияния могут быть, по нашему мнению, дифференцированы на непосредственное (прямое) и опосредованное (косвенное). Прямое влияние предполагает установление непосредственных взаимосвязей между наукой и другими отраслями экономики региона. Оно проявляется в совершенствовании отраслевой структуры промышленности и опережающем развитии наукоемких производств, повышении научно-технического уровня отраслей, качества продукции и услуг, способствует развитию образования, росту уровня жизни населения, улучшению состояния окружающей среды.

В то же время результаты научных исследований нередко могут иметь общенациональное и даже мировое значение. В ряде случаев возможно отсутствие объективных предпосылок для установления непосредственных взаимосвязей между научными организациями и предприятиями лишь внутри одного региона или отрасли. Имеющиеся связи подобного рода иногда могут оказаться неоптимальными с учетом эффективности заимствования научных достижений извне (из других регионов либо из-за рубежа), которая обусловлена сокращенным

---

[27] Имеются в виду работы, предназначаемые для конкретного первичного потребителя – предприятия или организации, где осуществляется первичное внедрение результатов.

научно-инновационным циклом. Разработки, выполненные в регионе, но реализованные за его пределами, могут воплощаться в продукции или услугах (в том числе в научно-технической информации), потребляемых регионом, что отражает косвенное влияние науки региона на развитие его экономики. Здесь речь идет об использовании преимуществ территориального разделения труда в сфере науки, которые проявляются не только в развитии в регионах исследований, направленных на решение местных проблем, но и в установлении межрегиональных связей при их выполнении. Это позволяет устранить дублирование исследований, обеспечить привлечение дополнительного научного потенциала и добиться оптимального соотношения между разработками, реализуемыми в регионе и выполняемыми как собственными силами, так и в других регионах.

Аналогичная картина характерна и для многих отраслей. За счет привлечения сторонних научных организаций решаются не только научно-технические задачи в отраслях, отличающихся небольшим собственным научным потенциалом, но и обеспечивается развитие высокотехнологичных отраслей, обладающих мощным научным комплексом. Тем более трудно переоценить значение международного обмена научными достижениями и передачи технологий, ставшего одним из ключевых факторов глобализации экономики.

Внутренние пропорции развития науки вытекают из особенностей процесса разделения труда в этой сфере и отражают структуру научной системы. Среди них выделяются общие и частные. К общим, характеризующим развитие науки страны в целом, относятся пропорции между научными исследованиями и инфраструктурой науки, различными видами ее ресурсов (с учетом их количества, качества и сбалансированности), соотношения между стадиями и направлениями исследований, отраслями и секторами науки, отраслями экономики, типами организаций, формами собственности. В эту же группу входят пропорции территориального размещения науки, в том числе внутрирегионального [56, с. 136–142]. Они затрагивают все компоненты научной системы, в развитии которой, кроме того, проявляются еще и некоторые другие – частные – пропорции (структура кадров по полу и возрасту, категориям персонала и уровню квалификации; технологическая и возрастная структуры основных фондов; технологическая и воспроизводственная структуры капитальных вложений, видовая структура информационной базы науки; структура затрат на исследования и разработки по элементам, источникам финансирования и др.).

Изучение структуры национальной научной системы, ее пропорций позволяет разработать необходимые классификации, определить состав показателей для создания комплексной статистики науки. На этой основе становится возможным обоснование направлений интенсификации развития науки, выявление приоритетов и ограничений, формирование адекватного механизма его регулирования.

2 Статистика науки: предмет, задачи, организация

2.1 Предмет статистики науки

Эффективность научно-технической политики непосредственно определяется степенью ее соответствия реальным потребностям общества и самой науки, глубиной познания закономерностей развития национальной научной системы. Объективный всесторонний анализ, по словам К. Маркса, является "необходимой предпосылкой генетической трактовки, понимания действительного процесса формообразования в его различных фазах" [1, т. 26, ч. III, с. 526]. Изучение прошлого и настоящего, взаимосвязи и преемственности экономических явлений, оценка накопленного потенциала служат основой овладения и использования экономических законов, предвидения возможных изменений их проявления в будущем.

Анализ исходной базы экономического и социального развития опирается прежде всего на изучение статистической информации, призванной отражать количественную сторону (объемы, уровни, соотношения, динамику) массовых экономических и социальных явлений и процессов. Базируясь на научно обоснованной методологии сбора, обработки и анализа данных, социально-экономическая статистика дает обобщенную характеристику состояния и развития народнохозяйственного комплекса страны и его звеньев.

Масштабы науки как вида экономической деятельности, ее значение для прогресса экономики, социальной сферы, духовной жизни общества обусловили выделение статистики науки в качестве самостоятельной отрасли статистики, имеющей собственные, специфичные объект и предмет исследования, позволяющие отделить ее от других разделов социально-экономической статистики. Статистика науки, как и социально-экономическая статистика в целом и отдельные ее отрасли, может рассматриваться в двух аспектах: как отрасль знаний и как область практической деятельности [79, с. 379; 134, с. 19; 135, с. 7; 136, с. 474].

Как отрасль знаний статистика науки изучает закономерности формирования и изменения количественных параметров явлений и процессов в сфере науки в единстве с их качественной природой. В основу концепции статистического изучения науки должен быть положен системный подход к исследованию ее сущности и структуры, обоснованию задач, направлений и методов статистического анализа. При определении объекта статистики науки следует исходить из оценки

места и роли науки в процессе расширенного воспроизводства в ее единстве и взаимодействии с другими стадиями инновационного цикла. Как было показано выше, наука представляет собой динамичную сложную систему, состояние и эволюция которой определяются совокупностью внешних и внутренних пропорций. Только комплексное, а не изолированное рассмотрение всех аспектов научной деятельности и необходимых для ее осуществления ресурсов – трудовых, материальных, информационных, финансовых – во взаимосвязи с результатами их использования позволит получить объективное представление о тенденциях развития науки. Преодоление сложившихся стереотипов даст возможность интегрировать разрозненные, часто не сопоставимые между собой показатели, характеризующие отдельные элементы национальной научной системы, в целостный комплекс и превратить статистику науки в действительно полноценную, равноправную отрасль социально-экономической статистики.

Исходя из этого, объектом изучения рассматриваемого раздела статистики является национальная научная система во всей ее полноте и сложности, а именно:

– величина, структура и динамика ресурсов научных исследований и разработок – кадров и их подготовки, материально-технической базы науки, финансовых средств (в том числе бюджетных ассигнований), сети научных организаций, – их распределение по секторам науки, отраслям экономики, регионам, областям науки, приоритетным направлениям развития науки и техники;

– механизмы функционирования сферы науки и инноваций, ее внутренние и внешние взаимосвязи (кооперация при проведении исследований и разработок, осуществлении инновационной деятельности, формы распространения научных знаний, развитие научно-технической инфраструктуры);

– результативность научных исследований и разработок – открытия, изобретения, создание образцов новых видов продукции и технологий; осуществление инноваций; влияние на социально-экономическое развитие страны.

Исследуя научную систему общества, статистика оперирует специфическими понятиями и приемами. Предметом статистики науки является разработка определений и классификаций, системы соответствующих показателей и методологии их исчисления, методов сбора, обработки, анализа и представления статистической информации о явлениях и процессах, протекающих в сфере науки. При этом имеются в виду и формирование специальных методологических и методических подходов, адекватных объекту статистики науки, и адаптация к его особенностям общих (стандартных) приемов, применяемых в социально-экономической статистике и различных ее отраслях.

Сложность, комплексность объекта статистики науки предопределяет ее взаимосвязи с другими разделами социально-экономической статистики и иными общественными науками. Учет таких взаимосвязей позволяет полнее и точнее отобразить сущность рассматриваемого явления и закономерности его динамики,

обогатить статистическую теорию и практику знаниями из других областей, обеспечить возможности сравнительного анализа тенденций развития науки и иных видов экономической деятельности, интегрировать статистику науки в общую систему социально-экономической статистики и экономической науки в целом.

На рис. 2.1 схематично представлены связи статистики науки с различными отраслями социально-экономической статистики. Прежде всего она опирается на теорию статистики, которая рассматривает общие категории, принципы и методы статистики науки. Изучая масштабы и структуру занятости исследованиями и разработками, оплату труда в данной сфере, статистика науки непосредственно соприкасается со статистикой труда. Анализ миграции научных кадров как одного из проявлений процесса "утечки умов" представляют серьезный интерес для статистики населения в плане оценки механического движения населения и его качественных характеристик. Исследуя проблемы научных кадров, статистика науки увязывает источники воспроизводства ее кадрового потенциала с развитием образования. Особенности мотивации труда ученых предполагают изучение их уровня жизни, в том числе с использованием методов, применяющихся в статистике доходов и потребления населения.

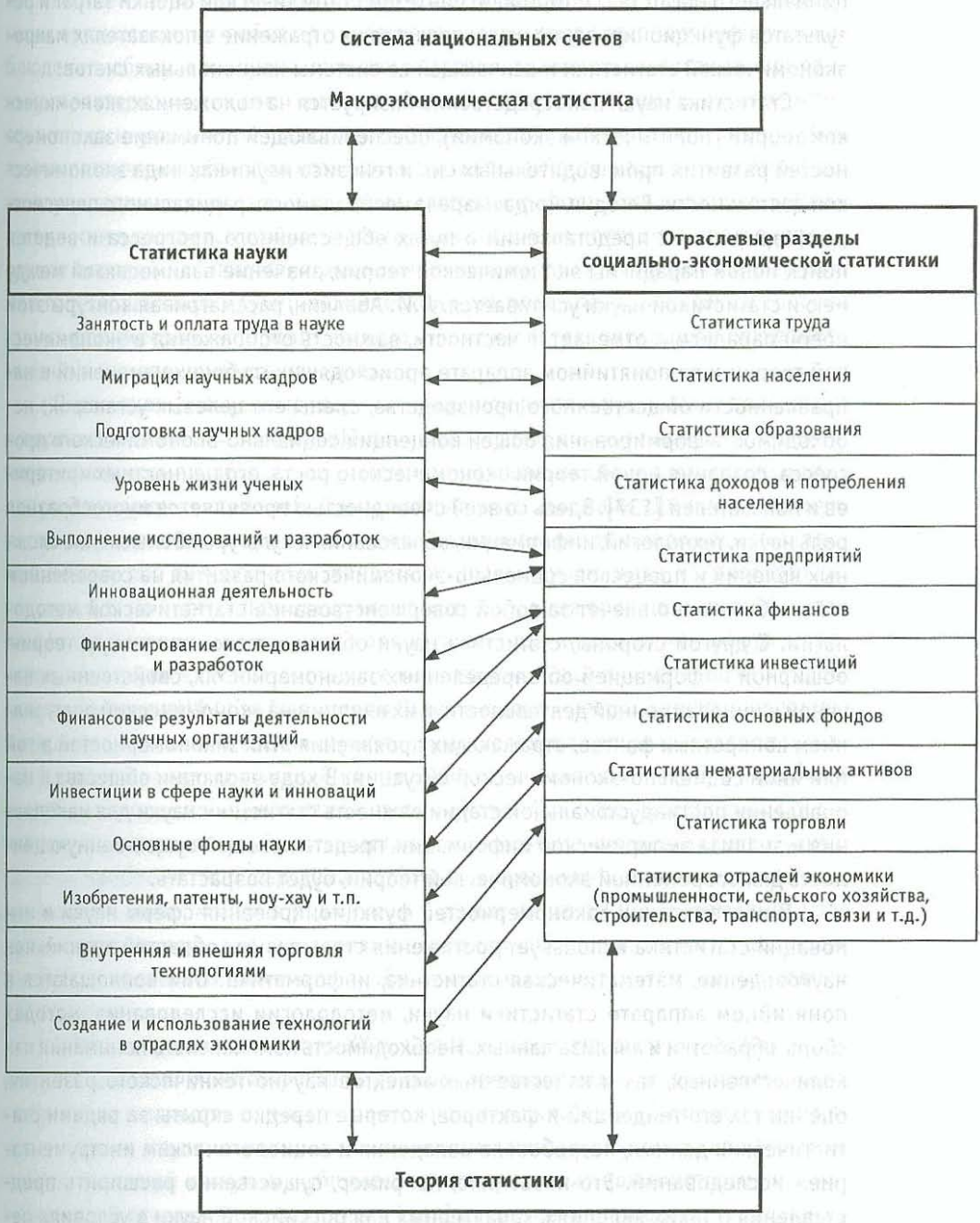
Статистика науки рассматривает широкий круг вопросов, связанных с анализом затрат на исследования и разработки, их финансирования из федерального бюджета и других источников, результатов деятельности научных организаций. Помимо специфических аспектов, характерных именно для данного вида экономической деятельности, эта проблематика затрагивает также статистику финансов. Аналогичным образом статистика науки взаимодействует со статистикой инвестиций и основных фондов, исследуя соответствующие параметры развития науки.

Научная и инновационная деятельность, являющаяся источником повышения конкурентоспособности экономики, осуществляется предприятиями и организациями независимо от их отраслевой принадлежности, причем их круг будет неуклонно расширяться по мере улучшения экономической ситуации. Поэтому ресурсы такой деятельности учитываются в статистике предприятий на фоне иных ее видов, а рассмотрение вопросов создания и использования конкретных технологий предполагает оценку технологического уровня производства и выпускаемой продукции (услуг) в отдельных отраслях экономики (промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, связи, на транспорте и т.п.) в рамках соответствующих отраслевых разделов статистики.

Становление экономики, основанной на знаниях, и усиление их экономической роли связаны с возникновением актуальных явлений, приобретающих все более важное значение. Примерами этого являются, в частности, рост масштабов коммерциализации знаний в форме патентов, промышленных образцов, ноу-хау и т.п. с включением их в состав нематериальных активов, а также объемов торговли неовеществленными технологиями. Здесь образуются новые,

Рис. 2.1

Статистика науки в системе социально-экономической статистики



ранее отсутствовавшие взаимосвязи между различными разделами статистики. Исследования подобных аспектов становятся точкой соприкосновения статистики науки и, соответственно, нематериальных активов (как раздела статистики национального богатства) и торговли. Синтезом статистической оценки затрат и результатов функционирования науки является их отражение в показателях макроэкономической статистики и венчающей ее системы национальных счетов.

Статистика науки непосредственно базируется на положениях экономической теории (политической экономии), обеспечивающей понимание закономерностей развития производительных сил и генезиса науки как вида экономической деятельности. Сегодня, когда назрела необходимость радикального пересмотра традиционных представлений о путях общественного прогресса и ведется поиск новой парадигмы экономической теории, значение взаимосвязей между нею и статистикой науки усиливается. Л.И. Абалкин, рассматривая контуры этой новой парадигмы, отмечает, в частности, важность отображения в экономической теории и ее понятийном аппарате происходящих глубоких изменений в направленности общественного производства, смены его целевых установок; необходимость формирования общей концепции социально-экономического прогресса, создания новой теории экономического роста, его ценностных критериев и показателей [137]. Здесь со всей очевидностью проявляется многообразная роль науки, технологий, информации, образования и культуры. Осмысление сложных явлений и процессов социально-экономического развития на современном этапе объективно влечет за собой совершенствование статистической методологии. С другой стороны, статистика науки обогащает экономическую теорию обширной информацией об определенных закономерностях, свойственных научной и инновационной деятельности, и их влиянии на экономический рост, знанием конкретных фактов, отражающих проявления этих закономерностей в той или иной социально-экономической ситуации. В ходе эволюции общества в направлении постиндустриальной стадии важность статистики науки для накопления и анализа эмпирической информации, представляющей существенную ценность для современной экономической теории, будет возрастать.

В исследовании закономерностей функционирования сферы науки и инноваций статистика использует достижения столь разных областей знаний, как науковедение, математическая статистика, информатика. Они воплощаются в понятийном аппарате статистики науки, методологии исследования, методах сбора, обработки и анализа данных. Необходимость комплексного понимания как количественных, так и качественных аспектов научно-технического развития, оценки тех его тенденций и факторов, которые нередко скрыты за рядами статистических данных, потребовала овладения и социологическим инструментарием исследований. Это позволило, например, существенно расширить представления о таких явлениях, характерных для российской науки в условиях перехода к рыночной экономике, как изменения в мотивации труда ученых, их

вторичная занятость, реформирование академической науки, конверсия НИИ и КБ оборонного комплекса, влияние науки и инноваций на общество.

Как область практической деятельности статистика науки связана с осуществлением органами государственной статистики, другими специализированными организациями работ по подготовке инструментария статистического наблюдения, сбору, обработке, анализу и распространению статистических данных, характеризующих состояние и тенденции развития науки. В этом качестве статистика науки обеспечивает удовлетворение потребностей органов управления, различных субъектов хозяйственной деятельности, научного сообщества, международных организаций, средств массовой информации и широкой общественности в соответствующих статистических данных, которые, в свою очередь, служат основой для принятия решений на всех уровнях, выработки и реализации государственной научно-технической политики. Статистика также способствует формированию благоприятного для науки и технологий общественного мнения и инновационного климата.

Первые количественные сведения о научной деятельности стали появляться в европейских странах в XV–XVII вв. параллельно со становлением таких ее нарождающихся атрибутов, как патентная система, академии наук и практика присвоения ученых степеней. Однако эти данные отражали административную регистрацию соответствующих явлений (выдачу патентов, число членов академий, количество присвоенных степеней и т.п.) и не носили статистического характера, т.е. не собирались специально для получения обобщенных оценок тех или иных массовых процессов. Говорить об организационном оформлении статистики науки в развитых странах мира можно лишь начиная с 1950-х годов, когда в составе ННФ США был создан Отдел изучения ресурсов науки – специализированная статистическая служба, осуществляющая регулярный сбор и анализ данных о развитии науки. В конце 1950-х – начале 1960-х годов подобный опыт был воспринят большинством стран – членов ОЭСР, где национальные органы статистики начали собирать систематизированные статистические данные по этой проблеме. Впоследствии на базе вышеупомянутых административных источников информации в ряде стран (прежде всего в США и Германии) удалось построить ряды ретроспективных статистических данных по показателям занятости исследованиями и разработками и выдачи патентов за последние 100–120 лет.

В России вплоть до начала XX в. большинство научных учреждений находилось в ве́дении Министерства народного просвещения и их деятельность не выделялась в качестве самостоятельного объекта изучения. Данные, касающиеся развития науки, ограничивались числом таких учреждений, количеством членов академий и научных обществ, почерпнутыми из административных источников. В отчетах этого ведомства [138] содержались отдельные сведения о затратах на просвещение и науку.

За годы советской власти в нашей стране сложилась определенная практика статистического учета отдельных показателей развития науки и техники. Уже начиная с 1920-х годов в СССР издавались статистические работы по вопросам численности и структуры научных кадров, их подготовки. В 1930 г. выходит в свет специализированный статистический сборник "Научные кадры и научно-исследовательские учреждения СССР" [139]; в этот же период в статистических ежегодниках СССР появляются данные о науке (в составе раздела "Культура"). С 1940 г. публиковались данные о расходах на науку, а еще ранее – с 1928 г. – о среднегодовой численности работников отрасли "Наука и научное обслуживание". Статистические издания содержали ряд других показателей, которые использовались при изучении тенденций развития науки: численность и выпуск аспирантов (с 1929 г.), численность дипломированных инженеров (с 1928 г.), выпуск специалистов из высших учебных заведений (с 1918 г.) и др.

Важный импульс статистические исследования науки в нашей стране получили в период перестройки (1988–1990 гг.). Перевод научных организаций на новые условия хозяйствования потребовал пересмотра методологии и практики статистического наблюдения. Целенаправленные исследования в области статистики науки начались с созданием в конце 1988 г. Лаборатории статистического изучения научного потенциала, возглавлявшейся автором, в НИИ статистики Госкомстата СССР. За короткий период существования этого подразделения была подготовлена и утверждена Госкомстатом СССР отраслевая субсистема статистических показателей "Наука" [140], вошедшая в состав единой системы показателей социально-экономического развития страны и рекомендованная Постоянной комиссией СЭВ по сотрудничеству в области статистики для использования в государствах – членах этой организации; предложены рекомендации по совершенствованию сбора и обработки статистической информации, характеризующей кадры науки, ее материально-техническую базу и финансирование, с учетом международных стандартов; сформирована программа единовременного обследования материально-технической базы науки; выполнены исследования в области методологии международных сопоставлений статистических показателей развития науки в СССР и зарубежных странах. Об усилении внимания в те годы органов управления к вопросам статистики науки свидетельствовало образование рабочей группы по методологии статистики научно-технического прогресса Госкомстата СССР и Комиссии по анализу показателей научных потенциалов СССР и зарубежных стран и совершенствованию методологии их сопоставления Госкомитета СССР по науке и технике (1989 г.). В октябре 1989 г. состоялась научная дискуссия по этой проблеме – всесоюзный семинар "Статистика науки и техники в условиях перестройки хозяйственного механизма". В 1990 г. была опубликована первая монография, посвященная статистике науки, совершенствованию ее методологии и показателей [32].

В дальнейшем работа в данном направлении была продолжена Центром исследований и статистики науки (ЦИСН) Минпромнауки России и РАН с момента его создания в начале 1991 г. Сотрудники вышеназванной Лаборатории составили основу коллектива отдела статистики науки Центра, чьи усилия были направлены на формирование системы статистики науки в Российской Федерации, соответствующей реалиям рыночной экономики и требованиям международных стандартов. В результате сложился понятийный аппарат указанной отрасли статистической науки, разработан и реализован на практике качественно новый инструментарий статистического наблюдения, обеспечивается сбор и анализ обширного круга статистических данных, налажен регулярный выпуск разнообразных статистических и аналитических изданий. Важными этапами этой деятельности стали публикация в 1996 г. специализированного терминологического словаря [141], а затем и подготовка под редакцией автора раздела "Статистика науки и инноваций" в составе Статистического словаря [136]. Вышедший в свет в 2000 г. учебник для вузов "Курс социально-экономической статистики" под редакцией М.Г. Назарова [134] также впервые содержал соответствующий раздел. Во втором издании учебника (2002 г.) были дополнительно учтены новейшие методологические подходы к статистическому исследованию инноваций и информационных технологий.

Вместе с тем в практике официальной статистики, статистической литературе в ряде случаев до сих пор недооцениваются значение науки как объекта исследования, необходимость усиления внимания к статистическому анализу проблем ее развития. Не сложилось окончательно четкое представление о месте статистики науки в структуре социально-экономической статистики: ее называли то отраслью статистики в целом, то включали в состав статистики научно-технического прогресса [79, с. 484], а иногда рассматривали вместе со статистикой народного образования и культуры [79, с. 603] либо социальной сферы [81, с. 142].

По мнению автора, статистика науки в настоящее время уже в полной мере обладает всеми признаками, которые объективно позволяют считать ее полноправной отраслью социально-экономической статистики. В перспективе она будет играть все более важную, системообразующую роль в статистической науке и практике. Это обусловлено самой сущностью формирующегося информационного общества и процессов глобализации экономики, затрагивающих ныне и нашу страну. Усиливающиеся взаимосвязи между развитием науки, инновационной деятельности, образования, информационных технологий и их ключевое интегральное значение для обеспечения устойчивого экономического роста и достижения высокого качества жизни предопределяют необходимость комплексного подхода к решению задач совершенствования статистического исследования этих явлений в рамках единого направления — статистики информационного общества, которая в будущем должна занять центральное место в системе социально-экономической статистики.

2.2 Статистика науки в условиях рыночной экономики

Статистика и централизованное планирование

Общей целью статистики науки являются объективная оценка состояния национальной научной системы, выявление закономерностей и тенденций развития науки. Достижение данной цели предполагает решение различных задач, отвечающих как специфике научной деятельности, так и определенной модели научно-технической политики и соответствующим общественным потребностям в статистической информации. В конечном счете они обусловлены конкретной социально-экономической парадигмой, смена которой влечет за собой существенные изменения в методологии статистики науки, формах и методах организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистических данных.

Статистика науки – одна из наиболее динамично развивающихся и в этом смысле молодых отраслей российской статистики. Ее формирование началось в рамках административно-командной системы, которая характеризовалась централизацией функций управления; ведомственной разобщенностью; многозвенной организационной структурой, базировавшейся на внеэкономических, властных отношениях; сильной политизацией процедур целеполагания и распределения ресурсов.

В этих условиях роль статистики сводилась преимущественно к контролю за ходом выполнения государственных планов и обеспечению информацией директивных органов в ущерб аналитическим и прогнозным задачам. Статистика науки строилась по тем же принципам, что и в промышленности и других отраслях экономики: ее ядро составляли по преимуществу валовые и натуральные показатели, а сбор данных основывался на сплошном учете и обработке отраслевых форм обязательной статистической отчетности, что обернулось ее постепенным разбуханием. Снизился интерес к методологическим исследованиям, аналитическим разработкам, недооценивались значительные достижения отечественной статистической науки и практики предшествующих периодов, международный опыт.

С сожалением приходится констатировать, что вплоть до последних лет в статистике не находили необходимого отражения те процессы, аспекты экономического и социального развития, которые ныне выдвинулись на первый план и, очевидно, будут определять его перспективы в будущем. Это, например, качество экономического роста, финансы и денежное обращение, услуги, состояние социальной сферы и уровень жизни, региональное развитие, экологические проблемы. Недостаточность информации сказывалась на экономической обоснованности прогнозов и планов развития науки и в конечном счете на эффективности

использования ее ресурсов, результативности научных исследований. Игнорирование международных стандартов не позволяло осуществлять надежные международные статистические сопоставления. Статистика также отличалась излишней закрытостью информации; открытый доступ к статистическим данным был ограничен весьма узким кругом официальных статистических сборников, содержавших, как правило, сводные показатели, обычно не поддававшиеся структурному анализу и перекрестной верификации. В сочетании с имевшими место сознательными искажениями статистических данных все это снижало доверие к государственной статистике.

Рассматривая проблемы развития науки в бывшем СССР, лица, принимающие решения, как, впрочем, и большинство аналитиков, оперировали лишь несколькими не сопоставимыми между собой показателями числа научных учреждений, численности работающих в отрасли "Наука и научное обслуживание" и научных работников, расходов на науку, количества выполненных и внедренных работ, созданных образцов новой техники, изобретений. Значения этих показателей, завышенные в силу не только причин политического характера, но и несовершенства методики их исчисления, трактовались как признаки "высокой устойчивости и динамизма" научного комплекса развитого социализма [142, с. 12]. Последующие исследования по методологии статистики науки, межстрановым сопоставлениям и анализу их результатов [32, 55] позволили сделать выводы о реальном состоянии научного потенциала бывшего СССР, причем далеко не столь радужные, как об этом свидетельствовала официальная статистика тех лет.

Одной из острейших проблем статистики являлось отсутствие представлений о фактических масштабах научной деятельности в стране как следствие отраслевого подхода к организации статистического наблюдения и ведомственности в управлении наукой. В соответствии с ОКОНХ все самостоятельные НИИ и КБ относились к отрасли "Наука и научное обслуживание", а вузовская и заводская наука оставались вне рассмотрения. Поэтому статистические данные по этой отрасли не позволяли охарактеризовать научный потенциал страны в целом, не говоря уже о многочисленных несоответствиях в составе отрасли, что само по себе ставит под сомнение ценность подобной информации [32, с. 112–116].

Реформы 1986–1990 гг., явившиеся своего рода ответом на разочаровывающие итоги социально-экономического и научно-технического развития, сопровождались существенными изменениями в сложившейся системе управления наукой. Центральным элементом реформы стала перестройка механизма деятельности предприятий и организаций на принципах полного хозяйственного расчета, самоокупаемости и самофинансирования. В течение 1988–1989 гг. сначала отраслевые научные организации, а затем академические и ведомственные институты были переведены на новые условия хозяйствования. Повысилась роль договорных отношений в планировании и финансировании научных

исследований и разработок, которым был придан статус товара. Прибыль (доход) от реализации научно-технической продукции потребителям стала основным источником материального стимулирования коллективов, производственного и социального развития организаций. Научные организации и предприятия обрели самостоятельность в формировании тематики работ, расходовании собственных средств, установлении прямых научных и экономических связей с отечественными и зарубежными партнерами.

Как показала жизнь, частичные реформы в отсутствие реальной рыночной среды не дали ожидаемого эффекта и не смогли скорректировать диспропорции в разбалансированной советской научной системе. Напротив, с полной силой проявились новые негативные тенденции в ее развитии, спровоцированные стремлением научных организаций к завышению договорных цен на научно-техническую продукцию, выполнению краткосрочных "легких" и "дорогих" тем и быстрому получению причитающихся за это средств. Такой практике способствовала и заинтересованность хозрасчетных предприятий-заказчиков в решении в первую очередь текущих научно-технических задач в ущерб перспективным. Мелкие работы по заказам предприятий, тиражирование и внедрение ранее выполненных разработок стали наиболее рентабельными, но улучшение финансового состояния научных организаций вследствие роста объемов хоздоговорных работ сопровождалось снижением их влияния на научно-техническое развитие отраслей. В этом смысле полностью оправдалось предостережение П.Л. Капицы, более полувека назад утверждавшего, что хозрасчет в науке "ведет к распылению сил" [16, с. 81]. Оказались невыгодными фундаментальные и поисковые исследования, работы по формированию научного задела на перспективу.

По мнению С.С. Дзарасова, принятые в те годы решения "не обеспечили... реальной самостоятельности и самофинансирования. Наоборот, они подрывали объявленную самостоятельность тем, что сохраняли централизм, власть ведомств в определении целей развития, направлений структурной и инвестиционной политики, научно-технического прогресса, в размещении госзаказов, определении лимитов и нормативов" [143, с. 42–43]. Инициатива научных коллективов, их творческие возможности были лимитированы единообразием форм хозяйствования, установленных как для науки, так и для промышленности и других отраслей, без учета специфики деятельности различных ее секторов, видов и направлений научных исследований и разработок, типов организаций. Существовала законодательно закрепленная ограниченность выбора возможных моделей хозяйственного механизма, различия между которыми (например, между так называемыми первой и второй моделями хозрасчета) носили в основном формальный характер.

Тем не менее уже первые шаги реформы сделали очевидной необходимость совершенствования методологии и организации статистического наблюдения

за развитием науки, состава показателей и методов их расчета. В числе важнейших задач государственной статистики был назван анализ научно-технического прогресса, процессов перестройки структурной и инвестиционной политики, совершенствования системы управления и методов хозяйствования. Потребовалось пересмотреть содержание и состав отчетных показателей, характеризующих состояние науки и техники; глубже изучить положение дел на главных направлениях научно-технического прогресса, определить эффективность фундаментальных и прикладных исследований, вузовской и отраслевой науки; совершенствовать теорию и практику международных сопоставлений экономических и социальных показателей, анализ внешнеэкономических связей, мировой экономики; реорганизовать региональную статистику [144, с. 180–183].

Изменения в системе управления наукой в связи с переводом научных организаций на хозрасчет и самофинансирование потребовали перейти к сбору статистических данных о деятельности научных организаций независимо от их ведомственной и отраслевой принадлежности. Начало тому было положено введением новых форм статистической отчетности, предназначавшихся для получения более полной и точной информации о расходах на науку по всем организациям и предприятиям, в том числе в разрезе министерств и ведомств, регионов, секторов. Впервые в статистической практике в этом качестве использовалась форма № 6-ф "Сведения о затратах и объемах работ, выполненных научной организацией в 1988 г." Она явилась прообразом новой системы статистической отчетности о развитии научного потенциала страны, основу которой составила введенная в действие с 1989 г. форма № 1-наука "Отчет предприятия (организации) о выполнении научно-технических работ".

Отчет по форме № 1-наука представлялся всеми самостоятельными научными организациями, как хозрасчетными, так и состоящими на государственном бюджете, а также объединениями, предприятиями, высшими учебными заведениями, проектными организациями строительства и другими организациями, выполнявшими в отчетном году научно-технические работы. Помимо сведений о численности и структуре кадров, среднегодовой стоимости основных средств научно-исследовательской (конструкторской) деятельности и их активной части данная форма содержала показатели объема и состава работ, выполняемых научными организациями, с выделением научно-исследовательских работ, в том числе фундаментальных и прикладных, разработок (проектно-конструкторских, технологических, проектных работ для строительства, опытных работ), научно-технических услуг (по договорной цене и себестоимости). Кроме того, приводились данные об объеме законченных и незаконченных научно-технических работ, выполненных с начала года за счет собственных средств отчитывающейся организации (по себестоимости).

В результате введения статистической отчетности по форме № 1-наука обеспечивалась возможность:

– получения информации по полному кругу предприятий и организаций, ведущих научные исследования и разработки в СССР, и ее группировки по отраслям, министерствам и ведомствам, территории, по типам организаций и секторам науки;

– согласования методологии статистического учета, порядка сбора и обработки данных, характеризующих различные элементы научного потенциала (кадры, основные фонды, финансовые ресурсы);

– получения информации, отвечающей по ряду позиций международным стандартам и пригодной для межстрановых сопоставлений;

– оценки затрат на фундаментальные и прикладные исследования, разработки, соотношений между ними; выявления объема работ, не соответствующих профилю основной деятельности научных организаций;

– расчета прибыли и рентабельности различных видов работ научных организаций, фондовооруженности труда в науке.

На этой основе удалось внедрить в статистическую и аналитическую практику ряд категорий и показателей, отвечающих требованиям реформы и международным стандартам (например, численность специалистов, занятых исследованиями и разработками; структура работ по видам; оценка удельного веса затрат на науку в валовом внутреннем продукте и т.п.). Стало возможным также отказаться от некоторых методических подходов и показателей, хотя и получивших широкое распространение в статистике и анализе, но дававших искаженное представление о реальных масштабах научного потенциала страны (общие расходы на науку, содержавшие существенный по величине повторный счет затрат, численность научных и научно-педагогических работников и др.).

В целом практика сбора данных о деятельности научных организаций по форме № 1-наука сыграла определенную позитивную роль в процессе постепенного приближения отечественной статистики науки к международным стандартам, обеспечивая не только получение более современной информации о развитии науки, но и способствуя накоплению серьезного практического опыта сбора, обработки и анализа статистических данных о научном потенциале.

Однако состав показателей этой формы отчетности носил характер компромисса между, с одной стороны, потребностями объективного статистического наблюдения за состоянием и тенденциями развития сферы исследований и разработок, а с другой – требованиями удовлетворения запросов директивных органов и сложившейся практикой сбора данных. Так, взамен действовавших ранее в отчетность был введен во многом бесполезный для анализа показатель фактического объема законченных и принятых заказчиком работ, включавший затраты прошлых лет и предназначавшийся для представления вышестоящим организациям.

В силу неадекватности общестатистических стандартов и классификаций не удалось в полной мере реализовать в практике государственной статистики

единую систему взаимосвязанных показателей, обеспечивающих комплексную характеристику развития и использования научного потенциала (кадров, материально-технической базы науки, текущих затрат и капитальных вложений, результативности исследований); наблюдалась несопоставимость данных отдельных отраслей статистики между собой вследствие различий в методологии расчета показателей, методике сбора и разработки информации; сохранялись разительные отличия от международных стандартов в этой области; отсутствовала должная гибкость в системе статистического наблюдения.

Статистика науки по-прежнему ориентировалась на централизованную систему управления, планирования, финансирования и организации науки, нередко базируясь на устаревших понятиях и показателях, нацеленных на контроль за выполнением директивных заданий и противоречивших новому хозяйственному механизму. Расширение аналитических возможностей статистики науки, развитие современных методов статистического наблюдения сдерживались жесткими требованиями полного соответствия статистических показателей данным бухгалтерского учета, не только имеющего достаточно узкие и специфические функции, но и не вполне отвечающего особенностям научной деятельности[28]. Этому способствовала также практика сплошного статистического учета показателей работы научных организаций вплоть да мельчайших деталей, включая, например, сумму начисленных премий за создание, освоение и внедрение новой техники.

Вследствие тотального административного контроля статистическая отчетность была перегружена многочисленными данными, характеризовавшими ход выполнения тематических планов научных организаций, их внутрихозяйственную деятельность (в частности, мощность и состояние инженерного оборудования, наличие собственных гостиниц, число мест в них и т.п.), которые совершенно не использовались в аналитических работах. Чрезмерное количество различных форм государственной (межведомственной) статистической, бухгалтерской и отраслевой (ведомственной) отчетности, установленных для научных организаций (а их к началу 1990-х годов насчитывалось примерно 180), противоречило самому духу принятых решений о перестройке хозяйственного механизма, устранении мелочной опеки со стороны министерств. Государственный комитет СССР по науке и технике, АН СССР, Министерство высшего и среднего специального образования, отраслевые министерства, местные органы власти собирали собственные, установленные ими формы отчетности, не уделяя внимания ни стандартизации терминов и показателей и не принимая в расчет той нагрузки, которая ложилась на отчитывающиеся организации при составлении отчетности.

[28] Уместно напомнить мнение П.Л. Капицы: "Существующий несоразмерный с реальными потребностями научных учреждений бухгалтерский аппарат загромождает и удорожает хозяйство, никчемно осложняет внутренний распорядок жизни института и тем самым вредит нормальному развитию научного хозяйства" [16, с. 79].

Те острые проблемы, с которыми отечественная статистика науки подошла к порогу рыночных преобразований последнего десятилетия, в значительной мере были обусловлены пассивной ролью органов управления наукой как основных пользователей статистической информации. На этом фоне проявлялась явная незаинтересованность статистических служб в расширении круга решаемых задач за рамками контрольно-учетных функций статистики.

Переход к рынку и проблемы статистики

Демонтаж административно-командной системы управления экономикой и либерализация хозяйственной деятельности потребовали переосмысления роли и механизмов функционирования национальной инновационной системы, их радикального преобразования в соответствии с качественно иной социально-экономической и политической ситуацией. Ожидалось, что переход к рынку откроет широкие перспективы для развития сферы науки и инноваций и реализации колоссального научного и технологического потенциала, сохранявшегося в России к моменту распада СССР и начала радикальных рыночных реформ, как стратегического резерва экономического роста и достижения высокого качества жизни.

На практике этого не произошло. Создание рыночной системы, базирующейся на развитых экономических отношениях и обладающей механизмом саморегуляции, требует глубокого преобразования общества. Это – сложный, длительный, противоречивый процесс, обусловленный множеством внутренних и внешних факторов и характеризующийся переплетением разнонаправленных тенденций, сочетанием нового и старого. На начальном этапе реформ 1990-х годов преобладали упрощенные представления о возможности немедленного "введения" рынка. Отсутствие взвешенного, последовательного подхода к определению путей перехода к рыночной экономике, который сочетался бы с осуществлением неотложных мер по формированию нового экономического механизма развития сферы науки и инноваций, особенно на фоне экономического и общесистемного кризиса, привело к тому, что трансформационный шок, переживаемый российской наукой, оказался острее и длительнее, чем мог бы быть при наличии активной и сбалансированной научно-технической политики.

Ставшая общим местом ссылка на падение платежеспособного спроса на исследования и инновации при описании тенденций развития науки в течение последнего десятилетия на самом деле дает лишь частное объяснение проблемы. А.Д. Некипелов, следуя логике Я. Корнаи, показал, что главным фактором трансформационного кризиса явился не дефицит совокупного спроса, а неадекватность структуры экономики качественно новым социально-экономическим условиям [145, с. 189]. Под влиянием определенных институциональных

изменений и макроэкономических сдвигов в России к концу XX в. сформировалась специфическая модель переходной экономики, далекая как от советской модели, так и экономики индустриально развитых государств и обладающая внутренними механизмами саморазвития и инерционности, которые крайне неблагоприятны для повышения инновационной активности и научно-технического развития [146, с. 11; 147, с. 18]. Добавим к этому отмеченные выше внутренние диспропорции, характерные для российской научной системы. В итоге, не будучи компенсированными (или хотя бы сглаженными) соответствующей структурной политикой, негативные последствия трансформационного шока для сферы науки и инноваций стали в долгосрочной перспективе значительно весомее тех новых потенциальных возможностей, которые открылись в этом отношении с переходом к рынку.

Существенным фактором адаптации науки к рыночным отношениям явилась нестабильная политическая ситуация, которая отрицательно сказывалась на выработке и осуществлении стратегии и тактики реформ, в том числе по вопросам научно-технической политики. В первые переходные годы Россия, как и большинство стран Центральной и Восточной Европы, захваченных стремительными экономическими и социальными преобразованиями, оказалась не в состоянии разрабатывать и проводить адекватную научно-техническую политику. На начальных порах предпринимавшиеся меры были в основном направлены на преодоление текущих трудностей и спасение национальной базы исследований и разработок в сложившихся неблагоприятных социально-экономических условиях, а не на ее реструктуризацию и развитие инновационной деятельности, нацеленной на экономический рост. В тот период тактика "быстрого реагирования" преобладала над стратегическим мышлением, что обернулось серьезными потерями в долгосрочном плане.

По завершении этапа подобной неопределенности в выработке стратегии начали проявляться постепенные сдвиги в направлении более обоснованной научно-технической политики, ключевые задачи которой в первой половине 1990-х годов сводились к следующему:

– сохранение научного потенциала страны, поддержка его развития на приоритетных направлениях;

– включение науки в рыночную среду;

– интеграция российской науки в мировое сообщество.

В попытках практической реализации этих задач федеральные органы власти столкнулись не только с необходимостью принятия антикризисных управленческих решений, но и формирования перспективной, рыночно ориентированной научно-технической политики и эффективных механизмов государственного регулирования. Как оказалось, процессы, происходящие в сфере науки, гораздо более сложные и многоплановые, чем это представляется на первый взгляд. Поэтому стало важным отойти от сложившихся стереотипов в оценке

состояния российской науки, когда во внимание принимаются прежде всего сокращение объемов бюджетного финансирования и связанные с этим негативные последствия, что до сих пор зачастую не удается ни управленцам, ни некоторым аналитикам.

Возникла потребность в углубленном изучении национальной научной системы и особенностей ее развития на новом этапе, а значит, в соответствующем информационном обеспечении. Однако сохранившаяся почти в неизменном виде централизованная практика учета и статистики оказалась не в состоянии удовлетворить информационные запросы органов научно-технической политики. Инертность громоздкой статистической службы в преобразовании отраслевых статистик в первые годы радикальных экономических реформ не позволяла ей оперативно реагировать на быстротекущие процессы и глубокие изменения в научной системе страны. Как результат – отсутствие полной и достоверной информации не только о качественных характеристиках научного потенциала, эффективности его использования, но и о многих его элементарных количественных параметрах, например, о числе сохранившихся в условиях перехода к рынку полноценных научных организаций, составе затрат на исследования и разработки, объемах работ по приоритетным направлениям развития науки и техники, реальном участии новых рыночных структур в научной и инновационной деятельности, обеспеченности науки опытно-экспериментальным производством и т.д.

Сохранение отраслевого принципа в статистическом наблюдении, группировок данных по министерствам и ведомствам, устаревших классификаций отраслей народного хозяйства, профессий и др., не отвечающих новым требованиям научно-технической политики, не позволяло решить задачи реформирования статистики науки с применением современных подходов, принятых в странах с рыночной экономикой. Безальтернативная ориентация на ОКОНХ делала невозможной оценку распределения численности научных кадров и затрат на исследования и разработки по видам экономической деятельности, а также согласование данных о занятости и оплате труда в отрасли "Наука и научное обслуживание", представляемых статистикой труда, с соответствующими показателями статистики науки по всем организациям, выполняющим исследования и разработки. В итоге до сих пор существуют два методологически не сопоставимых ряда данных, отличающихся по величине и зачастую демонстрирующих разнородные тенденции. Аналогичным образом данные о бюджетном финансировании науки не были сопоставимы с объемом исследований и разработок.

Учет капитальных вложений в развитие науки осуществлялся отдельно, в рамках статистики инвестиций и капитального строительства. При их сложении для оценки совокупных показателей с текущими расходами (по данным формы № 1-наука), в состав которых входит амортизация основных фондов, возникал двойной счет затрат в этой части.

В практике бухгалтерского и статистического учета сохраняется концепция хозрасчетной деятельности научных организаций, которая морально устарела в условиях многообразия источников финансирования и организационно-правовых форм. Вследствие этого учет затрат в рамках бюджетной и хозрасчетной деятельности проводился (и до сих пор ведется) по разным статьям расходов. Вплоть до реорганизации статистической отчетности в 1994 г. отсутствовали сводные статистические данные о составе расходов на исследования и разработки по элементам затрат. Между тем такая информация требовалась для индексации различных видов затрат (в том числе на оплату труда, приобретение оборудования, топлива, электроэнергию, аренду помещений и т.п.) в условиях инфляции, и спрос на нее крайне велик и поныне. Не осуществлялся также и статистический учет затрат на исследования и разработки по областям науки, социально-экономическим целям и источникам финансирования.

Подобные примеры свидетельствуют о том, что статистическая информация о развитии науки была представлена смесью разнородных данных, охватывающих различные совокупности организаций и часто не сопоставимых между собой, что в определенной мере справедливо и сегодня. Поэтому проведение аналитических исследований, международных сопоставлений требовало сложных пересчетов с использованием специальных методических приемов и детальной статистической информации. Какие-либо данные о рынке технологий, процессах реализации технологических инноваций, научной и инновационной деятельности малых предприятий вообще отсутствовали.

В 1992–1993 гг. положение дел с методологией статистики науки, составом статистической отчетности и предоставлением статистической информации органам научно-технической политики, исследовательским центрам и широкой общественности серьезно обострилось. Внесение методологически некорректных изменений в форму отчетности № 1-наука, что привело к снижению качества итоговых данных (повторный счет по общему объему работ научных организаций, смешение прямых источников финансирования и заемных средств, попытка внедрения классификации секторов науки ЮНЕСКО, уже тогда практически отмененной этой организацией, и др.); восстановление ранее ликвидированной формы отчетности о выполнении научно-исследовательских работ по конкретным темам № 2-нт (НПК); введение специальной формы по движению научных кадров № ДНК, предусматривавшей представление данных по иной структуре работников и другому кругу организаций, чем в форме № 1-наука; постоянное невыполнение плана статистических работ в части статистики науки и несоблюдение сроков представления данных – все это явилось тревожным сигналом, побудившим федеральные органы научно-технической политики, прежде всего Минпромнауки России, изменить пассивное отношение к статистике и перейти к активным практическим шагам по формированию современной системы статистики науки в стране.

В целом ситуация с государственной статистикой в тот период достаточно лаконично была охарактеризована на заседании Совета руководителей органов государственной статистики (октябрь 1995 г.): "Жизнь изменилась, а организация статистики осталась старой. Из отчетности исчезли плановые показатели и нормативы; показатели их выполнения остались. Мы все сильнее ощущаем балласт нашего консерватизма: лишние, устаревшие показатели; полная несопряженность отраслей статистики" [148, с. 5–6]. Проблема усугублялась тем, что с началом рыночных реформ официальная статистика столкнулась с необходимостью кардинального реформирования всей системы сбора, обработки и представления информации, пересмотра методов статистического наблюдения и состава показателей, не будучи обеспеченной для этого соответствующими ресурсами. Первоочередное внимание статистических органов было сосредоточено на попытках адаптации бухгалтерского учета хозяйствующих субъектов и системы статистических показателей, характеризующих состояние и развитие отраслей народного хозяйства, к международным стандартам. В Государственной программе перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики [149], утвержденной в конце 1992 г., ставилась задача осуществить реформирование общеметодологических и организационных основ государственной статистики, включая создание системы национального счетоводства, перестройку бухгалтерского учета, преобразование финансовой, бюджетной и банковской статистики; составление платежного баланса, совершенствование статистики цен, занятости, внешней торговли; развитие единой системы классификации и кодирования информации, формирование единого государственного регистра предприятий и организаций всех форм собственности и хозяйствования.

На фоне столь масштабных проблем макроуровня вопросы реформирования ряда отраслевых статистик, в том числе науки, не стали приоритетными для органов государственной статистики. В указанной Государственной программе намечалось лишь в разовом порядке привлечь Миннауки России, другие министерства и ведомства к проведению в течение 1993 г. работы по пересмотру статистической отчетности. Со всей очевидностью можно было констатировать, что методологическая и организационная изоляция статистики науки от системы формирования и реализации научно-технической политики превратилась в главный барьер на пути ее качественного совершенствования. На повестку дня выдвинулась задача пересмотра не только методологии и системы показателей статистики науки в России, но и ее организационных основ[29].

[29] Особенности организации статистики науки в России рассмотрены ниже в п. 2.3.

Ориентиры современной научно-технической политики

Последнее десятилетие оказалось периодом серьезных испытаний для российской науки. Дефицит бюджетных средств, падение спроса предприятий на исследования, разработки и инновации и, как следствие, реальной величины затрат на эти цели, сокращение занятости в сфере науки, дальнейшее снижение показателей результативности научных исследований и инновационной активности предприятий – таковы лишь некоторые тенденции, характеризующие динамику научного потенциала страны в эти годы.

Вместе с тем, как показывает анализ, снижение количественных показателей сопровождается определенными структурными сдвигами, которые свидетельствуют о высокой жизнеспособности отечественной науки. Прежде всего речь идет о становлении рыночной системы формирования спроса на научные исследования, разработки и инновации, о соответствующей адаптации научных организаций и самих ученых к рыночной среде. Это проявляется в трансформации институциональной структуры науки (изменении форм собственности, возникновении частного сектора, новых организационных структур – ассоциаций, контрактных центров и др., развитии инфраструктуры – патентных и консалтинговых фирм, технопарков, инновационных и технологических центров и т.п.), конверсии оборонных исследований, появлении альтернативных источников финансирования науки и инноваций (целевых бюджетных и внебюджетных фондов, иностранных контрактов и грантов и др.), изменении под воздействием спроса структуры подготовки кадров, развитии и расширении международного научно-технического сотрудничества и во многом другом.

Новые реалии, характерные для сегодняшней российской науки, отражают, хотя пока еще и в неразвитой форме, контуры перспективной модели ее функционирования, которые, в свою очередь, определяют конфигурацию научно-технической политики и вытекающие отсюда задачи ее статистического обеспечения. Как установлено "Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу", утвержденными Президентом Российской Федерации 30 марта 2002 г., стратегической целью государственной научно-технической политики является переход к инновационному пути развития страны на основе избранных приоритетов. Это предусматривает формирование динамично развивающегося научно-технического потенциала, отвечающего современным требованиям и ресурсным возможностям страны, повышение эффективности его использования в целях обеспечения духовного и физического здоровья нации, конкурентоспособности экономики, обороны государства[131]. Для этого российская наука должна:

– сохранить основные элементы и системные связи передовых научных школ и направлений, составляющих как отечественное, так и мировое достояние;

– удовлетворять спрос на инновации, связанный с экономическим подъемом и соответствующим ростом инвестиционной активности;

– способствовать восприимчивости российской экономики к разработанным в мире передовым технологиям, а также обеспечивать возможность самостоятельного выхода России на мировой рынок высокотехнологичной продукции [150, с. 7].

Переход к новой модели науки, обеспечивающей достижение этих целей, предполагает, во-первых, наличие благоприятной внешней среды, прежде всего стабилизацию социально-экономической и политической ситуации. Во-вторых, необходимо реализовать объективные преимущества реальной рыночной экономики, имеющие определяющее значение для развития инновационной деятельности и прогресса науки и технологий, а именно:

– многообразие форм собственности, их экономическое и правовое равноправие;

– полную хозяйственную самостоятельность предприятий и организаций, свободу предпринимательства (выбора вида деятельности, источников финансирования, организационных форм, методов управления, рынков сбыта, направлений использования трудовых, материальных, финансовых, информационных ресурсов, распределения доходов);

– сочетание конкуренции и государственного регулирования, демонополизацию сферы научных исследований и разработок;

– включение в мирохозяйственные связи.

Эффективно функционирующая рыночная система обеспечивает гибкость структуры экономики на основе экономического равновесия спроса и предложения, согласования интересов и действий хозяйствующих субъектов. Конкуренция стимулирует их инициативу, способствует развитию мотивации к созданию и применению инноваций, повышению результативности труда, эффективности хозяйственной деятельности. Это побуждает научные организации к поиску новых научно-технических решений и областей их приложения, диверсификации направлений проводимых исследований, расширению спектра предоставляемых услуг. Экономически целесообразной становится разработка только конкурентоспособных продуктов и технологий, отличающихся новизной, высокими технологическими показателями и имеющих спрос на рынке. Усиливаются требования к качеству ресурсов науки, их рациональному использованию, организации управления научными исследованиями, навыкам предпринимательской деятельности руководителей и коллективов. Развитие науки в таких условиях неразрывно связано с формированием эффективной хозяйственной стратегии научных организаций. Она складывается под воздействием различных мер государственного регулирования и должна учитывать как рыночную ситуацию, так и потребности общества.

В-третьих, будущая модель российской науки невозможна без трансформации научной системы на принципах, соответствующих механизмам производства

Табл. 2.1

Особенности перспективной модели науки в информационном обществе*

Характеристики	Научная система	
	индустриального общества	информационного общества
Выявление и решение проблем	В контексте преимущественно исследовательских интересов ученых	С целью практического применения результатов на основе согласования интересов государства, бизнеса и научного сообщества
Область исследования	Монодисциплинарная	Междисциплинарная
Организация исследований	Иерархическая Институциональная специализация	Временная кооперация, проведение исследований по проекту в нескольких местах одновременно
Распространение результатов	Через институциональные каналы	Первоначально в рамках конкретной сети при производстве знаний, затем – в обществе в целом за счет реконфигурации этой сети с целью решения новых проблем
Финансирование	Преимущественно институциональное	Проектное, используя многообразие государственных и частных источников
Оценка общественной полезности	По завершении исследования, на стадии трактовки либо распространения результатов	На стадии формирования проблем и определения исследовательских приоритетов
Контроль качества результатов	Преимущественно путем оценки научного вклада индивидуальными экспертами	Качество перестает быть сугубо научным вопросом и оценивается с учетом всей совокупности когнитивных, социальных, экономических и политических интересов

* При описании характеристик новой модели науки в сравнении с научной системой индустриального общества автор использовал исследования европейских ученых [151, 152].

знаний в информационном обществе (табл. 2.1). Эти механизмы формируются в процессе эволюции научной системы при переходе к экономике, основанной на знаниях, и качественным образом отличаются от традиционной модели науки, характерной для индустриального общества, особенно на ранних этапах его развития. Основные особенности новой модели науки заключаются в целевой ориентации исследований, мультипликативности результатов для их потенциального использования в иных возможных приложениях, мультидисциплинарности, эффективной комбинации разнообразных профессиональных знаний и навыков, сетевой организации и гибкости институциональных структур, преодолении барьеров между наукой, экономикой и образованием.

Важнейшим фактором становления и развития перспективной модели науки выступает научно-техническая политика, конечная цель которой в ведущих

индустриальных странах сводится к реализации потенциала науки и инноваций в экономическом росте и повышении качества жизни [153, с. 7]. Новый стратегический подход к научно-технической политике, сформулированный ОЭСР для входящих в ее состав государств, ориентирован на интеграцию национальных инновационных систем путем устранения уже не столько известных провалов рынка (прежде всего недоинвестирования в исследования и разработки частным сектором), сколько системных изъянов в их функционировании, связанных с несогласованностью в развитии различных компонентов этих систем (в частности, вследствие конфликта интересов рыночных и нерыночных хозяйствующих субъектов – предприятий и государственных исследовательских центров соответственно), институциональными барьерами и обусловленными этим пробелами в информации, коммуникационными разрывами, низким уровнем сетевых взаимосвязей и мобильности кадров.

Проблематика науки и технологий выходит ныне за рамки традиционных представлений о научно-технической политике в ее узком понимании и находится в фокусе политических дебатов по вопросам устойчивого развития, экономического роста, образования и подготовки кадров, занятости, экологии, здравоохранения. Поэтому интеграция национальных инновационных систем предполагает превращение научно-технической политики в неотъемлемый элемент общеэкономической политики и охватывает следующие направления [114, 154]:

1. Обретение государством новой роли в регулировании процессов производства и распространения знаний в экономике:

– пересмотр конкретных задач и инструментов научно-технической политики, центральное место в которой занимают меры по стимулированию кооперации при проведении исследований и распространении инноваций, поддержке долгосрочных научных и технологических проектов (в том числе фундаментальных и доконкурентных исследований), реализации в национальных масштабах преимуществ глобализации науки и производства;

– формирование рамочных условий, способствующих инновациям, на основе комплементарности научно-технической политики и реформ в сфере конкуренции, государственного регулирования, образования, финансов, налогообложения, рынка труда, телекоммуникаций, зарубежных инвестиций, внешней торговли, регионального развития. С этой целью могут использоваться различные варианты институциональных структур для содействия партнерству между государственным и частным секторами и координации политических решений, а также процедуры оценки деятельности организаций и результативности политики.

2. Развитие инновационной культуры:

– обеспечение благоприятных условий для предпринимательства, науки и образования; осуществление мер, поощряющих освоение крупными и малыми предприятиями передового опыта в области инновационного менеджмента, организационных изменений и обучения работников;

– освоение на предприятиях новых знаний, методов предпринимательской диагностики, стратегического планирования и т.п.

3. Укрепление механизмов распространения технологий во всех отраслях экономики, как высокотехнологичных, так и традиционных:

– содействие развитию производственных и технологических услуг, информационных сетей, демонстрационных проектов, схем оценки конкурентных позиций и сравнения с "наилучшим" опытом как эффективных каналов распространения технологий и кодифицированного знания;

– совершенствование механизмов долевого финансирования затрат в целях обеспечения доступа предприятий к применению новых технологий;

– осуществление специальных мер по повышению инновационного потенциала сферы услуг (поддержка соответствующих исследований и разработок, малых фирм, распространение информационных технологий; введение конкурсного государственного заказа в целях развития новых точек роста);

– реализация политики преумножения неформализованного знания за счет развития междисциплинарного и непрерывного обучения, стимулирования мобильности персонала между государственным и частным секторами.

4. Развитие сетевых взаимосвязей и научно-инновационных кластеров:

– координация мер государственного регулирования, в том числе в сфере рыночной конкуренции, для устранения барьеров на пути кооперации и формирования технологических альянсов;

– обеспечение доступа предприятий к получению наукоемких услуг, способствующих их организационной трансформации и техническому перевооружению;

– укрепление связей государственной исследовательской инфраструктуры с предприятиями.

5. Рост исследований и разработок и повышение их эффективности, стимулирование частной инициативы и снижение зависимости сферы науки от прямого государственного финансирования:

– обеспечение стабильного бюджетного финансирования долгосрочных исследований в университетах и государственных лабораториях, особенно проектов, имеющих перспективное значение для технологического прогресса;

– усиление ориентации исследований, проводимых в государственном секторе, на потребности экономики и социальной сферы;

– повышение эффективности существующих программ государственного финансирования науки в плане их согласования с рыночно-ориентированными исследованиями (в том числе в области обороны, здравоохранения и экологии) и кооперации в инновационной деятельности;

– ускорение коммерциализации исследований посредством патентования их результатов, торговли лицензиями и создания малых фирм по передаче технологий на базе университетов и исследовательских центров (spin-off).

6. Решение проблем, связанных с глобализацией, в первую очередь обеспечение открытости национальных инновационных систем международным потокам товаров, инвестиций, людей и идей, а также повышение способности к освоению зарубежных научно-технических достижений и привлекательности стран для инноваций:

– развитие национальной технологической базы и совершенствование внутристрановых взаимосвязей между наукой и промышленностью;

– стимулирование роста локальных инновационных кластеров, привлекательных для зарубежных инвестиций;

– поддержка международного научно-технического сотрудничества.

Естественно, что специфические особенности национальных экономических и инновационных систем диктуют разнообразие конкретных подходов к научно-технической политике, ее целей и приоритетов в различных странах. Вместе с тем наблюдается очевидная конвергенция общей стратегии развития науки и технологий и инструментов ее реализации не только в странах – членах ОЭСР, но и в государствах Центральной и Восточной Европы с переходной экономикой, включая как недавно принятые в эту международную организацию Польшу, Венгрию, Чехию и Словакию, так и Россию и ряд других стран (табл. 2.2).

К середине 1990-х годов стало очевидным, что далеко не достаточно ставить вопрос лишь о сохранении научного потенциала в качестве ценного исторического наследия, но он призван служить двигателем экономического и социального прогресса. Этот вывод предопределил наметившиеся новые подходы к государственной научно-технической политике, хотя многие необходимые ее элементы, получившие признание в странах с рыночной экономикой (см. табл. 2.3), в российской практике пока еще отсутствуют. И рассмотренная выше институциональная модель науки, и действующая система управления и финансирования в данной сфере по-прежнему ориентированы преимущественно на поддержку научной деятельности как таковой, но не на ее результаты, выраженные в различной форме, – от новых идей в фундаментальной науке до опытных образцов в прикладных исследованиях и собственно технологических инноваций. Подобная картина характерна для различных компонентов организационно-экономического механизма функционирования российской науки: это проявляется, например, в преобладании финансирования научных организаций над поддержкой работ по приоритетным направлениям в структуре бюджетного финансирования науки, неразвитости системы государственных контрактов и субсидий, установлении налоговых и т.п. льгот для организаций, а не для исследований и разработок как вида деятельности, отсутствии практики оценки научных организаций и программ и др. Мало изменились за последние 10–15 лет процедуры формирования и финансирования приоритетных программ. Не уделяется должного внимания стимулированию спроса предприятий на разработки и инновации, а подавляющая часть бюджетных средств, выделяемых на

Табл. 2.2

Основные цели государственной научно-технической политики в странах с переходной экономикой

Основные цели, общие для большинства стран с переходной экономикой	– Обеспечение базы для макроэкономической стабилизации, структурной перестройки промышленности и технологической конкурентоспособности – Увеличение государственного финансирования исследований и разработок – Сохранение и развитие фундаментальной науки – Усиление взаимодействия науки, высшего образования и промышленности – Конверсия оборонных исследований и разработок, создание и распространение технологий двойного назначения – Интеграция в мировые научно-технические связи, в том числе усиление сотрудничества со странами ЕС
Цели, которые характерны для отдельных государств, но усиливают свою значимость и постепенно становятся общими для стран с переходной экономикой	– Усиление ориентации исследований и разработок на основные национальные экономические и социальные цели, в том числе посредством формирования и реализации приоритетных программ – Увеличение вклада в региональное развитие – Совершенствование научно-технического образования и подготовки кадров – Сохранение и адресная поддержка ведущих научных школ – Повышение престижа занятости в науке, стимулирование притока молодежи, создание адекватных социальных условий для ученых – Совершенствование системы научно-технической информации, всей инфраструктуры сферы науки и инноваций

Источник: [155, с. 76].

развитие инновационной сферы, направляется посредническим организациям (технологическим центрам, технопаркам, консалтинговым фирмам и т.д.), но не в реальный сектор экономики.

Эволюция научно-технической политики России от решения преимущественно оперативных задач спасения отдельных элементов распадающейся централизованной научной системы к долгосрочной стратегии создания эффективной интегрированной национальной инновационной системы, совместимой с инновационными системами ведущих индустриальных стран и вовлеченной в глобальные научно-технические связи, пока еще носит фрагментарный и неявный характер; она далеко не всегда подкреплена концептуальными политическими документами и конкретными практическими шагами. Основные правовые акты,

Табл. 2.3

Типология инструментов научно-технической политики в странах ОЭСР

Направление	Цель политики	Меры
Формирование адекватных рамочных условий	Развитие человеческих ресурсов научно-технической сферы	Реформа профессионального образования
		Повышение финансирования профессионального образования государством и промышленностью
	Ликвидация провалов рынка в финансировании инноваций	Создание правовой базы для развития венчурного капитала
Развитие инновационной культуры	Устранение пробелов в информационном обеспечении	Информационные сети делового назначения на базе Интернета
	Распространение передового опыта инновационного менеджмента	Финансирование проектов широкого использования схем оценки конкурентных позиций и методов диагностики предприятий
	Содействие созданию инновационных фирм	Государственные инвестиции в венчурный капитал
Содействие распространению технологий	Повышение возможностей предприятий по освоению знаний	Совместное финансирование консультационных услуг для повышения организационных возможностей предприятий
	Укрепление связей между малыми предприятиями и государственным сектором науки	Совместное финансирование передачи технологий посредством партнерства государства и частного капитала
Развитие сетей и кластеров	Стимулирование формирования инновационных кластеров предприятий	Посредничество государства и государственный заказ
		Конкурсное финансирование кластерных инициатив регионов
	Усиление взаимодействия науки и промышленности	Совместное финансирование центров передовых исследований для поддержки связей между университетами и промышленностью
		Создание сетей государственных научных центров и предприятий
Рост исследований и разработок	Обеспечение долгосрочного технологического прогресса	Повышение бюджетного финансирования фундаментальных исследований
		Увеличение государственной поддержки прикладных исследований и разработок
	Повышение экономической отдачи исследований в государственном секторе	Партнерство между государством и частным сектором
		Прогнозирование технологического развития для формирования политики
		Регулятивные реформы (взаимодействие университетов с промышленностью)

(окончание табл. 2.3)

Направление	Цель политики	Меры
Использование преимуществ глобализации	Укрепление связей между национальными и иностранными компаниями	Создание сетей конкурентоспособных национальных компаний
	Повышение привлекательности страны для размещения наукоемких видов деятельности	Создание инновационных кластеров
		Системное развитие научно-технической инфраструктуры
Совершенствование формирования политики	Обеспечение координации политики	Укрепление координационных функций высшего уровня управления
	Совершенствование оценки политики	Введение обязательности оценок
		Разработка новой методологии

Источник: [154].

декларирующие цели научно-технической политики страны и механизмы ее реализации, – Доктрина развития российской науки, Закон Российской Федерации "О науке и государственной научно-технической политике" (1996 г.), Концепция реформирования российской науки на период 1998–2000 годов, Концепция инновационной политики Российской Федерации на 1998–2000 годы (1998 г.), Концепция государственной политики Российской Федерации в области международного научно-технического сотрудничества (2000 г.), – а также иные многочисленные нормативные документы, касающиеся регулирования научно-технической и инновационной деятельности, характеризуются некомплексностью, отсутствием системного подхода, противоречивостью, отставанием от реально происходящих процессов [156]. Затрагивая отдельные актуальные проблемы функционирования сферы науки и инноваций, эти документы упускают из вида вышеназванную поистине стратегическую цель построения рыночно-ориентированной национальной инновационной системы, а значит, и возможность системного применения доказавших свою эффективность инструментов политики в их разумном сочетании. Л.Э. Миндели, подчеркивая значение таких стратегических ориентиров, отмечает, что именно они будут определять цели научно-технической политики России в XXI в. [157, с. 56]. Существенный шаг вперед в этой связи сделан в принятых в марте 2002 г. "Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу", где формирование национальной инновационной системы названо в числе важнейших направлений государственной политики в данной сфере. Однако и здесь недостает ясности в определении места подобной цели в ряду других и не сформулированы целевые параметры этой системы.

Остается открытым также вопрос о составе и соотношении стратегических (долгосрочных) и тактических целей и задач российской научно-технической политики, соподчиненности и согласованности отдельных мер по ее реализации. Неопределенность общих целей социально-экономического развития и контуров той модели общества, к построению которой стремится Россия, в свою очередь сказываются на недостаточной четкости в построении всей системы научно-технической политики. Ее структуризация возможна исходя из принципов формирования экономической политики, сформулированных В. Ойкеном: "Основная идея... экономической политики проста... Она базируется на фундаментальном разделении формы и повседневного процесса хозяйствования" [158, с. 398]. Соответственно в структуре экономической политики выделяются:

– политика в области экономического порядка, предполагающая создание ориентированных на длительную перспективу фундаментальных условий функционирования экономики;

– политика в области экономических процессов, представляющая собой носящее более краткосрочный характер вмешательство государства в экономические процессы[30].

В приложении к научно-технической политике России подобный подход позволяет вычленить два ее компонента: долгосрочный, нацеленный на формирование информационного общества и экономики, основанной на знаниях, и среднесрочный, связанный с созданием интегрированной национальной инновационной системы. Только при таком сочетании политических ориентиров можно говорить о перспективах реальной трансформации российской науки и ее превращения в источник технологического прогресса, экономического роста и социального обновления общества в свете глобальных вызовов современности.

Удачным примером комплексной политики, предусматривающей развитие сферы науки и инноваций в контексте проблематики информационного общества, являются инициативы Европейской Комиссии, нацеленные на ускорение процессов перехода ЕС к экономике, основанной на знаниях. В ходе состоявшихся в марте–апреле 2000 г. обсуждениях на высшем уровне стратегических задач ЕС [160, 161] подчеркивалось, что сегодня уже недостаточно вести речь о форсированном развитии науки. Важнейшая роль в формировании конкурентоспособной и динамичной экономики, основанной на знаниях и обеспечивающей устойчивый экономический рост, наряду с необходимостью усиления координации научно-исследовательских программ на национальном и международном уровнях, увеличения частных вложений в науку и повышения инновационной активности, отводится реформе образования и развитию непрерывного обучения,

[30] "Экономический порядок" определяется В. Ойкеном как совокупность "форм, в которых предприятия и домашние хозяйства связаны между собой и в которых, следовательно, протекает in concreto экономический процесс" [158, с. 76]. Эти идеи легли в основу рекомендаций по экономической статистике для рыночной экономики [159, с. 80–81].

изменению функций государства в создании адекватных условий для инвестиций и рынков, переходу к гибким организационным структурам производства и управления, стимулированию занятости и потоков капитала, созданию высокопроизводительной телекоммуникационной инфраструктуры и обеспечению всеобщего доступа к ней при низких издержках, улучшению предпринимательского климата, преодолению социального неравенства и укреплению демократии. Указанные направления легли в основу специального плана действий, принятого Европейской Комиссией в декабре 1999 г. на период до 2002 г. и условно именуемого "Электронной Европой" (eEurope). В 2002 г. началась реализация нового плана действий, рассчитанного до 2005 г. и обеспечивающего сочетание мер по стимулированию инноваций и развитию электронного правительства и бизнеса.

Задачи статистического обеспечения научно-технической политики

Политические и институциональные преобразования последних лет способствовали децентрализации принятия решений, переходу от прямого административного управления экономикой к ее рыночному регулированию. Централизованный заказ на выполнение исследований и разработок постепенно уступает место рыночным механизмам формирования спроса и предложения, а снижение роли государства сопровождается повышением влияния корпоративных структур, предприятий, субъектов Федерации. Усложняется и сама система выработки и реализации государственной научно-технической политики, призванная обеспечивать согласование интересов различных органов власти (парламента, правительства, министерств и ведомств, местных администраций), деловых кругов, экономических агентов (предприятий и организаций разных форм собственности, а также их объединений) и самого научного сообщества.

Поиск современной модели научно-технической политики, отвечающей текущим и перспективным потребностям социально-экономического развития, предполагает глубокое понимание происходящих процессов, что, в свою очередь, невозможно без методологически обоснованной и достоверной статистической информации. Умелое ее использование, владение терминологией и показателями, приемами анализа является необходимым компонентом эффективного управления процессами научно-технического развития на всех уровнях, важным признаком его профессионализации, составной частью управленческой культуры. Очевидно, что научно-техническая политика не есть лишь некая совокупность принимаемых мер; она предстает как система институтов, инструментов, процедур и информации[31]. Одним из таких ключевых ее элементов становится

[31] Актуальные подходы к рассмотрению системы научно-технической политики представлены в исследованиях [162, 163].

статистическая информация, в значительной степени детерминирующая способность системы научно-технической политики формулировать цели, выявлять проблемы и определять пути и средства их решения, обеспечивать практическое осуществление стратегии, оценивать эффективность ее реализации и своевременно корректировать выбранный курс. С точки зрения вовлечения в процесс принятия решений, востребованности, степени детализации статистическая информация во многих ситуациях приобретает для целей управления относительно более высокую непосредственную ценность, чем некоторые другие виды информации (научно-технической, социологической и т.п.).

Роль статистики в системе научно-технической политики получила в ведущих индустриальных странах политическое признание и законодательное закрепление. В США задачи сбора, интерпретации и анализа статистических данных о науке и технологиях были установлены Законом о Национальном научном фонде еще в 1950 г. с целью обеспечения соответствующей информацией лиц, принимающих решения, в государственном и частном секторах. В последующем аналогичные правовые акты были приняты в Германии, Великобритании, Канаде, Франции, Японии и многих других странах. В странах Европейского Союза развитие статистики в данной сфере определяется решением Совета ЕС от 24 января 1994 г., где отмечается ее значение для осуществления научно-технической политики на национальном и межгосударственном уровнях и реализации программ развития науки и технологий [164]. В этой связи была принята Долгосрочная программа ЕС по развитию статистики исследований, разработок и инноваций, предусматривающая совершенствование концептуальных подходов, координацию усилий стран-членов, унификацию организационных схем и технической базы. О необходимости отражения в статистике феномена информационного общества говорилось в заявлении Совета ЕС в Лиссабоне в марте 2000 г.

В рамках ОЭСР стратегические задачи в области статистики науки сформулированы министрами науки на заседании Комитета по научно-технической политике (КНТП) 26–27 ноября 1995 г. исходя из требований выработки и оценки политики, изучения динамики научных систем и становления экономики, основанной на знаниях. В заявлениях министров промышленности (1998 г.) и науки (1999 г.) стран ОЭСР вновь подтверждена важность статистики для анализа тенденций развития науки и инноваций и формирования адекватной научно-технической политики. В программе работ КНТП создание и развитие международно сопоставимой статистики науки и технологий, требуемой для аналитических и политических целей, признано первым, базовым, приоритетом [165].

Что же касается нашей страны, то, к сожалению, нельзя назвать ни одного политического документа либо правового акта по вопросам научно-технической политики, где были бы закреплены место статистики науки в системе принятия решений и ее стратегические ориентиры. Единственное робкое упоминание встречается в разделе 9 –"Развитие информационного обеспечения" – Концепции

реформирования российской науки, где статистика науки названа среди других слагаемых "непрерывного мониторинга научно-технического потенциала", возможность организации которого в этом документе сводится почему-то к "внедрению новых информационных технологий" [131, с. 24]. Гораздо четче эта проблема была сформулирована в докладе ОЭСР о научно-технической и инновационной политике России, где отмечалось значение реформы статистики и учета для формирования действенной научно-технической политики в нашей стране [166].

Рассматривая статистику науки как отрасль социально-экономической статистики и как элемент системы научно-технической политики и – шире – информационного обеспечения общества, представляется целесообразным остановиться подробнее на решаемых ею задачах. При обосновании их состава мы исходим из тех требований, которым должна удовлетворять статистика и степень соответствия которым обусловливает качество статистической информации и ее общественную полезность, а также саму возможность осуществления статистикой своих функций. К таким основополагающим требованиям следует отнести:

– объективность, отражение реального состояния науки, ресурсов и результатов исследований и разработок;

– проблемный подход, ориентация на актуальные задачи современной научно-технической политики, выявление проблем на ранней стадии их возникновения и обеспечение лиц, принимающих решения, пользователей иных категорий (включая общественность) надежной и своевременной статистической информацией;

– полнота информации, ее комплексность, охват всех существенных элементов и связей научной системы и факторов, определяющих ее развитие;

– доступность информации, ее широкое распространение;

– системный подход к организации статистических работ – от разработки методологии и статистического инструментария до обеспечения сбора, обработки, анализа и распространения данных;

– экономия масштаба за счет комплементарности и координации работ в области статистики науки и других отраслей статистики.

При переходе к рынку значение статистики резко усиливается, ее задачи коренным образом видоизменяются, усложняются потребности в статистических данных, расширяется круг пользователей, поскольку речь идет уже об удовлетворении информационных нужд не только органов управления, но и предпринимателей, аналитиков, общественности, международного сообщества. С учетом сказанного становится возможным предложить классификацию задач статистики науки (рис. 2.2).

Прежде всего статистике науки присущи те же традиционные задачи, которые рассматриваются в любых разделах социально-экономической статистики применительно к конкретному объекту исследования. Такими задачами общего характера являются всестороннее изучение закономерностей развития науки,

Рис. 2.2

Задачи статистики науки



анализ его важнейших тенденций, структуры и взаимодействий с другими компонентами социально-экономической системы, оценка динамики и ее факторов, прогнозирование. В силу специфики научной системы и механизмов ее функционирования в статистике науки возникают также особые задачи, связанные, в частности, с измерением величины и качества отдельных видов ресурсов, анализом закономерностей их воспроизводства, оценкой результативности научной деятельности, исследованием процессов создания и распространения научных достижений, технологий и инноваций.

Развитие экономической теории, совершенствование статистической методологии и инструментария способствуют преодолению когнитивных и методологических трудностей, возникающих в практике исследования национальной научной системы. Тем самым обеспечивается решение базовых (исходных) задач статистики науки, отражающих ее основное назначение. Исторически первой задачей статистики стало измерение ресурсов науки – кадровых, а затем финансовых и материально-технических. Для этого статистика формирует соответствующие показатели и осуществляет сбор необходимых данных. В значительно меньшей мере оказались изученными проблемы оценки непосредственных результатов функционирования науки (т.е. научных знаний, выраженных в различных формах), хотя, как будет показано ниже, имеются определенные

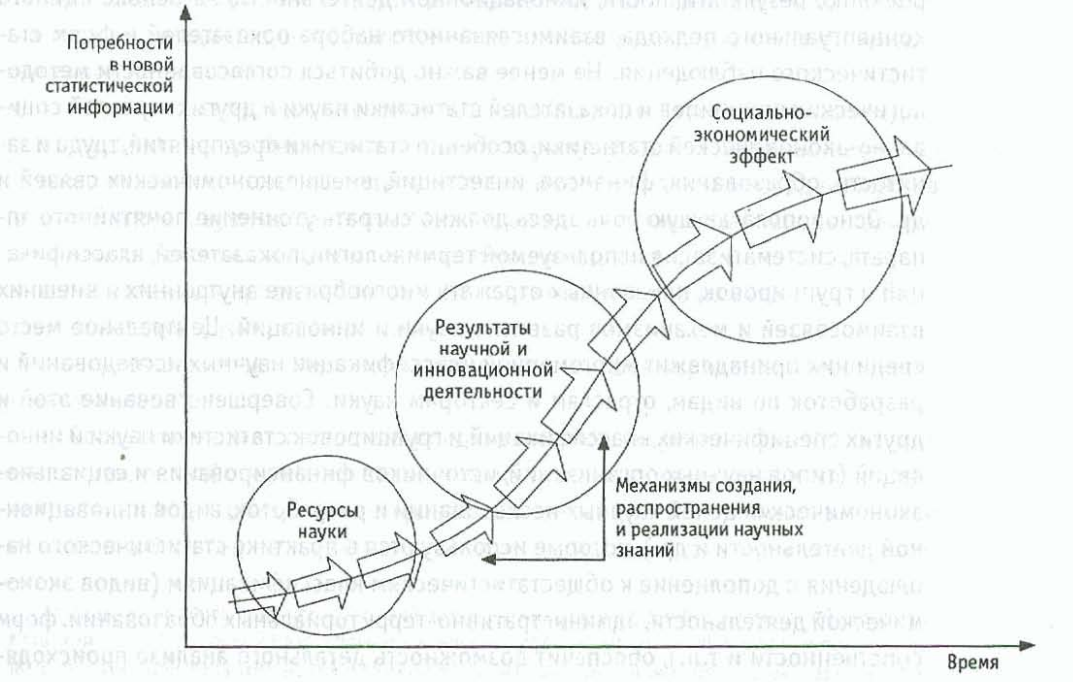
теоретические и практические успехи в исследовании публикационной и патентной активности, создания технологий и инноваций. Куда слабее проработана методология измерения вклада науки в социально-экономическое развитие. Между тем ориентация на потребности общества, и научно-технической политики в частности, требует от статистики ответа на вопрос не только о том, сколько и где израсходовано ресурсов, но и каков экономический, социальный, экологический эффект этой деятельности.

В данном отношении, следуя за прогрессом экономической теории, статистика находится лишь на начальных этапах процесса познания закономерностей и измерения эффекта функционирования научной системы, хотя потребности в подобной информации в достаточной мере осознаны и будут возрастать в перспективе. Логика такого развития статистики науки и решаемых ею базовых задач описывается S-образной кривой (рис. 2.3).

Эволюция в понимании природы научной и инновационной деятельности с переходом от линейной ее модели к концепции научной и инновационной системы обусловливает еще один комплекс базовых задач статистики, касающихся исследования взаимосвязей между различными субъектами научной и

Рис. 2.3

Динамика базовых задач статистики науки



инновационной деятельности и внешней средой в процессе создания, распространения и реализации научных знаний. Отражая специализацию и кооперацию в сфере науки и инноваций, эти взаимосвязи в конечном счете характеризуют "распределительную мощность" системы – ее способность поддерживать эффективное функционирование процедур доступа к знаниям, их трансформации, передачи и применения [107, с. 4]. Перед статистикой ставится задача изучения кооперационных связей при выполнении научных исследований и осуществлении инновационных проектов; передачи технологий с учетом степени их общественной доступности (форм защиты прав интеллектуальной собственности); мобильности кадров как носителей знаний между регионами, секторами науки, отраслями экономики; состояния и развития научно-технической инфраструктуры (технологических, инновационных, информационных центров и т.п.), способствующей распространению и использованию научных знаний.

Нелинейный характер инновационного процесса, зависимость траектории развития научной системы от поведения отдельных ее компонентов диктует необходимость вертикальной интеграции статистических исследований на макро- (страна в целом), мезо- (секторы науки, отрасли экономики, регионы) и микроуровне (научные организации, предприятия). Особое значение приобретает также горизонтальная интеграция исследований, касающихся различных секторов и отраслей науки; специализированных разделов статистики, посвященных кадровому потенциалу науки, ее материально-технической базе, финансированию, результативности, инновационной деятельности, на основе единого концептуального подхода, взаимосвязанного набора показателей и форм статистического наблюдения. Не менее важно добиться согласованности методологических принципов и показателей статистики науки и других отраслей социально-экономической статистики, особенно статистики предприятий, труда и занятости, образования, финансов, инвестиций, внешнеэкономических связей и др. Основополагающую роль здесь должно сыграть уточнение понятийного аппарата, систематизация используемой терминологии, показателей, классификаций и группировок, призванных отражать многообразие внутренних и внешних взаимосвязей и механизмов развития науки и инноваций. Центральное место среди них принадлежит многомерной классификации научных исследований и разработок по видам, отраслям и секторам науки. Совершенствование этой и других специфических классификаций и группировок статистики науки и инноваций (типов научных организаций, источников финансирования и социально-экономических целей научных исследований и разработок, видов инновационной деятельности и др.), которые используются в практике статистического наблюдения в дополнение к общестатистическим классификациям (видов экономической деятельности, административно-территориальных образований, форм собственности и т.п.), обеспечит возможность детального анализа происходящих сдвигов в структуре научного и инновационного потенциала.

Учитывая сложность рассматриваемых явлений и процессов, значимость качественных параметров всех элементов научной системы для достижения конечных результатов, статистика должна совершенствовать специальные показатели и аналитические приемы, которые позволяли бы охарактеризовать, пусть косвенно, качество ресурсов науки, эффективность исследований и инноваций. К подобного рода методам можно отнести, например, оценки квалификации занятых в науке, возраста и технического уровня научного оборудования, структурный анализ финансирования исследований и разработок, группировки инноваций по уровню новизны, используемых технологий по годам внедрения и т.п.

Статистика призвана на практике стать инструментом мониторинга науки и инноваций, обоснования научно-технической политики, оперативно реагируя на ее приоритеты и не просто отражая сложившиеся тенденции, но и позволяя предвидеть их возможные изменения в будущем. Необходимо усилить внимание к проблемам выявления устойчивых закономерностей динамики научного и инновационного потенциала, прогнозирования количественных и структурных сдвигов. Для этого предстоит также расширить международные статистические сопоставления, что позволит не только получить более полное представление о масштабах развития науки в стране и ее месте в глобальной научной системе, но и сформулировать, на основе обобщения мировых тенденций и опыта стран, находящихся на разных уровнях научно-технического развития, концепцию динамики науки и инноваций применительно к определенной макроэкономической ситуации, оценить действенность тех или иных вариантов научно-технической политики[32].

Наряду с базовыми статистика решает обширный круг проблемных задач. Они обусловлены особенностями соответствующего этапа социально-экономического развития, которые оказывают самое непосредственное воздействие на национальную научную систему. Российская наука в настоящее время подвержена влиянию таких масштабных макропроцессов, как:

– системный кризис общества и поиск путей выхода из него;
– переход к рыночной экономике;
– повышение экономической роли знаний и формирование информационного общества.

Своеобразие этих процессов предъявляет новые требования к статистике науки. Так, разработка сбалансированной научно-технической политики, ориентированной на преодоление кризисных тенденций в экономике и науке и постепенный выход на траекторию экономического роста, выдвигает в число

[32] Среди подобного рода исследований, выполненных за последние годы на новой методологической и статистической базе, следует упомянуть публикации по международным сопоставлениям показателей развития науки в России и странах Центральной и Восточной Европы [155], Германии [55], Корее [167], США [168] и ЕС [169].

актуальных задач статистики проблему исследования направлений интенсификации развития науки. Этот вопрос, находившийся в центре науковедческих дискуссий 1980-х годов [4, 13, 32, 82, 133, 170 и др.], оказался изрядно подзабытым в ходе бурной полемики о стратегии и тактике рыночных реформ, хотя вряд ли есть какая-либо иная реальная альтернатива, особенно с учетом того, что возможности экстенсивного наращивания ее ресурсного потенциала были исчерпаны еще в конце 1970-х – начале 1980-х годов, а кризис 1990-х годов привел к многократному абсолютному падению показателей затрат и занятости в науке.

Предпосылки перехода науки на путь интенсивного развития не сводятся лишь к обострению ресурсных проблем. Последние "выступают не в качестве фактора интенсификации производства, а лишь в виде дополнительных условий, актуализирующих решение данной задачи" [171]. На определенном этапе, в конкретных социально-экономических условиях наука объективно нуждается в переориентации на качественно новые источники роста. Более полное (интенсивное) использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов является при этом исходным пунктом интенсификации развития науки, ее первичным, наиболее доступным источником. Интенсификация призвана охватить весь процесс воспроизводства и реализации научных знаний, что связано с изменением структуры научного потенциала, повышением качества ресурсов науки, совершенствованием механизмов ее функционирования и взаимосвязей с экономикой, обеспечением высокого технологического уровня инноваций, сокращением сроков их создания и освоения. С этих позиций объектом статистического анализа должно стать измерение целого комплекса пропорций, складывающихся в системе результатов, ресурсов и факторов научной деятельности и детерминирующих тип развития науки. Значение таких исследований состоит в том, что, как отмечал А.И. Анчишкин, определение соотношения между экстенсивным и интенсивным экономическим ростом эквивалентно ответу на вопрос о его источниках в рамках действующего механизма процесса воспроизводства [4, с. 136–138].

Адекватное отражение в статистике должны получить процессы адаптации сферы науки и инноваций к рыночной экономике, конверсии научных организаций оборонного комплекса, происходящие институциональные изменения, трансформация отношений собственности, развитие частного сектора, малого научного и инновационного бизнеса. Новым комплексным направлением в статистике становится мониторинг реформирования научно-технической сферы, включая: анализ состояния научного потенциала в приоритетных областях науки и техники, находящихся в фокусе государственной научно-технической политики; изучение хода реструктуризации сети научных организаций, прежде всего в государственном секторе, и оценку их деятельности (в том числе материальных и нематериальных активов, финансового положения, использования,

высвобождения и переподготовки кадров и т.п.) и конкурентных позиций в условиях рынка; измерение масштабов и эффекта от применения тех или иных инструментов политики (конкурсного финансирования, субсидий, налоговых и иных льгот и др.).

По мере перехода экономики к траектории роста будет усиливаться важность изучения уровня и структуры спроса на инновации, целей и результатов инновационной деятельности, процессов технологического обмена; выявления факторов, сдерживающих инновационную деятельность предприятий, и источников информации об инновациях. Серьезным ориентиром в формировании и осуществлении государственной научно-технической и инновационной политики явится оценка средствами статистики позиций России по ряду перспективных направлений развития науки и технологий, анализ технологической структуры промышленности и разработка прогнозов технологического развития. Необходимо развивать статистические исследования информационных технологий: объема, структуры и динамики рынка связанных с ними товаров и услуг; целей использования и масштабов распространения; доступа к глобальным информационно-телекоммуникационным сетям; развития электронной коммерции и других видов бизнеса на базе Интернета.

Еще одна актуальная задача современной статистики – анализ участия России в глобальных процессах научно-технического развития с учетом многообразия его форм (осуществления международных проектов, зарубежных инвестиций, совместных публикаций и патентов, формирования технологических альянсов, патентования иностранных изобретений в России и российских за рубежом, экспорта и импорта технологий и наукоемкой продукции и т.д.)[33]. В Концепции государственной политики Российской Федерации в области международного научно-технического сотрудничества указано на необходимость формирования соответствующей статистики для удовлетворения потребности федеральных и региональных органов исполнительной власти в такой информации [173, с. 21].

Усиление роли статистики в обосновании политики государства связано также с задачей оценки параметров научно-технологической безопасности: достаточности имеющегося научного и инновационного потенциала для обеспечения экономического роста, социального прогресса и обороноспособности страны; устойчивости процессов его воспроизводства, действенности механизмов распространения технологий, восприимчивости экономики к инновациям[34]. Статистическая информация и материалы международных сопоставлений позволяют устанавливать пороговые, предельно допустимые значения показателей,

[33] Попытка такого анализа предпринята автором в работе [172].

[34] Теоретические проблемы исследования научно-технологической безопасности России рассмотрены в публикации [174].

отражающие ту нижнюю границу, за рамками которой научная система страны будет функционировать в экстремальном режиме, а возникающие внутренние и внешние угрозы приобретут опасный характер. Такие данные придают национальным интересам страны количественную определенность [175, с. 45] и обеспечивают информационную основу для принятия соответствующих решений по укреплению научно-технологической и экономической безопасности.

Развитие науки и инноваций как фактора подъема экономики и социальной сферы регионов является сегодня объектом приоритетного внимания со стороны субъектов Российской Федерации. Это предопределяет значение региональных аспектов федеральной научно-технической политики и необходимость ее увязки с практикой отдельных регионов страны. К числу основных задач статистики, таким образом, относятся изучение территориальной структуры национальной научной системы и анализ состояния и динамики научного и инновационного потенциала регионов (в том числе в таких центрах его концентрации, как крупнейшие города и наукограды).

Статистическую информацию о развитии науки в регионе следует рассматривать, с одной стороны, как составную часть общегосударственной статистики науки, а с другой – как раздел территориальной статистики, призванной обеспечить анализ достигнутого уровня экономического и социального развития региона. Поэтому в статистике науки предстоит усилить внимание к исследованию региональных факторов повышения эффективности науки и инноваций, а в территориальной статистике – обеспечить отражение ресурсов и результатов функционирования региональных научных комплексов. Среди перспективных задач статистики – оценка финансирования научных и инновационных проектов за счет средств бюджетов территорий, реализации региональных программ, специализации научных организаций в регионах (отраслевой и территориальной направленности выполняемых работ); изучение внутри- и межрегиональной кооперации при осуществлении научной и инновационной деятельности, в подготовке кадров, создании и использовании объектов научно-технической и производственной инфраструктуры и выявление на этой базе локальных научно-инновационных кластеров; анализ сети НИИ и КБ, находящихся в собственности субъектов Федерации либо муниципальной собственности, их ресурсного потенциала и результативности работ.

В условиях перехода к рыночной экономике научные кадры оказались одной из наименее защищенных категорий занятых. Резко обострились социальные проблемы в сфере науки, обусловленные низкой оплатой труда и снижением уровня жизни ученых, изменением ценностных ориентаций, ухудшением психологического климата в научных коллективах, сворачиванием информационных коммуникаций. Для принятия стабилизирующих мер требуется проведение статистических исследований социальных факторов развития науки, связанных с удовлетворением материальных и моральных потребностей

работников и социальными взаимоотношениями в сфере науки. Прежде всего речь идет об анализе уровня жизни ученых и мотивации трудовой деятельности, что в значительной мере характеризует их социальный статус, престижность научного труда. Сюда входят вопросы оплаты труда, реальных доходов и бюджетов семей ученых, объема и структуры потребления материальных благ, обеспеченности услугами социальной инфраструктуры, наличия и использования источников финансирования социального развития научных организаций. Целесообразно учитывать состояние потребительского рынка, региональные различия в уровне жизни; обеспечить дифференциацию показателей по категориям персонала с выделением ученых высшей квалификации, имеющих ученые степени. Представляет интерес также изучение проблем здоровья и заболеваемости ученых.

Серьезной задачей является оценка социальных последствий перехода науки к рыночным условиям, групповых и личных интересов как детерминантов деятельности научных организаций и отдельных работников. Исследование структуры социальных отношений в сфере науки требует изучения информационных коммуникаций, интенсивности обмена научной информацией, взаимоотношений в научных коллективах.

В современном мире возрастает взаимозависимость между наукой и обществом. Усиливая воздействие на повседневную жизнь людей, прогресс науки и технологий одновременно все сильнее зависит от того, как его воспринимает общество, насколько оно осознает значительность этой сферы и готово способствовать ее развитию. Отсутствие у людей потребности в научных знаниях, стремления к овладению ими, низкий уровень научной грамотности населения неизбежно ведут к деградации общества. Вовремя выявить подобные тенденции, предупредить их – важнейшая задача. Очевидна необходимость в активной пропаганде достижений науки, мерах по укреплению ее позитивного имиджа в общественном сознании, формированию общественного мнения в ее поддержку. Не менее актуальное значение в демократическом обществе приобретает также учет взглядов населения при определении направлений и приоритетов государственной научно-технической политики.

В России формируется постоянно действующая система мониторинга общественного мнения о науке [33, 176]. Обследования охватывают оценки достигнутого уровня научных исследований и внедрения новых технологий, последствий научно-технического прогресса; мнения о значении инноваций, условиях работы ученых в нашей стране, роли государства в регулировании научной деятельности, приоритетных направлениях исследований. Рассматриваются проблемы доверия к науке, престижа научной деятельности и социального статуса ученых, интереса населения к научной тематике, доступности научно-технической информации, отношения к образованию. Предприняты попытки измерения уровня научной и компьютерной грамотности населения.

Указанные исследования будут продолжены в направлении изучения интереса молодежи к науке, мнений о целесообразности развития отдельных направлений научных исследований, в том числе сопряженных с потенциальным общественным риском (ядерная энергетика, генная инженерия и т.п.), оценки качества естественнонаучного образования на всех его уровнях, доступности информационных технологий и телекоммуникаций и их использования населением. Данные опросов должны учитываться при определении перспектив развития науки и образования, установлении приоритетов государственной научно-технической политики.

Деление задач статистики науки на функциональные и обеспечивающие характеризует единство содержания статистической информации и форм и методов ее получения. Функциональные задачи отражают основное целевое назначение статистики науки – оценку состояния и закономерностей развития национальной научной системы и удовлетворение общественных потребностей в соответствующей информации. Их круг определяется самим объектом статистики науки, охватывая исследование ресурсов (кадров, материально-технической базы, финансирования) и результативности научной деятельности (изобретений, создания новых продуктов и технологий, осуществления и распространения инноваций). Эти задачи реализуются в ходе статистического изучения национальной научной системы и различных ее сегментов (отраслевых, секторальных, региональных и т.п.).

Обеспечивающие задачи создают условия и средства для решения функциональных задач статистики науки, тем самым поддерживая ее системный характер как вида практической деятельности. Состав таких задач соответствует определенным этапам (стадиям) процесса сбора и представления статистической информации, а именно:

– разработка методологии и системы показателей статистического исследования;

– подготовка инструментария статистического наблюдения и обработки информации (форм отчетности и инструкций по их заполнению, макетов разработочных таблиц, проектной документации для обработки данных и программного обеспечения);

– сбор и обработка статистических данных (включая формирование, ведение и актуализацию баз данных);

– анализ статистической информации;

– распространение статистической информации.

Осуществление этих задач связано с реализацией конкретных организационных мер, использованием методических приемов, технических и программных средств. Здесь особенно важны рациональная организация указанных процедур; обоснованность решений по определению статистической совокупности, проектированию потоков информации, регламентированию работы с базами

данных. На каждом этапе должны соблюдаться соответствующие требования к качеству и оперативности выполняемых работ, что в конечном итоге сказывается на общей эффективности функционирования статистической системы.

Задачи статистики науки дифференцируются также в зависимости от потребностей различных категорий пользователей, разнообразие которых отражает целый спектр ее функций – познавательных, управленческих, информационных. В современном обществе умение пользоваться статистической информацией становится весьма важным навыком для многих профессий, возрастает ее ценность как источника знаний и основы для принятия индивидуальных и корпоративных решений. Примерами новых сфер применения статистических данных о развитии науки и инноваций являются их использование в образовательных программах по инновационному менеджменту [177] и социально-экономической статистике [134], аналитических и прогнозных исследованиях по макроэкономике; учет показателей научной деятельности при государственной аккредитации научных организаций, налогообложении имущества и прибыли, исчислении налога на добавленную стоимость; многочисленные публикации статистических материалов о состоянии науки и инноваций в России в отечественных и зарубежных средствах массовой информации. Используя статистику, научные организации, менеджеры, отдельные ученые получают эффективное средство для оценки ситуации, обоснования линии поведения и взаимоотношений с органами управления и заказчиками.

Перспективной областью применения статистической информации становятся прогнозы технологического развития (technology foresight), получившие широкое распространение в ведущих индустриальных странах. Они предназначены для выявления технологических направлений, отвечающих национальным социально-экономическим целям; оценки возможных сроков их реализации, требуемых для этого ресурсов, форм государственной поддержки, потенциальных позитивных и негативных последствий. В прогнозах технологического развития предусматривается использование как статистических показателей, характеризующих экономические параметры национальной научной системы (численность занятых, объем затрат, инновационную продукцию и т.п.), так и специфических данных о динамике научных дисциплин (по числу публикаций, цитируемости, подготовке дипломированных специалистов, присвоению ученых степеней) и технологических направлений (патентной информации, технических сведений и др.).

Крайне актуальной проблемой для российской научно-технической политики является проведение систематических оценок научных исследований (evaluation). Подобная практика в ведущих индустриальных странах стала интегральным элементом процедуры принятия решений о распределении бюджетных ассигнований на исследования и разработки, финансировании исследовательских программ, поддержке научных коллективов. Объектами оценок выступают

работы индивидуальных ученых, исследовательские группы и организации, научные дисциплины, государственные программы, ведомства, финансирующие исследования и разработки, и даже исследовательская база стран в целом. Получили распространение комплексные оценки научно-технической политики в отдельных секторах деятельности либо областях науки, технологических направлениях. Оценки часто сочетаются с аудитом научных организаций и программ. Естественно, что здесь открываются обширные возможности для статистического анализа, причем на базе не только имеющейся информации, но и проведения специальных единовременных обследований. Достоверность и точность статистических данных столь же важны для того, чтобы гарантировать объективность итоговых рекомендаций, как и независимость привлекаемых для этого экспертов и прозрачность оценочных процедур.

Нельзя не отметить и расширение спектра применений статистических данных о науке и инновациях в предпринимательской деятельности. Разработка рыночной стратегии предприятий требует учета обширной информации о спросе и предложении, поведении конкурентов и поставщиков. "Чем лучше информирован производитель или потребитель, тем выше его благосостояние," – писал К. Эрроу [15, с. 100]. Значение научных достижений и инноваций для обеспечения конкурентоспособности вынуждает организации собирать и изучать соответствующую статистическую информацию. Она может с успехом использоваться для сравнительного анализа конкурентных позиций компаний на рынке, сопоставления с лучшими (целевыми) показателями (benchmarking); принятия решений об инвестициях в инновации, наукоемкие отрасли промышленности и сферы услуг с учетом локализации научного и инновационного потенциала; маркетинга новых видов продукции и услуг, передовых технологий; укрепления общественных связей, в том числе путем демонстрации научно-технологических преимуществ тех или иных предприятий либо проектов органам власти, инвесторам и общественности в сравнении с конкурентами или средними показателями. Усиление внимания к информационным потребностям бизнеса, подготовка специализированных статистических данных и аналитических материалов для нужд предприятий выдвигаются в число центральных задач статистики науки.

В практику статистики следует ввести регулярные обследования пользователей статистической информации с целью выявления их потребностей в тех или иных данных. Такие обследования могут проводиться на выборочной основе, охватывая основные категории пользователей (федеральные и региональные органы власти, деловые круги, исследовательские центры, вузы, предприятия, средства массовой информации). Мнения пользователей должны учитываться при определении тематики методологических работ, планировании статистического наблюдения, организации распространения статистической информации.

Направления реформирования статистики науки в России

Пути совершенствования статистического исследования сферы науки и инноваций следует рассматривать в контексте общих задач и направлений развития государственной статистической системы. Итогом первого этапа ее реформирования, завершившегося в 1996 г., явилось создание общеметодологических и организационных основ современной российской статистики: был определен состав статистических показателей, более адекватно отражающих различные аспекты происходящих в стране социально-экономических процессов; развернуты работы по построению системы национальных счетов и межотраслевых балансов производства и использования продукции и услуг; осуществлен пересмотр статистики цен, труда, внешней торговли, внесены значительные изменения в статистику уровня жизни населения, финансов и денежного обращения; заложена база Единого государственного регистра предприятий и организаций (ЕГРПО); внедряется единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК); усилен территориальный разрез разработки статистических данных; Россия стала полноправным участником программы международных сопоставлений ООН.

Достижение столь существенных результатов обеспечивалось максимальной концентрацией ресурсов на наиболее фундаментальных направлениях, позволивших в значительной мере интегрироваться в мировую статистику. Тем не менее на фоне дальнейшего углубления рыночных преобразований, расширения и изменения спроса на информацию было очевидно, что "несмотря на нововведения, система до определенного количественного предела остается старой" [148, с. 5]. На Всероссийском совещании статистиков (ноябрь 1995 г.) была сформулирована задача нового этапа – последовательный переход от фрагментарного реформирования отдельных элементов статистики к ее системному реформированию в целях адаптации к рыночной экономике. "На первый план выдвигается реальный потребитель информации, ее общественная востребуемость, спрос" [178, с. 5], что и определило содержание и тактику реформ российской статистики.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 1996 г. № 1410 была утверждена федеральная целевая программа "Реформирование статистики в 1997–2000 годах". В соответствии с ней предусматривалось:

– на базе современной системы статистических показателей, методологии их расчета и методов сбора статистической отчетности завершить создание модели государственной статистики, адаптированной к рыночным условиям;

– усилить интегрирующие функции органов государственной статистики в общем процессе информационного отображения общественно-экономических явлений в стране;

– сформировать единую методологическую основу для отраслевых систем статистической информации;

– повысить роль региональной статистики путем перераспределения функций между федеральным и региональным уровнями статистической информационной системы;

– обеспечить высокую оперативность и максимальную достоверность статистических данных;

– повысить программно-технологический и технический уровень статистической системы.

Федеральная целевая программа "Реформирование статистики в 1997–2000 годах" стала важнейшим рамочным документом, определившим долгосрочные стратегические перспективы развития российской статистики, не исчерпывая, однако, всего многообразия детальных задач, стоящих перед отдельными ее разделами. Применительно к статистике науки программой предусматривались организация мониторинга состояния научного и инновационного потенциала российской экономики, развитие статистики информационных технологий, разработка системных положений по изучению инновационных процессов. Несмотря на весьма ограниченные объемы финансирования, выделенного на эти цели, сам факт их признания в числе приоритетов реформы государственной статистики дал колоссальный импульс совершенствованию статистики науки в нашей стране.

В результате реализации мер по реформированию российской статистической системы в стране сформирована практически новая статистика, в целом адекватная социально-экономическому состоянию общества, находящегося на переходном этапе к рыночным отношениям, и соответствующая Основным принципам официальной статистики, одобренным Статистической комиссией ООН [179, с. 3]. В Программе развития государственной статистической системы до 2005 г., утвержденной Госкомстатом России в ноябре 2001 г., намечен комплекс мероприятий по взаимосвязанному, скоординированному и последовательному совершенствованию методологии статистических наблюдений, системы показателей в соответствии с направлениями развития российской экономики и социальной сферы и требованиями международных статистических стандартов. Существенное место отводится созданию и внедрению в практику современной системы экономико-статистических классификаций; развитию информационной системы государственной статистики; совершенствованию работы по распространению статистических данных; усилению международного сотрудничества. Составной частью этого является Программа развития статистики науки и инноваций на 2001–2005 гг., подготовленная Госкомстатом России совместно с Центром исследований и статистики науки. В качестве ее приоритетов выделяются статистические исследования науки, инновационной деятельности, биотехнологий и информатизации.

Задача нынешнего этапа – создание комплексной системы статистического изучения сферы науки и инноваций, отвечающей требованиям рыночной экономики и включающей следующие элементы:

– научно обоснованную систему статистических показателей и методологию их исчисления;

– рациональную систему статистического наблюдения;

– систему методов и моделей статистического анализа;

– современную технологию сбора, обработки, накопления и представления статистической информации.

Реформирование статистики науки означает не только совершенствование методологии и организации статистического наблюдения. Прежде всего оно связано с изменением самого концептуального подхода к пониманию роли науки и инноваций в экономике, основанной на знаниях. Первоочередное значение приобретает последовательный охват статистическим наблюдением всех стадий инновационного цикла – от проведения научных исследований и разработок до внедрения инноваций и выпуска новой продукции на рынок. Здесь необходимы единый понятийный аппарат, показатели и классификации, которые использовались бы для характеристики всех компонентов научной и инновационной системы, причем не только в статистике, но и в прогнозировании и управлении.

При формировании методологии статистического наблюдения за выполнением исследований и разработок прежде всего возникает проблема определения самого объекта наблюдения. Каковы фактические масштабы собственно научных исследований в условиях диверсификации направлений деятельности научных организаций, изменения организационно-правовых форм и форм собственности? Ответ на данный вопрос средствами статистики предполагает введение в качестве базового принципа ограничительной концепции исследований и разработок как вида экономической деятельности (в отличие от общего объема выполненных работ или объема научно-технических работ). Это означает отказ как от отраслевого подхода к статистическому наблюдению (по отрасли "Наука и научное обслуживание"), так и от учета в статистике науки деятельности организаций в целом, а также осуществление сбора данных по организациям, непосредственно выполняющим исследования и разработки, и отграничение последних в качестве объекта статистического наблюдения от каких-либо иных работ (услуг), осуществляемых научными организациями. Тем самым, кстати говоря, на практике снимаются неоправданные ограничения организационно-правового характера, присущие Закону о науке и ОКОНХ и исключающие из рассмотрения вузовскую и внутрифирменную науку.

Реформа статистики должна быть ориентирована на отражение особенностей функционирования сферы науки и инноваций при переходе к рыночной экономике. Следует исходить из того, что переходные процессы эволюционны; это – не одномоментное явление, в них сочетаются черты, характерные как для

старой, отживающей системы, так и для новой, нарождающейся, но еще не вполне утвердившейся. Отсюда вытекает, что при разработке современной, рыночно ориентированной методологии статистики нельзя упускать из виду противоречивую природу исследуемых явлений с учетом их специфических черт, сложившихся в рамках плановой экономики, и, более того, крайне важно отслеживать степень их адаптации к рынку. Поэтому такие явления, как, например, многообразие форм собственности и источников финансирования науки и инноваций (включая иностранные), расширение масштабов частичной занятости исследованиями и разработками, выезд ученых на работу за рубеж, создание, распространение и использование био- и информационных технологий, становление института промышленной собственности и ее вовлечение в хозяйственный оборот, развитие торговли технологиями как результат исследовательской деятельности и т.п., должны получить адекватное выражение в системе показателей статистики науки и методике их расчета.

Качественное совершенствование статистики науки в России связано с ее переводом на международные стандарты. Отличия в сложившейся практике статистического учета, терминологии, показателях и классификациях, методах и сроках наблюдения, организации обработки информации от стандартизированных понятий, определений, классификаций и процедур, рекомендуемых международными статистическими организациями, создавали существенные трудности при представлении им соответствующих сведений, которые "не вписывались" в итоговые данные о мировом научном потенциале, что, в свою очередь, затрудняло использование последних для межстрановых сравнений.

Интеграция России в мировое сообщество требует коренного преобразования механизмов государственного регулирования международного сотрудничества, обеспечения совместимости мер по реформированию научно-технической политики с международной практикой. Следует учитывать, что участие России в группе "Большой восьмерки", крупных международных финансовых, экономических и научно-технических институтах, партнерских программах ЕС и НАТО предполагает соблюдение определенных стандартов и процедур, в частности формирование достоверной статистической информации, необходимой для принятия решений на межправительственном, национальном и корпоративном уровнях, представления в международные организации и взаимодействия со статистическими органами других стран. На проблему отсутствия сопоставимых и надежных статистических данных о науке и технологиях в государствах с переходной экономикой, сдерживающего научно-технические связи между Восточной и Западной Европой, в свое время было обращено внимание в документах Европейской Комиссии [180, с. 32] и Парламентской ассамблеи Совета Европы [181].

Конечно, значение адаптации российской статистики к международным стандартам не сводится лишь к тому, чтобы сделать отечественную статистику, а значит, и ситуацию в российской науке, доступной и понятной для мирового со-

общества, хотя это и является немаловажным фактором развития международного научно-технического сотрудничества. Такая потребность прежде всего обусловлена тем, что в международной статистике уже сформирована методология системного описания сферы науки и инноваций, адекватного особенностям рыночной экономики. Отказ от нее ведет в сегодняшней ситуации к искажению оценок, что, в свою очередь, сказывается на качестве информационного обеспечения научно-технической политики и, следовательно, на результатах ее реализации.

Необходимость стандартизации статистики науки и ликвидации национальных различий в практике учета показателей первоначально возникла еще в середине 1950-х годов в процессе интеграции мирового капиталистического хозяйства, развития экономического и научно-технического сотрудничества ведущих индустриальных государств. Быстрый рост ресурсов, выделяемых ими на научные исследования и разработки, потребовал развертывания работ по сбору и анализу соответствующей информации. Для координации усилий стран в 1957 г. в рамках ОЭСР (до 1960 г. – Организация европейского экономического сотрудничества) была создана Группа национальных экспертов по показателям науки и технологий (NESTI), которая в 1963 г. в городе Фраскати (Италия) обсудила и приняла единую методику проведения статистических обследований научных исследований и разработок – "Руководство Фраскати". С этого момента подобные обследования приобрели регулярный характер; они служат базой не только для национальных оценок, но и для международных сопоставлений показателей персонала и затрат на научные исследования и разработки, сравнительного анализа их организации и финансирования.

"Руководство Фраскати" содержит наиболее полное обобщение многолетнего международного опыта в области сбора, обработки и анализа статистических данных о развитии науки. С конца 1980-х годов оно стало важнейшим международным стандартом по статистике научных исследований и разработок, чему способствовали различные инициативы ОЭСР, в том числе семинары для европейских стран с переходной экономикой и других стран, не являющихся членами ОЭСР. Положения "Руководства Фраскати" периодически уточняются в связи с изменениями в стратегии научно-технической политики на национальном и международном уровнях, организации научных исследований и разработок; пересмотром международных статистических стандартов (Системы национальных счетов, международных классификаций и др.); накоплением практического опыта в странах-членах. Пятая редакция "Руководства Фраскати", принятая в 1993 г., была опубликована на английском и французском языках в 1994 г., а в 1995 г. осуществлены ее перевод и издание на русском языке [18]. В ней определены основные понятия, относящиеся к научным исследованиям и разработкам, их состав и границы; система институциональных и функциональных классификаций; подходы к измерению численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, и затрат на эти цели; процедуры проведения обследований; рекомендации по

Табл. 2.4

Действующие методологические руководства ОЭСР по статистике науки и инноваций ("Семья Фраскати")

Тип данных	Название
Научные исследования и разработки	Предлагаемая стандартная практика обследований исследований и разработок ("Руководство Фраскати", 2002)
	Статистика и измерение результатов исследований и разработок в секторе высшего образования (Дополнение к "Руководству Фраскати", 1989)
Инновации	Предлагаемые рекомендации по сбору и интерпретации данных о технологических инновациях ("Руководство Осло", 1997)*
Баланс платежей за технологии	Руководство по измерению и интерпретации данных баланса платежей за технологии (1990)
Патенты	Использование патентных данных в качестве показателей науки и технологий (1994)
Научно-технический персонал	Руководство по измерению кадровых ресурсов науки и техники ("Канберрское Руководство", 1995)*

* Подготовлено совместно с Евростатом.

оценке и анализу бюджетных ассигнований на научные исследования и разработки, методологии расчета дефляторов и валютных паритетов. В шестой редакции "Руководства Фраскати", утвержденной в 2002 г., внесены уточнения в части измерения показателей научных исследований и разработок в сфере услуг, здравоохранении, в области информационных и биотехнологий.

Учитывая потребности в разработке специальных стандартизированных рекомендаций по вопросам статистического изучения актуальных аспектов развития науки и технологий, их ресурсного обеспечения, результативности, влияния на экономический рост, экспертами ОЭСР была подготовлена серия методологических руководств, образующих так называемую "Семью Фраскати" (табл. 2.4). В настоящее время начались исследования по пересмотру рекомендаций ОЭСР по статистике инноваций ("Руководство Осло") с учетом требований инновационной политики, новейших достижений экономической теории и статистической практики. Ведется также подготовка стандартов по измерению продукции и отраслей высокой, средней и низкой технологии, по библиометрической статистике, показателям экономической глобализации[35].

[35] С 1991 г. в этих работах в составе вышеназванной группы экспертов ОЭСР принимает участие автор.

Активную роль в создании новых и уточнении существующих международных стандартов по статистике науки и инноваций играет Евростат – Статистическая служба Европейского Союза. В 1969 г. Евростатом была разработана первая редакция Номенклатуры для анализа и сопоставления научных программ и бюджетов (в настоящее время действует версия 1992 г. [122]), являющаяся основой для сбора данных о бюджетных ассигнованиях на научные исследования и разработки по социально-экономическим целям в странах – членах ЕС, их обобщения и подготовки докладов о государственном финансировании науки в ЕС. Евростатом предложены также рекомендации по региональным аспектам статистики науки и инноваций.

Систематический сбор, анализ и публикацию статистических данных о науке осуществляет и ЮНЕСКО. Хотя эта организация, входящая в систему ООН, охватывает более широкий круг стран, тем не менее собираемые ею данные ограничены лишь несколькими показателями, отличаются низким уровнем сопоставимости и пробелами в статистических рядах. С целью гармонизации категорий и определений статистики науки для представления информации в ЮНЕСКО на двенадцатой сессии ее генеральной конференции в 1978 г. была одобрена "Рекомендация по международной стандартизации статистики науки и техники", в развитие которой в 1984 г. опубликовано "Пособие ЮНЕСКО по статистике в области научно-технической деятельности" [17]. В нем учитывался опыт как ОЭСР, так и бывшего Совета экономической взаимопомощи (СЭВ). В дальнейшем, однако, была признана необходимость пересмотра данного документа на основе "Руководства Фраскати" в направлениях, намеченных на специальном совещании экспертов по статистике науки и техники (Париж, июль 1995 г.). Соответствующие методологические работы начались в 2002 г. под эгидой созданного в 2000 г. Института статистики ЮНЕСКО.

Определенные усилия по координации статистики науки предпринимаются региональными организациями. В частности, Скандинавской организацией по сотрудничеству в области прикладных исследований (NORDFORSK), объединяющей исследовательские центры Дании, Исландии, Норвегии, Швеции и Финляндии, в 1968 г. был образован Комитет по статистике науки (ныне – Скандинавская группа по разработке показателей науки и технологий). Результатом его работы явилось изданное в 1974 г. "Руководство по статистической информации в области исследований и разработок для скандинавских стран" [123]. По сути оно стало детализированным дополнением к "Руководству Фраскати" и предназначалось для обеспечения сопоставимости данных в указанных государствах.

Распространением статистической методологии ОЭСР в латиноамериканских странах занимается Ибероамериканская сеть по науке и технологиям (RICYT), созданная в 1994 г. на базе Национального университета Буэнос-Айреса (Аргентина). Эта организация проявляет заметную активность в сборе и публикации статистических данных по исследованиям и разработкам в государствах

Латинской Америки и Карибского бассейна. В 2000 г. она получила статус наблюдателя в вышеупомянутой группе экспертов ОЭСР, что будет способствовать формированию в регионе современной системы статистики науки.

Стандартизированные определения и показатели широко используются в правовой, управленческой и статистической практике всех развитых и многих развивающихся стран, официальных документах ООН, ОЭСР, ЕС, Азиатско-Тихоокеанского Совета экономического сотрудничества. Это дает возможность международным организациям регулярно проводить оценку глобальных тенденций в сфере науки и инноваций, осуществлять сопоставления показателей отдельных государств, разрабатывать предложения по координации и совершенствованию научно-технической и инновационной политики, развитию международного сотрудничества. Международно признанные концепции научных исследований и разработок, научно-технической деятельности получили непосредственное отражение в СНС, классификациях видов экономической деятельности ООН (ISIC) и ЕС (NACE) и соответственно в их российских версиях, внедрение которых в практику статистики и учета в нашей стране позволит в полной мере оценить место науки в системе всех видов экономической деятельности в условиях рыночной экономики, достичь гармонизации национальных статистических концепций и показателей с международными, их сопоставимости с показателями мировой статистики.

Таким образом, устранение отличий методологии и практики отечественной статистики науки от международных стандартов отвечает современным реалиям российской науки, потребностям научно-технической политики, общей стратегии реформирования государственной статистики. Перевод российской статистики на международные стандарты не только не препятствует изучению специфических проблем отечественной науки, как это иногда полагают [182, с. 81], а напротив, способствует их более четкому пониманию в свете рыночных перемен. Обеспечивая объективное отражение состояния национальной научной и инновационной системы, возможность оперировать едиными с мировым сообществом понятиями, это создает тем самым необходимую информационную базу для сотрудничества и инвестиций и стимулирует полноценную интеграцию России в глобальные научно-технологические связи.

Однако значение международных статистических стандартов не следует абсолютизировать, особенно тогда, когда отдельные рекомендуемые понятия, показатели и классификации не соответствуют реальным характеристикам объекта наблюдения. В частности, нельзя, например, игнорировать специфику институциональной структуры российской науки, исторически сложившейся в нашей стране двухуровневой системы аттестации научных кадров высшей квалификации, должностной структуры работников НИИ, КБ, вузов; иные, чем принято в международной практике, ступени образования и др. Важнейшим принципом здесь является соответствие статистической методологии особенностям

организации науки и инновационной деятельности в России, традициям национальной модели статистики.

"Руководство Фраскати" и другие международные стандарты в области статистики науки и инноваций следует рассматривать в качестве отправной точки при разработке методологии для нужд национальной статистики. В силу сохраняющейся специфики организации и финансирования науки, особенностей статистической практики некоторые развитые страны не всегда непосредственно следуют указанным стандартам. Тем не менее применяемые в них статистические показатели в целом сопоставимы, в том числе за счет использования специальных статистических методов – переходных ключей, оценок, досчетов и т.п. Так, по ряду методических причин публикуемые Японией данные об общих расходах на исследования и разработки и численности исследователей завышены по сравнению со стандартами ОЭСР соответственно на 15 и 30%, тогда как занижены данные о численности занятого исследованиями и разработками персонала в Испании (на 10–15%), затратах на исследования и разработки в Бельгии, Великобритании, США, Швеции.

Международные стандарты по статистике науки, устанавливая лишь рамочные требования, касаются достаточно ограниченного набора основных, по мнению их создателей, аспектов развития науки и инноваций, не образуя целостной методологической системы для их комплексного исследования. До сих пор отсутствуют, например, стандартизированные международные рекомендации по статистической оценке материально-технической базы науки, информационных и биотехнологий, миграции ученых и многим другим актуальным вопросам. Тем более трудно ожидать от международных стандартов конкретных подходов к решению специфических национальных проблем. Поэтому адаптация к ним отечественной статистики отнюдь не исключает собственных системных методологических разработок, отвечающих задачам национальной научно-технической политики и потребностям в статистической информации. Наоборот, обоснованность, комплексность работ по совершенствованию методологии статистики, темпы их проведения и реализации в практике статистического наблюдения приобретают критическое значение, особенно с учетом новизны и динамичности рассматриваемых процессов.

За последние годы в России осуществлен целый цикл методологических и методических исследований по созданию комплексной системы статистического наблюдения в сфере науки и инноваций. Решением 19-й сессии старших советников правительств европейских стран по науке и технике Европейской экономической комиссии ООН (сентябрь 1991 г.) рекомендовано усилить внимание к вопросам научно-технической политики в странах Центральной и Восточной Европы в условиях перехода к рыночной экономике. В этих целях было признано целесообразным создать специальный вопросник для сбора данных по ключевым показателям ресурсов и результатов исследований и разработок,

который и был разработан автором [183]. В дальнейшем на этой основе нами был предложен проект программы статистического наблюдения за выполнением исследований и разработок с учетом международных стандартов.

По мере активизации единой государственной научно-технической политики началась стандартизация статистических показателей и классификаций и создание на их основе инструментария статистического наблюдения за состоянием и динамикой научных исследований и инновационной активности, который составил бы методическую базу сбора и анализа данных нового типа. В итоге нами в Центре исследований и статистики науки была подготовлена, а затем утверждена Госкомстатом России форма годовой статистической отчетности № 2-наука "Отчет о выполнении научных исследований и разработок" (1994 г.). Она содержит не только традиционные для международной статистики показатели (персонал и затраты на исследования и разработки), но и показатели, ранее не разрабатывавшиеся в России (например, распределение затрат на исследования и разработки по отраслям науки, социально-экономическим целям, видам продукции и услуг) и даже отсутствующие в мировой практике (стоимость основных фондов исследований и разработок).

Логическим продолжением этого стало освоение и внедрение в практику принципиально нового для российской статистики направления – статистики инноваций. Для организации регулярного статистического наблюдения были предложены формы статистической отчетности № 1-инновация "Отчет промышленного объединения (предприятия) об инновационной деятельности" (1994 г.), а затем – ее усовершенствованные версии № 2-инновация "Сведения о технологических инновациях предприятия (организации)" (1995 г.) и № 4-инновация "Сведения об инновационной деятельности организаций" (2001 г.), также утвержденные Госкомстатом России. Этот статистический инструментарий, как и многие последующие методологические разработки по статистике науки и инноваций, прошедший международную экспертизу и высоко оцененный ведущими международными организациями – ОЭСР, Евростатом, ЮНЕСКО, – дает возможность обеспечить непосредственное получение данных, пригодных для межстрановых сопоставлений. Следует подчеркнуть, что адаптация международного опыта к национальным особенностям, как исторически сложившимся, так и порожденным рыночными трансформациями, потребовала рассмотрения конкретных экономических и организационных факторов, специфики статистического учета и отчетности в нашей стране. Это не только исключило прямое заимствование зарубежного опыта, но и позволило по некоторым позициям предложить новые методологические подходы, обогащающие международную практику.

Названные формы годовой отчетности представляются ныне соответственно всеми организациями, ведущими исследования и разработки, а также предприятиями, осуществляющими инновации. Итоговая информация разрабатывается по России в целом, отраслям и регионам и служит основой всех последующих

аналитических работ, а также рекомендаций по корректировке научно-технической и инновационной политики.

По заказу Минпромнауки России ежегодно, начиная с 1993 г., проводится обследование финансирования научных исследований и разработок за счет средств федерального бюджета, охватывающее федеральные министерства и ведомства, государственные научные центры, федеральные целевые программы, научно-технические программы. Среди работ последних лет – ежегодные обследования научно-технической и инновационной деятельности малых предприятий, инноваций в сфере услуг, создания и использования передовых производственных технологий в промышленности, экспорта и импорта технологий, использования информационных технологий и производства связанной с ними продукции(работ, услуг), общественного мнения о науке. Осуществлен также ряд пионерных единовременных обследований (информационных технологий, денежных доходов и уровня жизни ученых, их выезда на работу за рубеж, региональных научно-технических программ и инфраструктуры и др.), не имеющих аналогов в мировой статистической практике и отвечающих актуальным задачам научно-технической политики; реализуется программа статистических публикаций, получивших признание в нашей стране и за рубежом.

Подтверждением полученных результатов служат использование наших статистических и аналитических материалов в самых престижных международных публикациях по статистике науки и инноваций, таких, как Доклад о мировой науке и статистические ежегодники ЮНЕСКО, Европейский доклад о показателях науки и технологий (Европейская Комиссия), сборники по показателям науки и техники Национального научного фонда США, Министерства науки и технологий КНР и Азиатско-Тихоокеанского Совета экономического сотрудничества, японская Белая книга о науке и технике, доклады Министерства образования, науки и технологий Германии и др., а также регулярные обсуждения российского опыта на совещаниях рабочих групп ОЭСР и Евростата, международных конференциях и симпозиумах. ОЭСР с 1998 г. практикует публикацию специальных ежегодных изданий по показателям науки в России. На заседании Группы NESTI в июне 2000 г. было отмечено значение имеющихся высококачественных данных о науке в России как одной из крупнейших научных держав мира, что позволило принять решение об их включении в официальные статистические издания ОЭСР с 2002 г. Это – исключение из общего правила, поскольку официальные статистические сборники ОЭСР охватывают только страны – члены организации, а Россия таковой не является (заметим, что подобное исключение делается пока только для единственной отрасли российской статистики). В 2000 г. показатели науки и инноваций в России впервые вошли также в специализированный сборник Евростата [184].

При пересмотре статистической отчетности мы осознавали необходимость соблюдения преемственности методологических подходов. Важно было избежать разрывов в рядах статистических данных и их возможной несопоставимости

из-за изменений в методике исчисления показателей, классификациях, составе обследуемой совокупности. В этих целях накопление, начиная с 1994 г., динамических рядов данных, непосредственно сопоставимых с имеющимися в международной статистике, сопровождалось пересчетом ретроспективных показателей за период с 1989 г., когда в бывшем СССР впервые начался сбор статистической информации об исследованиях и разработках независимо от ведомственной и отраслевой принадлежности организаций, до 1993 г. включительно.

Подобный опыт оказался уникальным не только для государств Восточной и Центральной Европы, но и таких стран ОЭСР, как Австралия, Бельгия, Дания, Исландия, Испания, Мексика, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Швеция, Швейцария, где методологические изменения привели к многочисленным разрывам в рядах статистических данных. Лишь в Великобритании, Германии, США и Финляндии в этих случаях практиковались пересчеты ретроспективных показателей. Однако учитывая уникальность ситуации, воспользоваться опытом указанных стран не удалось.

Автором была предложена методика построения динамических рядов статистических данных о развитии науки в России в виде, сопоставимом с международными стандартами [87, с. 11; 155, с. 32–40]. С учетом тех отличий от рекомендаций "Руководства Фраскати", которые имелись в методологии российской статистики науки, она предусматривает, в общей форме, следующие этапы:

– выделение исследований и разработок из общего объема работ научных организаций, выполненных собственными силами;

– очистка объема исследований и разработок от прибыли и амортизационных отчислений и определение таким образом внутренних текущих затрат на исследования и разработки;

– досчет капитальных затрат на исследования и разработки и определение в итоге валовых внутренних затрат на них;

– распределение валовых внутренних затрат на исследования и разработки и численности занятого ими персонала по секторам науки (деятельности).

В основу перегруппировки научных организаций по новой классификации секторов науки (см. выше табл. 1.17, 1.18) была положена разработанная нами схема соответствия традиционной отечественной классификации секторов науки, принятой в советском науковедении, и международной (рис. 2.4). При этом использовалась база данных Центра исследований и статистики науки, содержащая индивидуальные данные годовой статистической отчетности научных организаций за 1989–1993 гг.

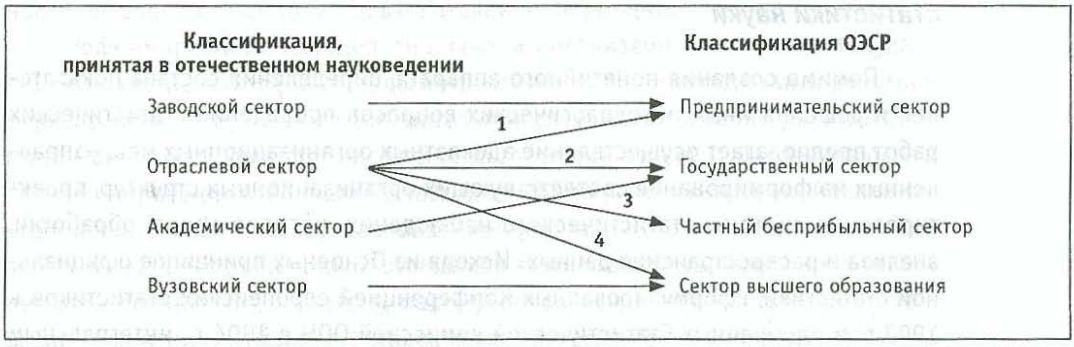
Перегруппировка научных организаций осуществлялась следующим образом:

– организации академического сектора были включены в состав государственного сектора (по терминологии "Руководства Фраскати");

– в составе отраслевого сектора были выделены: организации органов государственного управления (отнесены к государственному сектору); организации,

Рис. 2.4

Общая схема соответствия отечественной и международной классификаций секторов науки



1 – научные организации, связанные с производством продукции и услуг

2 – научные организации органов государственного управления

3 – научные организации общественных объединений

4 – научные организации высшего профессионального образования, в том числе при вузах

подведомственные органам управления высшим образованием (включены в сектор высшего образования); организации отраслевых министерств и ведомств промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, связи и других отраслей экономики (вошли в предпринимательский сектор);

– вузовский сектор целиком был отнесен к сектору высшего образования, а заводской – к предпринимательскому сектору.

В итоге была сформирована новая база данных для пересчета показателей исследований и разработок в России в соответствии с классификацией секторов, принятой в странах ОЭСР.

Результатом предпринятых усилий явилось возникновение обширной систематизированной статистической информации о науке России, отражающей ее структуру и долгосрочные тенденции развития в условиях перехода к рыночной экономике. Подобная информация создает также принципиально иную статистическую базу для анализа и межстрановых сравнений, обеспечивающую возможности комплексных сопоставлений показателей развития науки в России и за рубежом, при этом речь идет не только о ведущих индустриальных государствах [55, 59, 167–169], но и о странах с переходной экономикой [155].

Здесь мы коснулись лишь наиболее общих задач и проблем реформирования статистики науки. Более подробно эти вопросы будут рассмотрены в последующих главах применительно к конкретным проблемам статистического изучения национальной научной системы.

2.3
Организация статистики науки в России

Организационная структура российской статистики науки

Помимо создания понятийного аппарата, определения состава показателей и решения иных методологических вопросов проведение статистических работ предполагает осуществление адекватных организационных мер, направленных на формирование соответствующих организационных структур, проектирование системы статистического наблюдения, методов сбора, обработки, анализа и распространения данных. Исходя из Основных принципов официальной статистики, сформулированных Конференцией европейских статистиков в 1992 г. и одобренных Статистической комиссией ООН в 1994 г., интегральным критерием эффективности статистической системы является возможность открытого получения качественной и своевременной информации, отвечающей научно обоснованным стандартам. Это имеет непосредственное отношение к статистике науки и инноваций, организационные основы функционирования которой за последнее десятилетие претерпели радикальные изменения.

Одним из первых документов, посвященных проблемам организации национальных служб по статистике науки, стали рекомендации ЮНЕСКО 1977 г. [185]. В них подчеркивалось, что в системах статистики науки в различных странах нет единообразия. Их организационные структуры, методы и средства сбора статистических данных зависят от особенностей конкретных государств и сложившихся в них административных систем. Необходимо учитывать и такие факторы, как размеры государств, уровень развития инфраструктуры, территориальное размещение органов управления, с одной стороны, и организаций-респондентов, с другой. Вместе с тем это не исключает общности основных принципов функционирования национальных систем статистики науки в развитых странах мира.

Как уже отмечалось, статистика науки получила бесспорное признание в качестве незаменимого инструмента подготовки и реализации обоснованной научно-технической политики. Для выполнения этой важной роли статистика должна отвечать по меньшей мере двум базовым требованиям:

– в операциональном плане она должна обеспечивать своевременную и непрерывную передачу максимально полных и надежных данных от респондентов к пользователям;

– в административном плане эта система должна иметь тесные связи с правительственным органом по научно-технической политике или же быть его составной частью [185].

Создание эффективной системы статистики науки требует наличия соответствующих организационных, административных и правовых условий. К ним

относятся определение места и статуса службы по статистике науки в составе общенациональной статистической системы, формирование информационных каналов, устойчивое финансирование статистической деятельности, правовые гарантии обязательств респондентов по предоставлению данных и ответственности органов статистики и пользователей информации.

Реформирование методологических и организационных основ государственной статистики в 1990-е годы потребовало более тесного взаимодействия с федеральными органами исполнительной власти. Повышение роли Госкомстата России как главного статистического центра страны, обеспечивающего функционирование всей статистической информационной системы, в условиях ограниченных ресурсов обусловливает концентрацию его деятельности на ключевых аспектах социально-экономической статистики и одновременное усиление ответственности соответствующих федеральных министерств и ведомств в реформировании и развитии отраслевых статистик. В связи с этим крайнюю актуальность приобрели вопросы разумной децентрализации статистических служб, активного участия федеральных органов власти в совершенствовании методологии и организации статистического наблюдения в направлениях, входящих в сферу их компетенции, при условии улучшения координации и планирования статистических работ. Важнейшее преимущество такого подхода к организации статистики – в устранении ведомственных барьеров между статистикой и принятием решений, максимальном приближении к практическим нуждам основных потребителей информации[36].

Именно на таких началах осуществляется реорганизация статистики науки и инноваций в России. Осознавая необходимость кардинального пересмотра методологии и организации статистики для обеспечения информационных потребностей научно-технической политики в условиях перехода к рыночной экономике, Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации активно включилось в работу по ее реформированию. В 1991 г. с целью мониторинга состояния и тенденций динамики научного и инновационного потенциала России под эгидой Министерства и Российской академии наук был создан Центр исследований и статистики науки (ЦИСН). Основными направлениями деятельности ЦИСН являются:

– развитие статистики науки и инноваций в России и обеспечение лиц, принимающих решения, комплексной, своевременной и международно сопоставимой информацией;

---

[36] Можно сослаться на многолетний опыт функционирования систем ведомственной статистики, существенно дополняющих и развивающих информационный фонд федерального государственного статистического наблюдения, проводимого Госкомстатом России. В числе ведомств, осуществляющих сбор и разработку собственной статистической отчетности, – министерства здравоохранения, образования, культуры, транспорта, путей сообщения, связи, внутренних дел; прокуратура, таможенные органы, миграционная служба и др.

– анализ и прогнозирование тенденций развития науки и инноваций;

– подготовка рекомендаций по формированию государственной научно-технической и инновационной политики и механизмам ее реализации;

– создание и развитие информационных и телекоммуникационных систем для научно-технической сферы.

На ЦИСН были возложены задачи выработки новой концепции статистики науки, отвечающей условиям рыночной экономики; адаптации международных статистических стандартов и разработки практического инструментария для сбора статистических данных. Одна из ключевых идей при этом заключалась в том, чтобы осуществлять исследования в области статистики и политики в комплексе, в рамках единой организации, обеспечивая тем самым как получение статистической информации, адекватной требованиям научно-технической политики, так и выработку обоснованных политических рекомендаций, подкрепленных надежными статистическими данными.

Анализ мирового опыта функционирования статистики науки позволяет выделить две ее организационные модели, в центре которых стоят либо статистические агентства, либо ведомства по научно-технической политике. В странах, обладающих крупномасштабным научным потенциалом, статистические службы не в состоянии самостоятельно удовлетворять информационные запросы органов, координирующих научно-техническую политику, в частности ввиду ограниченности кадровых и финансовых ресурсов. Основные усилия статслужб в ведущих индустриальных странах направлены прежде всего на более приоритетные задачи, поставленные национальными правительствами, поэтому требуется участие ведомств по науке и технике в формировании необходимой статистической информации. Это касается не только определения потребностей пользователей в статистических данных и финансовой поддержки статистических работ, но и непосредственного осуществления органами научно-технической политики функций сбора, обработки, анализа и распространения информации. Несмотря на различия в степени участия ведомств по науке и технике в развитии статистики науки и инноваций в тех или иных странах, во всех случаях обеспечивается их взаимодействие со статистическими службами. Подтверждением тому служит успешный опыт работы в области статистики науки и инноваций Национального научного фонда США, министерств науки Германии, Франции и Кореи, Агентства по науке и технологиям Японии. На эту же схему переведена статистика науки и в ряде малых по своим масштабам государств, где осуществляется активная научно-техническая политика и в силу этого выполняются достаточно сложные статистические работы, как, например, в Норвегии, Ирландии, Дании, Бельгии, Португалии.

Для решения методологических и аналитических задач во многих странах созданы специализированные исследовательские центры, такие, как Центр

статистики науки в Германии (Stifterverband Wissenschaftsstatistik), институты научно-технической политики в Японии (National Institute for Science and Technology Policy – NISTEP) и Корее (Science and Technology Policy Institute – STEPI), Норвежский институт изучения науки и высшего образования (Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education – NIFU), Обсерватория по науке и технике во Франции (Observatoire des sciences et des techniques – OST), Институт изучения научных исследований и документации в Италии (Institute for Studies on Scientific Research and Documentation – ISRDS), Центр по изучению науки и технологий в Нидерландах (Centre for Science and Technology Studies – CWTS). В ряде случаев, в частности в Германии, Корее и Норвегии, эти центры осуществляют даже сбор и обработку статистической отчетности.

Статистика науки и инноваций в нашей стране придерживается сегодня аналогичной организационной схемы. В 1992 г. тогдашним Министерством науки, высшей школы и технической политики РФ была принята Концепция формирования системы статистической информации, где были сформулированы цели и механизмы создания современной статистики по науке и инновациям, определена роль ЦИСН, установлен порядок взаимодействия с Госкомстатом России. Эти позиции были закреплены в Положениях о Министерстве в различных его конфигурациях, утвержденных последовательно постановлениями Правительства Российской Федерации от 12 июля 1993 г. № 650, 28 января 1997 г. № 76, 12 сентября 1997 г. № 1158 и от 26 октября 2000 г. № 812, устанавливающими ответственность Министерства за проведение мониторинга научно-технического, инновационного и промышленного потенциалов, разработку методологии и организацию статистического наблюдения в сфере науки и технологий, включая подготовку с учетом международных стандартов и утверждение в установленном порядке форм статистической отчетности, издание информационно-аналитических материалов. В этом плане Россия является единственным исключением среди стран Центральной и Восточной Европы с переходной экономикой – там статистика науки находится по-прежнему под эгидой национальных статистических служб и во многом именно из-за этого еще не получила должного развития [155, с. 35–38].

Важнейшими организационными принципами функционирования статистики науки и инноваций в нашей стране являются:

– изучение потребностей пользователей и планирование статистических проектов на этой основе;

– интеграция статистики науки и инноваций в национальную статистическую систему, тесное взаимодействие с Госкомстатом России;

– интенсификация международного сотрудничества как средства доступа к передовому зарубежному опыту в целях совершенствования отечественной статистики;

– целенаправленная стратегия финансирования статистических работ, развития кадровых ресурсов и укрепления компьютерной базы[37].

Статистические работы по исследованию сферы науки и инноваций должны носить планомерный характер; их координация, развитие методологии, успех реализации зависят от качества планирования, охватывающего вопросы стандартизации понятийного аппарата и классификаций, постановки целей и разработки инструментария, организации сбора информации, ее обработки и анализа, распространения полученных результатов (рис. 2.5). Исходным пунктом планирования статистического наблюдения является выявление потребностей потенциальных пользователей статистической информации и установление контактов с ними в различных формах. Круг таких пользователей значительно шире, чем состав непосредственных заказчиков конкретных статистических работ, в качестве которых обычно выступают органы государственного управления и, реже, деловые круги либо аналитические организации. Нельзя упускать из виду и интересы образовательных учреждений, средств массовой информации, общественности, поскольку это не только отвечает социальной функции статистики, но и способствует формированию ее позитивного образа и благоприятного климата для общественной поддержки.

Взаимодействие с пользователями, нацеленное в конечном итоге на стимулирование стабильного спроса на услуги статистических служб, должно носить активный характер, обеспечивая удовлетворение разнообразных информационных нужд. Существенное значение для эффективного и устойчивого функционирования статистической системы имеет предвидение перспективных потребностей пользователей, что диктует необходимость опережающего развития методологических исследований. Отсутствие должного теоретического задела к тому моменту, когда осознание проблем, с которыми сталкиваются органы управления, приобретает зрелую форму и оформляется в виде их информационного запроса, может привести к неспособности статистической организации удовлетворить этот запрос, что в конкурентных условиях повлечет за собой отказ от ее дальнейших услуг и утрату ею своего рынка. Поэтому непрерывность методологических усилий (конечно, при соответствующем их качестве), даже в отсутствие необходимого финансирования, – залог будущего успеха статистической деятельности.

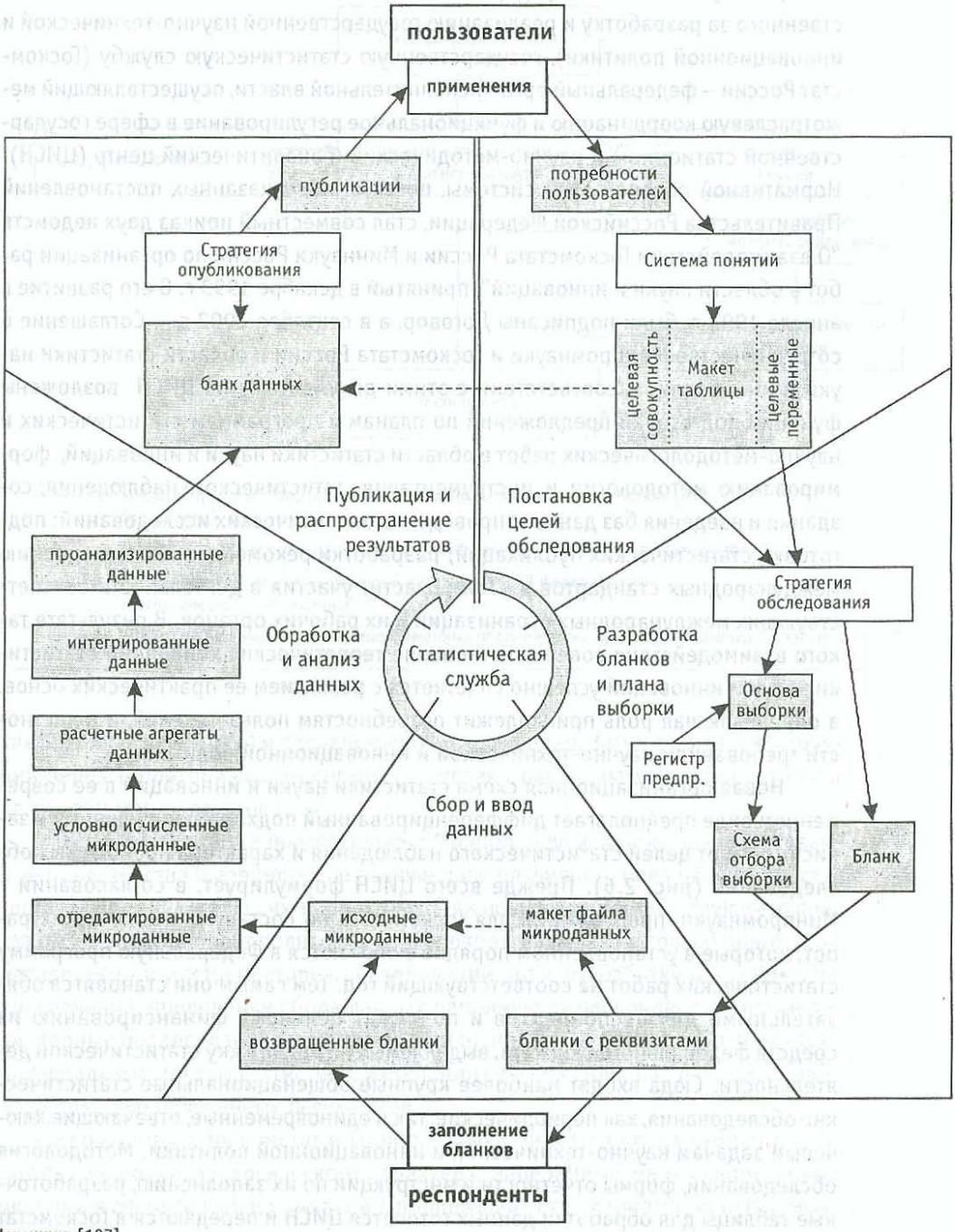
Интенсивные контакты с Госкомстатом на всех этапах планирования и проведения статистических работ имеют принципиальное значение для развития статистики науки и инноваций, как и других отраслевых статистик. В

---

[37] Принципы организации российской статистики науки были представлены автором на конференции ОЭСР по внедрению международных стандартов в статистику исследований и разработок в странах Центральной и Восточной Европы, где, в частности, отмечалось значение отечественного опыта для государств с переходной экономикой [186].

Рис. 2.5

Система планирования и проведения статистических обследований



Источник: [187].

итоге сложилась оптимальная, на наш взгляд, организационная структура статистики науки и инноваций, объединяющая государственного заказчика (в лице Минпромнауки России как федерального органа исполнительной власти, ответственного за разработку и реализацию государственной научно-технической и инновационной политики), государственную статистическую службу (Госкомстат России – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий межотраслевую координацию и функциональное регулирование в сфере государственной статистики) и научно-методический и аналитический центр (ЦИСН). Нормативной основой этой системы, помимо вышеуказанных постановлений Правительства Российской Федерации, стал совместный приказ двух ведомств "О взаимодействии Госкомстата России и Миннауки России по организации работ в области науки и инноваций", принятый в декабре 1993 г. В его развитие в апреле 1997 г. были подписаны Договор, а в сентябре 2002 г. – Соглашение о сотрудничестве Минпромнауки и Госкомстата России в области статистики науки и инноваций. В соответствии с этими документами на ЦИСН возложены функции подготовки предложений по планам и программам статистических и научно-методологических работ в области статистики науки и инноваций, формированию методологии и инструментария статистического наблюдения; создания и введения баз данных; проведения аналитических исследований; подготовки статистических публикаций; разработки рекомендаций по внедрению международных стандартов в этой области; участия в деятельности соответствующих международных огранизаций и их рабочих органов. В результате такого взаимодействия совершенствование теоретических концепций статистики науки и инноваций успешно сочетается с развитием ее практических основ, а определяющая роль принадлежит потребностям пользователей, и в частности требованиям научно-технической и инновационной политики.

Новая организационная схема статистики науки и инноваций в ее современном виде предполагает дифференцированный подход к сбору данных в зависимости от целей статистического наблюдения и характера проводимых обследований (рис. 2.6). Прежде всего ЦИСН формулирует, в согласовании с Минпромнауки, предложения для Госкомстата по составу статистических работ, которые в установленном порядке включаются в Федеральную программу статистических работ на соответствующий год. Тем самым они становятся обязательными для респондентов и подлежат целевому финансированию из средств федерального бюджета, выделяемых на поддержку статистической деятельности. Сюда входят наиболее крупные общенациональные статистические обследования, как периодические, так и единовременные, отвечающие ключевым задачам научно-технической и инновационной политики. Методология обследований, формы отчетности и инструкции по их заполнению, разработочные таблицы для обработки данных готовятся ЦИСН и передаются в Госкомстат для оценки соответствия статистическим стандартам (СНС, общероссийским

Рис. 2.6

Организационная схема статистики науки и инноваций в России



классификаторам и т.п.) и последующего утверждения. Затем формы и инструкции через территориальные органы статистики рассылаются предприятиям и организациям – респондентам.

ЦИСН вносит также предложения в Минпромнауки, другие заинтересованные министерства и ведомства по выполнению различного рода проектов – статистических, аналитических, прогнозных. При получении соответствующего контракта Центр выполняет полный комплекс работ, включая не только подготовку методологии и инструментария обследований, но и разработку программного обеспечения, проведение сбора данных напрямую от респондентов (пример – ежегодные обследования бюджетного финансирования науки) либо через территориальные органы статистики, их обработку и создание баз данных, анализ и публикацию полученных результатов.

Кроме того, в Госкомстат и Минпромнауки вносятся предложения по работам научно-методологического характера, нацеленным на изучение новых явлений в сфере науки и инноваций, подлежащих статистическому исследованию. В рамках таких проектов разрабатываются терминологический аппарат,

классификации и группировки, показатели и методы их расчета и анализа, которые в дальнейшем ложатся в основу практического инструментария. Методологические рекомендации ЦИСН по статистике науки и инноваций используются Госкомстатом при реализации проектов сводного характера (СНС, межотраслевой баланс, статистика предприятий, мониторинг социально-трудовой сферы и др.), а накопленный опыт позволяет сотрудникам Центра принимать участие в работах по смежным областям (статистика образования, обследование населения по проблемам занятости, методология статистического измерения распределения численности рааботающих по размерам заработной платы, разработка классификатора институциональных единиц по секторам экономики, макета ежемесячных статистических докладов о социально-экономическом положении страны и т.д.).

Система статистического наблюдения

Статистическое наблюдение, обеспечивающее получение массовых данных о явлениях и процессах в сфере науки и инноваций путем регистрации их существенных признаков, представляет собой первую стадию статистического исследования. В ходе экономических реформ предстоит коренным образом пересмотреть организацию статистического наблюдения, порядок сбора и обработки статистической информации о научной и инновационной деятельности. При этом, как уже отмечалось, прежде всего ставятся задачи адекватного отображения тенденций развития науки и инноваций в условиях рыночной экономики и обеспечения соответствия форм и показателей статистического наблюдения международным стандартам. Интеграция статистической информации достигается за счет сочетания текущей отчетности и специально организованного статистического наблюдения, развития регистрового метода наблюдения, создания банка статистических данных о сфере науки и инноваций. Важно также полнее использовать в статистике данные бухгалтерской отчетности, информацию из административных источников (данные об исполнении федерального бюджета, отчеты академий наук и научных советов по целевым программам, сведения о регистрации предприятий, аккредитации научных организаций, лицензировании тех или иных видов деятельности, использовании государственного имущества, налогообложении, внешнеэкономической деятельности и др.). Формирование целостной системы статистической информации предполагает как минимум оптимизацию ее потоков, уточнение состава статистической совокупности и совершенствование методов сбора данных.

Движение первичной статистической информации происходит "снизу – вверх" (рис. 2.7). По мере перехода на более высокие уровни степень детализации информации сокращается, но одновременно увеличивается масштабность решаемых на их основе задач и возрастает сложность анализа. Обратная связь

Рис. 2.7

Потоки информации в статистике науки и инноваций



обеспечивается движением "сверху – вниз" общей информации о сфере науки и инноваций и внешней среде. В этом плане укрепление взаимодействия с общественностью представляется важнейшим элементом установления взаимовлияния между наукой и другими секторами экономики и социальной сферы.

Основой статистики науки и инноваций являются сведения, предоставляемые конкретными организациями (предприятиями), выполняющими исследования и разработки либо осуществляющими инновационную деятельность. Такая информация должна быть понятна и полезна для самих организаций-респондентов, например, для оценки собственного научного и инновационного потенциала, финансового состояния, конкурентных позиций. Этот уровень информации отличается значительным объемом сведений и показателей частного характера, необходимых для обеспечения оперативного руководства организациями и планирования их развития, а также относительной простотой представления данных, обеспечиваемой за счет высокого качества и обоснованности форм статистической отчетности.

На уровне субъектов Федерации происходит отсечение чисто хозяйственной информации и данных частного характера по отдельным организациям. Число используемых показателей, состав которых определяется границами компетенции органов управления субъекта Федерации, существенно сокращается. На этом уровне система статистики не сводится к простому агрегированию информации, полученной от организаций-респондентов, а включает комплексные (расчетные) показатели, характеризующие состояние сферы науки и

инноваций в данном регионе, отражая специфические региональные аспекты ее развития.

Гораздо более сложным и комплексным по содержанию и степени проработки является федеральный блок статистики науки и инноваций. Интегрируя детальную статистическую информацию, он одновременно должен предусматривать получение таких показателей, которые обеспечивали бы представление о месте национальной научно-инновационной системы в экономике и социальной сфере страны, выработку и реализацию современной научно-технической политики, информационную поддержку реформирования науки, решение других проблем национального уровня.

И, наконец, наименее объемным, если судить по числу показателей, но весьма сложным по содержанию является международный блок статистики науки и инноваций. Он предназначен для представления соответствующей статистической информации международному сообществу. Состав подобной информации определяется требованиями международных статистических обследований, проводимых ОЭСР, Евростатом и ЮНЕСКО. Это, в свою очередь, позволяет отобразить показатели науки и инноваций в России в важнейших международных статистических изданиях, обеспечивая тем самым лиц, принимающих решения, и аналитиков во всем мире данными для сопоставительных исследований.

Организация эффективного статистического наблюдения требует обоснованного подхода к определению целевой совокупности. Задача сводится в конечном итоге к выявлению адекватной статистической единицы, являющейся объектом формирования необходимой информации, и учетной единицы – адресата обследования, представляющего заполненную форму отчетности в статистическую службу. В статистике науки и инноваций статистические единицы, как правило, совпадают с единицами наблюдения, в качестве которых в большинстве случаев выступают организации (предприятия), осуществляющие определенные виды научной и инновационной деятельности (табл. 2.5)[38]. Такие единицы обычно являются юридическими лицами, их легко идентифицировать, и именно по ним формируется статистическая информация. За исключением тех случаев, когда единицами наблюдения выступают не организации, а объекты иной природы (например, исследовательские проекты и программы, изобретения, индивидуальные ученые и др.), они одновременно выполняют функцию учетных единиц (представление отчетности). В отличие от этого еще один вид статистических единиц – аналитические единицы, искусственно создаваемые путем разделения или объединения единиц наблюдения в целях получения более однородных данных и изучения детальной структуры совокупности (по видам экономической деятельности, территориальному размещению, уровням

[38] Особенности статистического наблюдения по отдельным аспектам развития науки рассмотрены ниже в соответствующих разделах монографии.

Табл. 2.5

Типы единиц в статистике науки и инноваций

Вид деятельности	Статистическая единица	Учетная единица
Научные исследования и разработки:		
– выполнение	Организации, выполняющие научные исследования и разработки	Организации
– финансирование	Министерства (ведомства), осуществляющие финансирование научных исследований и разработок	Министерства (ведомства)
	Федеральные целевые программы	Министерства (ведомства)
– состояние научного оборудования	Организации, выполняющие научные исследования и разработки	Организации
– социально-экономическое положение ученых	Исследователи	Организации
Создание и распространение технологий:		
– патентная деятельность	Патентуемые изобретения, полезные модели, промышленные образцы	Роспатент
– создание передовых производственных технологий	Организации, разрабатывающие передовые производственные технологии	Организации
– производство продукции и услуг, связанных с информационными технологиями	Организации сектора информационных технологий	Организации
– использование технологий (производственных, информационных и т.п.)	Организации, использующие технологии	Организации
– экспорт и импорт технологий	Организации, заключающие соглашения по обмену технологиями с зарубежными странами	Организации
Инновационная деятельность	Организации, осуществляющие выпуск продукции и оказание услуг	Организации

корпоративной интеграции и т.п.), – не нашел применения в практике статистического наблюдения, хотя актуальность такого подхода в рыночных условиях бесспорна.

Изучение практики статистического наблюдения за научной и инновационной деятельностью в России и за рубежом позволяет предложить ряд рекомендаций по обеспечению полноты статистической информации.

Во-первых, речь должна идти о полном охвате статистическим наблюдением основного массива научных организаций. Следует обеспечить обязательное представление статистической отчетности о выполнении исследований и

разработок научными организациями оборонного комплекса, а также НИИ и КБ, подведомственными региональным и муниципальным органам власти. Обследования в обязательном порядке должны распространяться на вновь созданные научные организации, что требует повышенного внимания органов статистики к фактам их регистрации. В круг организаций, отчитывающихся по статистике науки, должны войти организации научного обслуживания (музеи, зоопарки, заповедники, центры научно-технической информации, научные и научно-технические библиотеки и др.), а также медицинские клиники при НИИ и вузах либо самостоятельные, ведущие научные исследования. В секторе высшего образования обследованию подлежат военные и негосударственные вузы; научные, конструкторские и проектные организации при высших учебных заведениях либо подведомственные федеральным или региональным органам управления образованием.

Во-вторых, отчетность по статистике науки должна быть распространена на предприятия промышленности, сферы услуг и других отраслей экономики, выполняющие научные исследования и разработки как собственными силами, так и с привлечением сторонних научных организаций по контрактам. Источниками сведений о таких предприятиях могут служить данные об их затратах на исследования и разработки, наличии научно-исследовательских и проектно-конструкторских подразделений, осуществлении совместных исследовательских проектов, патентовании изобретений (из статистической отчетности об инновационной деятельности по форме № 4-инновация); о создании ими новых технологий либо экспорте ими исследовательских или инжиниринговых услуг (по данным статистической отчетности по формам № 1-технология и № 1-лицензия соответственно); информация Роспатента о подаче предприятиями заявок на регистрацию изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и др. и выдаче им соответствующих охранных документов. Необходимо учитывать также данные министерств, ведомств, научных фондов об участии предприятий в исследованиях по целевым программам, получении ими грантов, субсидий и кредитов на реализацию научно-технических проектов. Представлять соответствующую статистическую информацию обязаны совместные и иностранные предприятия, относящиеся к отрасли "Наука и научное обслуживание" и отчитывающиеся по форме отчетности № 1-ВЭС "Сведения о деятельности предприятия с участием иностранного капитала"; филиалы и представительства зарубежных научных центров и фирм, выполняющие исследования и разработки. Особое внимание следует обратить на проектные и проектно-изыскательские организации строительства, а также предприятия наукоемких отраслей сферы услуг, включая финансовое посредничество; деятельность, связанную с использованием вычислительной техники и информационных технологий; деятельность в области архитектуры; технические испытания (классы 65–67, 72, 74.2, 74.3 ОКВЭД соответственно).

В-третьих, необходим более полный охват статистическим наблюдением малых предприятий научно-технической и инновационной сферы. В соответствии с Федеральным законом "О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации" к категории малых предприятий отнесены коммерческие организации (юридические лица), в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, общественных и религиозных организаций, благотворительных и иных фондов не превышает 25 процентов; доля, принадлежащая одному или нескольким юридическим лицам, не являющимся субъектами малого предпринимательства, не превышает 25 процентов и в которых средняя численность работников за отчетный период не превышает следующих предельных уровней: в промышленности, строительстве и на транспорте – 100 чел., в сельском хозяйстве и научно-технической сфере – 60[39], в оптовой торговле – 50, в розничной торговле и бытовом обслуживании населения – 30, в остальных отраслях и при осуществлении других видов деятельности – 50 чел. Малые предприятия, осуществляющие несколько видов деятельности (многопрофильные), относятся к таковым по критериям того вида деятельности, доля которого является наибольшей в годовом объеме оборота или годовом объеме прибыли [188].

Сложившаяся практика регистрации малых предприятий, предусматривающая априорное установление намечаемых видов деятельности, а не реально осуществляемых, способствовала искусственному завышению числа таких предприятий в отрасли "Наука и научное обслуживание", особенно с учетом ожидаемых ими льгот по налогообложению в части научно-технических работ. К началу 2001 г. в этой отрасли насчитывалось 30.9 тыс. малых предприятий, или 3.5% их общего числа в России. Отсутствие действенных мер по их поддержке со стороны государства ведет не только к снижению количества малых предприятий в сфере науки (в 1995 г., например, оно составляло 48.8 тыс., т.е. почти на 60% больше, чем в настоящее время), но и к сокращению объемов фактически выполняемых ими научных исследований, разработок и оказываемых научно-технических услуг по сравнению с другими видами деятельности (посреднической, торговой и т.п.).

В целях организации соответствующего статистического учета еще в 1993 г. нами была предложена форма годовой отчетности № 1 (наука-МП) "Отчет о научно-технической деятельности предприятий со среднесписочной численностью работающих до 50 человек", которая по своим методологическим принципам и составу показателей отвечала требованиям статистической отчетности научных организаций, что обеспечивало сводимость данных и возможность

[39] До 1996 г. в соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР от 18 июля 1991 г. № 406 "О мерах по поддержке и развитию малых предприятий в РСФСР"для науки и научного обслуживания предельная численность работников в малом предприятии не должна была превышать 100 чел.

досчета основных показателей научного потенциала по кругу малых предприятий. Она была утверждена Госкомстатом России для использования в статистическом наблюдении. Это дало возможность получить определенные объективные представления о реальных показателях деятельности малых предприятий в сфере науки. Так, в 1994 г. выполнением научно-технических работ были заняты 7248 малых предприятий (в отрасли "Наука и научное обслуживание" их число тогда составляло 51.7 тыс.), а затраты на исследования и разработки в них достигали всего 5% общего объема по стране. К сожалению, указанная форма отчетности просуществовала лишь до 1995 г., когда был принят вышеназванный федеральный закон, предусматривающий строгие ограничения по составу статистической отчетности малых предприятий. Вследствие этого полная и достоверная статистическая информация об их научно-технической деятельности сегодня отсутствует.

Серьезное значение для выявления совокупности малых предприятий, действительно занимающихся научно-технической деятельностью, имела сплошная перепись малых предприятий, проведенная Госкомстатом России в 2001 г. В ней предусматривалось распределение объема их продукции (работ, услуг) по видам экономической деятельности, однако следует отдавать себе отчет в том, что это не обеспечивает детального анализа структуры научно-технического персонала и затрат на исследования и разработки на малых предприятиях. Кроме того, учитывая значимость проблемы, малое предпринимательство в научно-технической сфере должно стать объектом не единовременного, а периодического статистического наблюдения. Итоги переписи малых предприятий; сведения об их участии в федеральных и региональных программах поддержки науки, инновационной деятельности, малого бизнеса; перечни объектов региональной научно-технической инфраструктуры, научных и технопарков, технологических и инновационных центров, бизнес-инкубаторов могут стать основой для построения выборки и проведения на этой базе регулярных статистических обследований. Набор используемых здесь показателей должен быть ограничен необходимым минимумом, который позволял бы оценить затраты малых фирм на исследования и разработки, укрупненный состав источников их финансирования (федеральный и региональный бюджеты, иностранные инвестиции, прочие), численность выполняющих их работников (с выделением специалистов, имеющих высшее образование), объем научно-технических услуг и иных видов деятельности.

При определении состава статистической совокупности и последующей обработке данных встает вопрос о группировке научных организаций по видам экономической деятельности. "Руководство Фраскати" ограничивается в этой связи рекомендациями весьма общего плана, которые, как мы увидим ниже, далеко не всегда адекватны реальности. Исходя из стандартных принципов применения Международной стандартной отраслевой классификации всех видов

экономической деятельности (ISIC), в них предлагается относить организации, выполняющие исследования и разработки, к определенным отраслевым группам и подгруппам в соответствии с их основным видом деятельности, который устанавливается по величине добавленной стоимости, валового выпуска или численности работников. Но здесь же в качестве исключения рассматриваются организации, целиком специализирующиеся на исследованиях и разработках, применительно к которым рекомендована их группировка по отраслям, получающим выгоду от исследовательской деятельности [18, с. 60]. Таким образом, в "Руководстве Фраскати" обнаруживается серьезное противоречие с базовым подходом к отраслевым группировкам, принятым в международной статистике, и смешение их с группировкой исследований и разработок по целевому назначению. Для статистики науки в частности это означает, что если исследования и разработки, выполняемые в организациях, где они не являются основным видом деятельности (вузы, промышленные предприятия и др.), подлежат классификации в отрасли по месту проведения таких работ, то в самостоятельных НИИ, проектных и конструкторских организациях, занятых преимущественно научной деятельностью, они должны быть сгруппированы по месту назначения, т.е. по отраслям – потребителям результатов. В терминах международных отраслевых классификаций (ISIC, NACE), как и российского классификатора ОКВЭД, речь идет о классе 73 "Научные исследования и разработки", охватывающем специализированные организации, занятые этим видом деятельности по контрактам.

Опыт развитых государств свидетельствует об отсутствии единства в подходах к отраслевой классификации организаций, специализирующихся на выполнении исследований и разработок (табл. 2.6). В национальной статистической практике встречаются три различных варианта группировок подобных организаций:

– отнесение их к классу 73 указанных классификаций;

– группировка по отраслям – потребителям результатов исследовательской деятельности в соответствии с рекомендациями "Руководства Фраскати";

– смешанный подход в зависимости от конкретной организационно-правовой формы и рыночной ориентации. В данном случае организации, входящие в состав группы предприятий либо обслуживающие ее, относятся к тому же классу, что и сама группа, а организации, работающие на рынке по заказам в интересах широкого круга отраслей, классифицируются в классе 73. Иногда, как, например, в Германии и Швейцарии, этот вариант сочетается с предыдущим.

Как мы видим, рассмотренные подходы абсолютно различны по своим критериям, что на деле ведет к несопоставимости соответствующей статистической информации между странами и заставляет усомниться в качестве отраслевых данных по исследованиям и разработкам, публикуемых ОЭСР. Для России же эта проблема значительно острее, поскольку с учетом особенностей институциональной структуры российской науки подавляющая часть исследований

Табл. 2.6

Подходы к классификации организаций, основным видом деятельности которых является выполнение исследований и разработок, по видам экономической деятельности

Страна	Относятся к классу "Научные исследования и разработки"	В зависимости от организационно-правовой формы и рыночной ориентации	Относятся к отрасли, получающей выгоду от исследований и разработок
Россия	+		*
Австралия	+		
Австрия		+	
Великобритания			*
Германия		+	+
Греция	+		
Дания	+		
Исландия	+		
Италия	+		
Канада		+	
Нидерланды		+	
Новая Зеландия		+	
Словакия	+		
США		+	
Финляндия	+		+
Франция			
Швейцария		+	+
Швеция	+		
Япония	+		

* Используется классификация продуктовых групп.

и разработок в стране осуществляется в самостоятельных научно-исследовательских, конструкторских, проектных и технологических организациях. Поэтому переход отечественной статистики на международно сопоставимую классификацию видов экономической деятельности (ОКВЭД) влечет за собой пересмотр на практике традиционных представлений о месте науки в отраслевой структуре российской экономики. По данным на начало 2000 г., на долю отрасли "Научные исследования и разработки" приходилось 81.9% общего объема внутренних затрат на науку в России, а по сфере услуг в целом с учетом предприятий других ее отраслей, прежде всего образования, здравоохранения, обороны, компьютерной и прочей коммерческой деятельности, транспорта, связи и торговли,

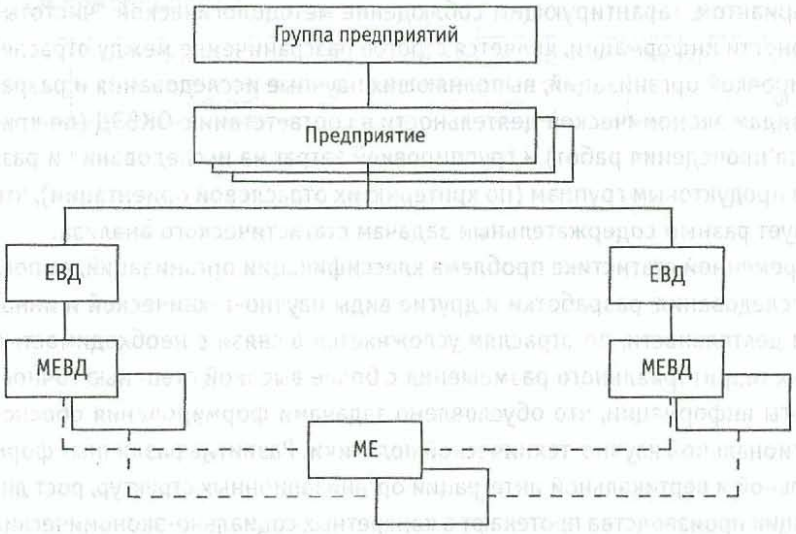
эта величина достигла 90.8%. Такова специфика российской науки, где удельный вес предприятий обрабатывающей промышленности во внутренних затратах на исследования и разработки составляет лишь 7.9%, т.е. на порядок ниже, чем в ведущих странах ОЭСР. В этой связи оптимальным для отечественной статистики вариантом, гарантирующим соблюдение методологической "чистоты" и достоверности информации, является строгое разграничение между отраслевой группировкой организаций, выполняющих научные исследования и разработки, по видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД (по критерию места проведения работ) и группировкой затрат на исследования и разработки по продуктовым группам (по критерию их отраслевой ориентации), что соответствует разным содержательным задачам статистического анализа.

В современной статистике проблема классификации организаций, выполняющих исследования, разработки и другие виды научно-технической и инновационной деятельности, по отраслям усложняется в связи с необходимостью изучения их территориального размещения с более высокой степенью точности и полноты информации, что обусловлено задачами формирования обоснованной региональной научно-технической политики. Развитие различных форм горизонтальной и вертикальной интеграции организационных структур, рост диверсификации производства протекают в конкретных социально-экономических условиях, охватывая разные регионы страны. Поэтому переход от ведомственного к отраслевому подходу при организации сбора и разработки статистической информации, отражающему распределение научного и инновационного потенциала по видам экономической деятельности, должен сочетаться с совершенствованием регионального ее разреза. Возможность решения этой задачи связана с обеспечением такой степени однородности статистических единиц, которая была бы максимально целесообразной с точки зрения соотношения нагрузки на респондентов и затрат на сбор данных, с одной стороны, и качества статистической информации, с другой.

На рис. 2.8 представлена последовательность дезагрегирования статистических единиц в производственно и территориально однородные объекты, предусмотренная в международной статистике [92, 187]. По этой логике в структуре предприятия могут быть выделены единицы вида деятельности, объединяющие все подразделения, осуществляющие определенный вид экономической деятельности (на четырехзначном уровне классификации), и местные единицы – части предприятия, географически локализованные на определенной территории. Составными элементами и тех, и других единиц являются местные единицы вида деятельности. Данное понятие соответствует принятому в СНС определению заведения – предприятия или его части, расположенной в одном месте, в которой осуществляется только один (не вспомогательный) вид деятельности или в которой основной вид деятельности создает наибольшую часть добавленной стоимости [189, с. 91].

Рис. 2.8

Схема структуры группы предприятий по видам экономической деятельности и регионам



ЕВД – единица вида деятельности
МЕВД – местная единица вида деятельности
МЕ – местная единица

С позиций статистики науки и инноваций идеальной учетной единицей могла бы стать местная, а статистической – местная единица вида деятельности (заведение). В реальности дело обстоит таким образом, что исследования и разработки, создание и внедрение инноваций могут осуществляться в различных территориальных несамостоятельных подразделениях, но поскольку отчетность ведется по организации в целом, то статистические данные включаются в ее сводный отчет, не отражая фактического отраслевого и территориального распределения ресурсов и результатов указанных видов деятельности, а иногда и искажая представление о нем. Получение таких данных требует трудоемкого анализа сведений бухгалтерского учета (смет расходов по подразделениям, инвентарного учета основных фондов и т.п.), что не только не всегда возможно на практике, но и вряд ли даст ответ на большинство специфических вопросов, стоящих перед этим разделом статистики.

Выход из сложившейся ситуации, по нашему мнению, кроется в двухуровневом подходе к организации статистического наблюдения. На первом уровне следует предусмотреть сбор статистических данных по каждой местной единице отдельно, установив следующий порядок представления отчетности:

– если юридическое лицо не имеет обособленных подразделений, то оно представляет отчетность в статистические органы по месту своего расположения;

– если юридическое лицо имеет обособленные подразделения, состоящие на самостоятельном балансе, то эти подразделения отчитываются отдельно в статистические органы по месту своего расположения;

– если юридическое лицо имеет подведомственные ему обособленные подразделения, не состоящие на самостоятельном балансе и расположенные на территории того же субъекта Российской Федерации, что и юридическое лицо, то данные по этим структурным единицам включаются в отчетность юридического лица;

– обособленные подразделения, не состоящие на самостоятельном балансе и расположенные на территории других, чем юридическое лицо, субъектов Российской Федерации, представляют отчетность в статистические органы по месту своего расположения.

На втором уровне необходимо обеспечить дезагрегирование основных показателей научного и инновационного потенциала по видам экономической деятельности. Для этого целесообразна соответствующая группировка наиболее общих статистических данных, в частности внутренних затрат на исследования и разработки, численности занятого ими персонала, числа патентных заявок, затрат на инновации и объема инновационной продукции, в формах отчетности. Это позволит существенно повысить точность статистической информации в отраслевом и региональном разрезах, ее соответствие требованиям анализа, не превращая заведение в учетную единицу (но сохраняя его в качестве аналитической единицы) и не увеличивая тем самым объем собираемой отчетности. В качестве основных уровней региональных группировок должны рассматриваться федеральные округа, экономические районы и субъекты Российской Федерации. Дополнительно здесь же следует выделять муниципальные образования, получившие в установленном порядке статус наукоградов Российской Федерации и являющиеся объектами особого внимания в государственной научно-технической политике.

При организации сбора статистических данных необходимо также обратить внимание на правильность отнесения отчитывающихся организаций к тем или иным секторам деятельности и типам. Так, в состав сектора высшего образования не должны включаться, например, институты РАН и отраслевых академий, даже если они ведут подготовку аспирантов, а научно-исследовательские подразделения вузов (НИС, НИЧ и др.), находящиеся на самостоятельном балансе, следует относить к категории научно-исследовательских институтов при вузах.

Статистическое наблюдение за научной и инновационной деятельностью в условиях рыночной экономики базируется на системе взаимоувязанных об-

следований, призванных обеспечить комплексную характеристику всех ее аспектов путем однократного получения информации для последующего многоцелевого использования. Ядром этой системы является статистическая отчетность – важнейшая форма статистического наблюдения, самый значительный источник получения социально-экономической информации, необходимой для непрерывного мониторинга явлений и процессов, принятия управленческих решений. Она предназначена для количественного описания состояния сферы науки и инноваций, отражая такие ключевые группы показателей, как численность и состав работников, затраты на исследования и инновации, основные средства, производство инновационной продукции, создание и использование новых технологий, число патентных заявок и выданных патентов, экспорт и импорт технологий.

Оптимизация состава статистической отчетности достигается за счет сокращения ее форм и показателей, что должно компенсироваться повышением их содержательности. Снижение объема срочной и текущей отчетности, оперативных данных, которые предназначались прежде всего министерствам и ведомствам и служили для постоянного контроля с их стороны за деятельностью предприятий и организаций, даст возможность более глубокой разработки годовой отчетности как наиболее представительного источника информации для экономического анализа. Это должно сопровождаться повышением качества статистических данных, их достоверности и надежности, пересмотром сроков представления, обработки и выдачи результатных показателей. При введении новых форм отчетности следует добиться их преемственности по отношению к предшествующим, сформировать в сопоставимом виде динамические ряды данных по вновь вводимым показателям на основе ретроспективной информации.

Особое значение приобретает контроль качества форм отчетности в целях сокращения расходов на их заполнение и представление, предотвращения дублирования информации, обеспечения максимальной полезности статистических данных. Важными критериями при принятии решений об утверждении форм статистической отчетности являются невозможность получения данных из других обследований, ясность формы, ее адекватность сложившейся у респондентов практике учета, оптимальная компоновка и периодичность. Форма статистической отчетности должна иметь вид, пригодный для заполнения организациями различных типов и привычный для статистических органов всех уровней; сопровождаться столь же четкими инструкциями. Недопустимо неоднозначное понимание используемых терминов и понятий, а заполнение форм не должно требовать от респондентов выполнения специальных расчетов за исключением разве что суммирования.

При построении формы периодической статистической отчетности следует исходить из информационных потребностей, в первую очередь задач научно-технической политики, которые она призвана удовлетворять, и структурных

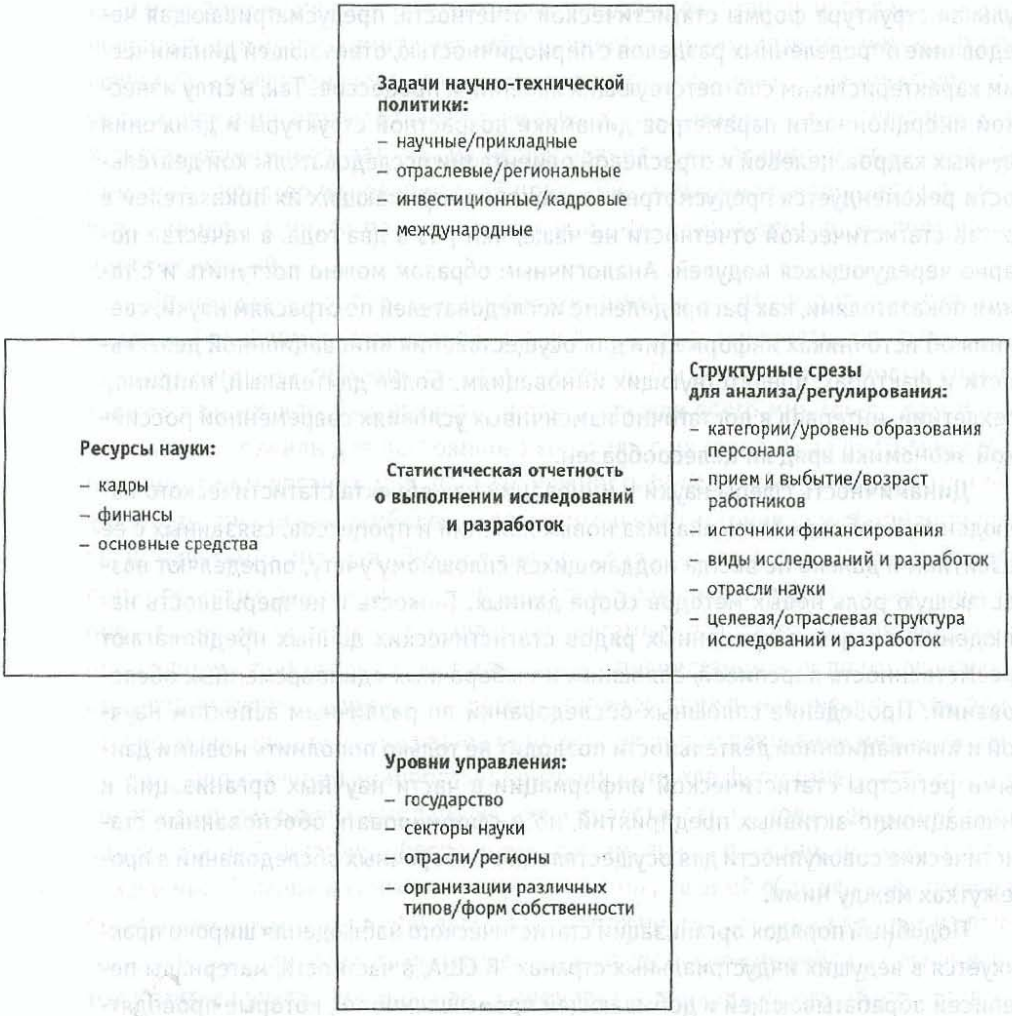
параметров научной системы как объекта анализа и регулирования. Так, состав отчетности о выполнении исследований и разработок должен отражать все виды ресурсов науки на различных уровнях управления, что предопределяет набор разделов и показателей (рис. 2.9). Весьма эффективна здесь модульная структура формы статистической отчетности, предусматривающая чередование определенных разделов с периодичностью, отвечающей динамическим характеристикам соответствующих явлений и процессов. Так, в силу известной инерционности параметров динамики возрастной структуры и движения научных кадров, целевой и отраслевой ориентации исследовательской деятельности рекомендуется предусмотреть включение отражающих их показателей в состав статистической отчетности не чаще, чем раз в два года, в качестве попарно чередующихся модулей. Аналогичным образом можно поступить и с такими показателями, как распределение исследователей по отраслям науки, сведения об источниках информации для осуществления инновационной деятельности и факторах, препятствующих инновациям. Более длительный, например трехлетний, интервал в достаточно изменчивых условиях современной российской экономики вряд ли целесообразен.

Динамичность сферы науки и инноваций как объекта статистического наблюдения, необходимость анализа новых явлений и процессов, связанных с ее развитием и далеко не всегда поддающихся сплошному учету, определяют возрастающую роль новых методов сбора данных. Гибкость и непрерывность наблюдения, создание временны́х рядов статистических данных предполагают преемственность переписей, сплошных и выборочных единовременных обследований. Проведение сплошных обследований по различным аспектам научной и инновационной деятельности позволит не только пополнить новыми данными регистры статистической информации в части научных организаций и инновационно-активных предприятий, но и сформировать обоснованные статистические совокупности для осуществления выборочных обследований в промежутках между ними.

Подобный порядок организации статистического наблюдения широко практикуется в ведущих индустриальных странах. В США, в частности, материалы переписей обрабатывающей и добывающей промышленности, которые проводятся там регулярно с 1809 г., служат базой для построения выборки при проведении ежегодных обследований промышленности, а также научных исследований и разработок в предпринимательском секторе. В последнем случае выборка формируется по методу основного массива, когда наблюдению подлежат прежде всего наиболее крупные единицы, которые доминируют по своему удельному весу в общем объеме анализируемых признаков по всей генеральной совокупности. Так, в очередную выборку, состоящую примерно из 23.4 тыс. компаний, из предыдущей включаются около 2.9 тыс. компаний с объемом расходов на научные исследования и разработки свыше 5 млн. долл. Оставшуюся часть

Рис. 2.9

Информационные требования к форме статистической отчетности о выполнении исследований и разработок



статистической совокупности образуют выборки из предприятий обрабатывающей промышленности с численностью работников 50 чел. и более, компаний других отраслей, насчитывающих не менее 15 работников, а также малых фирм меньшего размера. Сочетание метода основного массива с вероятностной выборкой применяется при проведении обследований зданий и помещений академической науки США, используемых в научных целях: его базой служат данные по 100 университетам – крупнейшим исполнителям исследований и разработок, а в

целом статистическая совокупность объединяет 600 университетов с годовым объемом затрат на науку не менее 50 тыс. долл. Сходным образом строится обследование затрат на исследования в вузах: оно охватывает 461 университет и 19 исследовательских центров, финансируемых федеральным правительством; в общей сложности на них приходится 95% расходов в этом секторе американской науки.

Экономические переписи, проводимые одновременно по всей территории страны по единой программе, занимают заметное место в истории российской статистики. Промышленные, сельскохозяйственные, строительные, торговые переписи, переписи основных фондов и др., осуществлявшиеся в разные годы, служили бесценным источником статистической информации. Возрождение такой практики является сегодня одной из важнейших задач реформирования государственной статистики; как подчеркивалось в федеральной целевой программе "Реформирование статистики в 1997–2000 годах", это обеспечит необходимые предпосылки (типизацию единиц наблюдения, расчеты устойчивых пропорций и соотношений между статистическими показателями) для успешного проведения статистического наблюдения и дорасчетов в период между переписями.

В статистике науки, несмотря на опыт многочисленных единовременных обследований, переписи до сих пор не практиковались, хотя именно они способны дать ответ на многие вопросы, связанные с достоверной оценкой реального состояния национальной научно-инновационной системы в современной ситуации. Трансформация отношений собственности и развитие частного сектора, институциональные преобразования, формирование корпоративных структур, рост малого бизнеса, реформа федеральных органов исполнительной власти – все эти процессы самым непосредственным образом сказываются на структуре сети научных организаций, направлениях их деятельности, материально-технической и опытно-экспериментальной базе. В силу подобного рода информационных потребностей, как и необходимости создания адекватной базы для всей системы статистического наблюдения, проведение сплошной переписи организаций, выполняющих исследования и разработки, становится первоочередной задачей статистики. По нашему мнению, основными ориентирами при ее подготовке являются:

– получение информации общего характера о состоянии организации (действующая, ликвидируемая, в стадии реорганизации и т.п.); ее организационно-правовой форме, наличии филиалов, дочерних организаций, малых предприятий; сложившихся отношениях собственности, в том числе по научной, проектно-конструкторской части и опытной базе;

– оценка состояния и уровня развития материально-технической базы науки, рыночной стоимости и износа активной и пассивной частей основных фондов, целевого использования площадей и оборудования, в том числе сдачи их в аренду, наличия земельных участков и объектов природопользования;

– определение направлений научной деятельности с выделением приоритетных, работ по созданию передовых технологий, конкурентоспособных на мировом рынке;

– характеристика персонала, в том числе научных кадров в целом и по категориям с оценкой реальной занятости исследованиями и разработками;

– отражение объемов и структуры нематериальных активов по видам, включая соотношение патентных и беспатентных лицензий;

– оценка состояния информационной базы науки, наличия и использования информационных технологий (технических и программных средств, локальных и глобальных сетей и т.п.);

– анализ финансового положения организации (доходы от основной деятельности, источники финансирования, расходы, прибыль);

– изучение результативности научных исследований и разработок (подача заявок на изобретения, полезные модели, селекционные достижения, регистрацию программ для ЭВМ, баз данных и типологий микросхем, получение патентов и свидетельств, публикации, в том числе в зарубежных реферируемых журналах, создание новых технологий, поступления от передачи технологий с выделением экспорта).

Серьезное значение для апробации методологических и организационных подходов к проведению переписи имела инвентаризация научных организаций в 2002 г., предусмотренная в соответствии с "Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу". Помимо этого, по отдельным актуальным проблемам развития сферы науки и инноваций возможно проведение специальных единовременных обследований. Такая практика активно применяется в отечественной статистике. В частности, следует упомянуть обследования продолжительности разработки научно-исследовательских тем в научных учреждениях (1979 г.), опытной базы науки (1983 г.), наличия конструкторских и экспериментальных подразделений на промышленных предприятиях и объема выполненных ими работ (последнее – в 1985 г.), научно-исследовательской работы вузов (1984, 1986 гг.), материально-технической базы науки (1989, 1992 гг.). С 1973 по 1990 г. проводились единовременные обследования деятельности НИИ, КБ, технологических организаций промышленных министерств. В течение 1991–2002 гг. ЦИСН были организованы также обследования денежных доходов ученых, мотивации научного труда, занятости работников научных организаций за рубежом, региональных научно-технических программ и инфраструктуры, жизненного цикла и конкурентоспособности промышленной продукции; использования информационных технологий, производства вычислительной техники и программного обеспечения, оказания информационно-вычислительных услуг. В дальнейшем целесообразно использовать метод основного массива как разновидность выборки, сформированной путем направленного отбора, при изучении

показателей научной и инновационной деятельности в частном секторе, структуры затрат на исследования и разработки по детальным отраслям наук и направлениям. В качестве обследуемой совокупности при единовременном наблюдении могут выступать научные организации крупнейших городов и наукоградов, где сосредоточена подавляющая часть научного потенциала страны.

Вообще говоря, выборочные наблюдения являются весьма эффективной формой организации сбора статистической информации в условиях рыночной экономики, обеспечивая получение требуемых данных в сжатые сроки, причем с относительно небольшими издержками. За счет экономии средств благодаря ограниченному объему обследуемой совокупности становится возможным расширить программу выборочного наблюдения, осуществляя таким образом более детальное и глубокое статистическое исследование. На выборочную основу могут быть переведены часть периодической отчетности (особенно оперативная), некоторые сплошные единовременные обследования, например научной и инновационной деятельности малых предприятий. Определение признаков для построения выборки обусловлено конкретными задачами статистического наблюдения. Для целей статистики науки можно рекомендовать сочетание методов основного массива для крупных и средних предприятий и организаций (т.е. отбор в зависимости от объемов затрат на исследования и разработки и численности персонала, репрезентативных по секторам науки и видам экономической деятельности на уровне трехзначных подклассов ОКВЭД) и вероятностной выборки для малых фирм, репрезентативной по обрабатывающей промышленности, классу 73 ОКВЭД (научные исследования и разработки) и другим видам экономической деятельности. При подготовке обследований, нацеленных на изучение вопросов занятости в науке, возможно использование метода типизированной пропорциональной двухступенчатой выборки с механическим отбором объектов внутри типических групп. В этом случае единицами отбора выступают на первом этапе научные организации с учетом их распределения по секторам науки и типам, а на втором – работники (по категориям персонала, уровню образования, должностному статусу). В обследованиях инноваций типизированная выборка должна быть репрезентативной по видам экономической деятельности, размерам предприятий, регионам.

Следует разработать долгосрочную программу проведения выборочных обследований, ориентируя их на изучение современных особенностей и проблем развития науки и инновационной деятельности, выявление узких мест и имеющихся резервов. В ней необходимо обосновать цели и задачи обследований, определить изучаемые совокупности, методы сбора и обработки информации, предусмотреть оценки репрезентативности и надежности выборок. По нашему мнению, уже в ближайшие годы объектами выборочных обследований могли бы стать бюджет времени и уровень жизни ученых, мобильность научных кадров, приоритетные направления научных исследований, опытно-экспериментальная

и информационная база науки, инфраструктура науки и инноваций, капитальное строительство объектов науки, научное приборостроение, эффективность прогрессивных организационных форм проведения научных исследований и их интеграции с производством и образованием, взаимодействия секторов науки; экологические характеристики объектов науки, влияние отдельных видов научных исследований на окружающую среду; использование информационных технологий в домашних хозяйствах. Новыми видами наблюдения станут также панельные обследования карьеры выпускников вузов и молодых ученых, инновационного поведения предприятий, международного научно-технического сотрудничества.

Таким образом, будет сформирована гибкая система статистического наблюдения, сочетающая разные его виды и обеспечивающая удовлетворение разнообразных потребностей пользователей (рис. 2.10). При этом должны быть обязательно предусмотрены дополнительные меры по повышению достоверности статистических данных (редактирование данных, обработка неответов и восстановление пропущенных значений и др.), необходимость которых обусловлена не только общим ухудшением дисциплины представления отчетности, но и усиливающимся влиянием на качество информации таких процессов, как развитие малого предпринимательства, рост теневой экономики, появление новых видов экономической деятельности, недостаточно учитываемых статистикой, и т.п.

Распространение статистической информации

Широкое распространение статистических данных является конечной функцией статистической службы, позволяющей и обществу в целом, и органам управления в частности судить об эффективности ее деятельности. Степень открытости органов статистики является своеобразным индикатором демократических преобразований. Помимо этого, профессионально организованное распространение статистической информации обеспечивает адекватное, грамотное ее использование, способствуя в свою очередь формированию благоприятного общественного климата для работы органов статистики и их позитивного имиджа и тем самым поощряя респондентов к сотрудничеству.

Выработка стратегии распространения статистической информации должна исходить из следующих принципов:

– гарантии надежности предоставляемых данных, их полноты и точности, обязательное сопровождение информации методологическими комментариями, включающими определения терминов и показателей, описание методов их расчета и практики сбора данных, сведения о репрезентативности выборок;

– обеспечение равного доступа различных категорий пользователей, максимальная открытость статистической информации;

Рис. 2.10

Современная система статистического наблюдения в статистике науки и инноваций



– своевременность предоставления информации, расширение практики краткосрочных оценок, в том числе опережающих получение отчетных данных;

– правильность интерпретации, объективная трактовка явлений и процессов в единстве с обусловливающими их факторами, достаточность информации для понимания существенных признаков и взаимосвязей;

– соблюдение требований конфиденциальности статистических данных;

– оказание всемерного содействия пользователям в получении требуемой информации, консультирование по поводу источников ее приобретения, возможностей использования для анализа и принятия решений;

– разнообразие форм распространения статистических данных с учетом многообразия потребностей пользователей.

Распространение статистических данных должно базироваться на активной маркетинговой политике, обеспечивающей формирование гибкой и сба-

лансированной программы публикаций (рис. 2.11). Они различаются по назначению, уровню детализации, периодичности, содержанию. Так, если сводные публикации обычно отражают тенденции развития науки и инноваций в комплексе и содержат широкий круг показателей, как например ежегодные статистические сборники ЦИСН "Наука России в цифрах" и "Высшее образование в России" или аналитические доклады о состоянии и перспективах развития науки [23, 54, 147], то тематические публикации посвящаются отдельным аспектам или проблемам (кадровый потенциал, инновации, региональные показатели, финансирование науки, исследования и разработки в вузовском секторе, информационные технологии и др.). К последней категории относится серия аналитических изданий "Мониторинг российской науки", в которой в разные годы публиковались оригинальные исследования по результатам статистических обследований (общественное мнение о науке, подготовка научных кадров высшей квалификации, инновационная деятельность в отраслях и регионах России, эмиграция и профессиональная деятельность российских ученых за рубежом, ценности и мотивация научного труда). Разработка специализированной географической информационной системы позволила подготовить и издать географический атлас "Наука России", не имеющий аналогов в мировой статистике и содержащий обширный набор картограмм по показателям науки, инноваций

Рис. 2.11

Программа публикаций по статистике науки и инноваций



и высшего образования. Оперативные публикации, предназначенные для немедленного распространения информации по мере ее поступления, включают ежемесячные информационные бюллетени, прогнозные оценки основных показателей научного потенциала, а также издаваемые дважды в месяц выпуски экспресс-информации "Мониторинг реформирования российской науки", обзоры новостей по научно-технической политике ОЭСР и Европейской Комиссии. Ежегодно выходят в свет пользующиеся большим спросом справочники научных организаций, полезные для получения контактных деталей и сведений о направлениях деятельности, поиска партнеров. Все издания снабжены методологическими комментариями и аннотациями. Кроме того, публикуются специализированные терминологические словари, рекомендации по методологии статистики науки и инноваций, статьи методического характера в журнале "Вопросы статистики" и других периодических изданиях.

При подготовке изданий важное значение имеют применение современных дизайнерских решений по их оформлению, соблюдение высокого качества редакторских и типографских работ. Статистические публикации должны отличаться фирменным стилем, обеспечивающим их узнаваемость и идентификацию выпускающей их статистической организации. Для распространения публикаций за рубежом они должны издаваться и на других языках, как минимум на английском, причем качеству перевода, прежде всего использованию международной стандартизированной терминологии, необходимо уделять самое пристальное внимание.

Существенное место в стратегии распространения статистической информации о науке и инновациях занимает подготовка соответствующих разделов для основных статистических изданий Госкомстата России, таких как "Российский статистический ежегодник", "Россия в цифрах", "Социально-экономическое положение России", "Регионы России", "Россия и страны мира" и др. В 2001 г. Госкомстатом и ЦИСН подготовлен совместный статистический сборник "Наука России". Все это служит более полной интеграции статистики науки и инноваций в систему государственной статистики.

Еще одно ключевое направление распространения статистических данных – представление их международным организациям, в первую очередь ОЭСР, Евростату и ЮНЕСКО, по установленным ими вопросникам вместе с требуемыми метаданными (определениями, классификациями, пояснениями по методам наблюдения и т.д.), а также национальным статистическим службам и исследовательским центрам других стран для взаимного обмена материалами. Это позитивно сказывается на имидже российской науки и, кроме того, обеспечивает постоянный доступ к новейшим мировым статистическим изданиям.

Широкие возможности в распространении статистической информации открываются по мере интенсивного внедрения средств информатики и телекоммуникаций. В новой технологической среде спрос на информацию видоизменяется,

все больший упор делается на безбумажные технологии. Тиражирование данных и публикация на компакт-дисках и иных электронных носителях для их последующего хранения и обработки, предоставление доступа к централизованным базам статистических данных в удаленном режиме, размещение материалов в сети Интернет – таковы сегодня традиционные формы распространения статистической информации. Здесь возникают проблемы оптимального выбора программного обеспечения, реализации качественного пользовательского интерфейса, своевременной актуализации информационных фондов.

Постоянное совершенствование методологии статистики науки и инноваций, форм и методов статистического наблюдения ведет к повышению качества информации, ее аналитической и управленческой ценности. В условиях усиливающейся рыночной конкуренции возможность получения статистических данных, необходимых для принятия обоснованных решений, становится иногда решающим фактором успеха. Статистическая информация, характеризующая научный, инновационный и коммерческий потенциал, направления деятельности и источники финансирования организаций, затрагивает их жизненные интересы, и ее разглашение может нанести невосполнимый ущерб их конкурентным позициям. Поэтому организация доступа к статистическим данным должна в обязательном порядке сопровождаться продуманными мерами по защите их конфиденциальности, что является одним из главных требований к деятельности статистических служб, специально предусмотренным в документах международных организаций и национальных законодательствах.

Проблема разглашения информации в статистике возникает, когда возможна недопустимо точная оценка конфиденциальных данных респондента. Считается, что это может произойти в том случае, если использование таких данных позволяет внешним пользователям получить более точное представление о конфиденциальной информации, чем в отсутствие статистических публикаций или общедоступных баз данных [190, с. 18-1]. Причем речь идет не только об индивидуальных, но и агрегированных данных, особенно при малом количестве агрегированных объектов, наличии преобладающих значений (например, по крупнейшим предприятиям или монополизированным рынкам) либо возможностей вычисления индивидуальных показателей путем деривации (пересчетов, перекрестных сверок различных статистических таблиц, сопоставлений итогов с промежуточными суммами и т.п.). В такой ситуации статистическая служба имеет право принимать решения об ограничениях на публикацию детальных итогов. В качестве примера можно привести отсутствие в изданиях по статистике науки ОЭСР и Евростата данных о затратах на исследования и разработки в электронной промышленности Нидерландов, которая представлена преимущественно компанией Philips.

К сожалению, на практике задача сохранения конфиденциальности статистических данных обычно решается путем их физической защиты, т.е. ог-

раничения доступа, хотя на самом деле гарантии соблюдения интересов респондентов не должны осуществляться за счет нарушения целостности, точности и полезности полученной от них информации. Для решения подобной задачи может быть с успехом применен целый набор статистических методов (микроагрегирование, подавление ячеек, анонимизация и др.), позволяющих обеспечить полноценное использование информации путем ее модификации таким образом, чтобы, с одной стороны, снизить риск идентификации отдельных респондентов, а с другой, добиться максимальной информативности полученных данных для пользователей[40]. При этом не только исключается возможность точной реконструкции значений статистических показателей, но и снижается вероятность даже частичного или приблизительного их восстановления. В то же время сохраняются основные свойства совокупности исходных данных, позволяющих получать достоверные аналитические результаты, что имеет важнейшее значение для реализации политики широкого распространения статистической информации, присущей демократическому обществу.

[40] Именно в этом направлении ведутся работы по защите конфиденциальных статистических данных в Евростате и национальных статистических службах ведущих индустриальных стран. В отечественной статистике подобные разработки пока еще не получили должного распространения. В числе наиболее обстоятельных исследований математико-статистических методов обеспечения конфиденциальности данных можно назвать работу Е.Г. Нечаевой [191].

3 Система показателей статистики науки

3.1 Принципы формирования системы показателей статистики науки

В исследовании научной системы статистика опирается на разнообразные показатели, характеризующие соответствующие явления и процессы в их количественном и качественном измерении. Определение состава, содержания и методов расчета показателей, выявление взаимосвязей между ними и придание их совокупности системного характера занимает центральное место в статистической науке и практике, образуя инструментарий познания и методологическую основу статистического наблюдения.

Формирование системы показателей статистики науки, отличаясь спецификой в силу особенностей самой науки как вида экономической деятельности, подчиняется общепринятым методологическим принципам построения систем статистических показателей [86, 192–194][41]:

– соответствие реальным характеристикам объекта исследования, условиям его функционирования, внутренним и внешним связям;

– подчиненность всей системы показателей и отдельных ее частей единой цели исследований, удовлетворению определенной информационной потребности;

– целостность системы показателей, методологическое, информационное и организационное единство ее построения;

– структуризация системы показателей, логическая последовательность их расположения и обеспечение взаимосвязей между ними в соответствии со структурой исследуемого объекта;

– отбор наиболее существенных признаков, формирующих состав показателей, и достижение оптимальной компактности системы.

---

[41] Несмотря на обширный методический и практический опыт разработки и применения различных систем показателей, имеются известные основания для констатации того, что «теория систем показателей (как часть общей теории социально-экономической статистики) пока не сформировалась. Статистическая теория не располагает ... отработанными определениями даже таких понятий, как "система показателей", "взаимосвязи показателей в системе", "статистический показатель". Нет достаточно четких представлений о типологии, структуре систем показателей, закономерностях развития, принципах разработки новых и совершенствования действующих систем показателей» [192, с. 7].

Система статистических показателей – это по сути логическое представление абстрактной модели экономических и социальных явлений и процессов, выраженное в количественных измерителях и лишь приближенно описывающее изучаемую реальность. То, в какой степени показатели соответствуют объективной действительности, определяется всей последовательностью стадий статистического исследования и соответствующих им лимитирующих факторов: от теории, отражающей достигнутый уровень познания закономерностей развития тех или иных сложных явлений и обеспечивающей научную базу построения системы показателей, к методологии, складывающейся под влиянием сформулированных пользователями информационных потребностей и устанавливающей содержание и методы расчета показателей, и от нее к практике, применяющей показатели, исходя из конкретных возможностей, особенностей действующей статистической системы, сложившихся процедур сбора и обработки данных. На каждой из этих стадий происходит своего рода кристаллизация теоретических категорий в практический инструментарий статистического наблюдения. Важным моментом становится учет обратных связей, сигнализирующих о пригодности абстрактных категорий для, соответственно, методологических разработок и сбора статистической информации, а следовательно, о направлениях совершенствования понятийного аппарата, системы показателей и методов их расчета.

Основой для систематизации показателей статистики науки является предложенная выше структурная модель национальной научной системы (см. п. 1.5). Первоочередное значение здесь приобретает комплексное рассмотрение научной и инновационной деятельности в едином процессе создания, распространения и применения научных знаний. Статистическое исследование, отвечая на вопросы о том, какие виды деятельности осуществляются на каждой из стадий научно-инновационного цикла, кто, где и с какой целью их инициирует, придает научной системе качественную определенность, а фиксируя затраты ресурсов и полученные результаты (по крайней мере, с той степенью приближения, которая диктуется их потенциальной измеримостью), отражает ее количественные параметры. Отталкиваясь от нелинейной модели научно-инновационного цикла, следует подчеркнуть значение индикаторов, характеризующих взаимосвязи различных видов деятельности, возникающие в процессе потребления необходимых ресурсов, создания знаний и их использования как внутри научно-инновационной системы, так и с внешней средой.

С этих позиций на рис. 3.1 предложена логическая схема построения системы показателей статистики науки, которая отражала бы композицию национальной научной системы и пропорции ее развития. Она охватывает характеристики ресурсов научных исследований и инновационной деятельности, их результатов (непосредственных, создаваемых собственно в сфере науки и инноваций, и опосредованных, получаемых от применения научно-технических достижений и инновационной продукции в экономике и обществе и отражающих

Рис. 3.1

Логическая модель системы показателей научной и инновационной деятельности



эффект функционирования системы), внутренних и внешних связей. В числе последних рассматриваются, в частности, параметры организационной структуры науки, в рамках которой происходит взаимодействие различных видов ресурсов в целях достижения определенных результатов; движения кадров науки, источников ее финансирования и др. Связи в сфере инноваций отражают целевую ориентацию инновационной деятельности, источники информации для ее осуществления, приобретение и передачу технологий и т.п.

При обосновании состава показателей статистики науки автор далек от «стремления получить единые "объективные" измерители на все случаи жизни» [52, с. 38]. Здесь недостаточно одной лишь ссылки на детерминированность показателей выбранной теоретической моделью науки, поскольку "различные модели или представления (о науке, об обратной связи между наукой и обществом и даже о предполагаемых хороших или плохих целях, для достижения которых могут использоваться данные о науке), будут порождать разные наборы показателей, равно как и различные взгляды на ограничения, внутренне

присущие отдельным показателям..." [195, с. 45]. Состав статистических показателей меняется не только по мере углубления теоретических представлений о сфере науки и инноваций, но и динамики информационных потребностей, в том числе для выработки научно-технической политики, а также совершенствования практики статистического наблюдения, позволяющей реализовать эти потребности.

С точки зрения информационного обеспечения научно-технической политики ключевое требование к показателям статистики науки заключается в необходимости их ориентации на конечные народнохозяйственные результаты, эффективное функционирование национальной научной системы в соответствии с целями социально-экономического развития страны; повышении роли показателей, характеризующих интенсивные факторы развития научной и инновационной деятельности, ее качественные аспекты. Применяемые показатели должны давать реальное представление о состоянии научного и инновационного потенциала, темпах и пропорциях его динамики. По нашему мнению, целесообразно отказаться от целого ряда показателей, не отражающих фактические затраты ресурсов и результаты научных исследований и инновационной деятельности. Имеются в виду, например, показатели научно-технической продукции, объем которой зависит от определяемой в договорном порядке прибыли и ни по своему содержанию, ни по методике исчисления не позволяет судить об эффективности выполненных исследований; числа созданных образцов новых видов продукции и т.п.

Следует учитывать, что статистические показатели в зависимости от их специфики и тех задач, которые стоят перед конкретным статистическим исследованием, могут выполнять различные функции, отвечающие требованиям отдельных этапов формирования научно-технической политики: общему пониманию ситуации, выявлению возникающих проблем, определению целей научно-технической политики, выбору инструментов ее осуществления, принятию управленческих решений в процессе реализации политики и, наконец, оценке полученных результатов, ее последующему уточнению и корректировке. Поэтому четкое формулирование информационных потребностей (с учетом интересов всех субъектов научно-технической политики) на каждом из указанных этапов является исходным условием правильного отбора подлежащих измерению параметров научной системы и характеризующих их показателей.

Важно также понимать, что в силу сложности механизмов функционирования научной системы и взаимовлияния ее элементов набор статистических показателей не может ограничиваться лишь той их группой, которая относится к управляемым объектам и процессам (государственный сектор, бюджетные ассигнования, государственные инвестиции), как это было характерно для статистического обеспечения централизованного планирования. Такие показатели, естественно, представляют особый интерес для органов управления, и их следует

рассматривать в контексте всей системы статистических показателей, характеризующих сферу науки и инноваций, включая и ту ее часть, которая не является объектом непосредственного воздействия со стороны государства. Последние должны восприниматься органами управления как индикаторы состояния и тенденций развития науки и инноваций в стране и использоваться в этом качестве для принятия обоснованных и эффективных управленческих решений, что требует глубокого понимания взаимосвязей научной системы, а значит, владения выражающими их показателями.

Точно так же система показателей статистики науки не сводится только к показателям статистической отчетности, рамки которой ограничены текущими возможностями статистического наблюдения. Обеспечивая комплексное описание национальной научной системы, она включает в себя ряд показателей, пока не отражаемых отчетностью и не имеющих количественной определенности. Эти показатели служат своего рода ориентирами при планировании статистических работ на перспективу, подготовке нового и совершенствовании действующего статистического инструментария. Отдельные статистические показатели, особенно те из них, что относятся к категории управляемых, могут быть введены в административную отчетность, которая до сих пор крайне слабо используется для нужд статистики. Пример тому – отсутствие полной, детальной и своевременной информации об исполнении федерального бюджета; многолетняя практика непредставления сведений о структуре бюджетных ассигнований на науку по видам работ, областям науки, социально-экономическим целям рядом министерств и ведомств; недоступность налоговой информации и т.п.

Наряду с известной универсальностью, позволяющей использовать показатели на всех уровнях разработки статистической информации и обеспечить сводимость и сопоставимость данных, необходима их дифференциация для отражения специфики отдельных направлений научных исследований, видов инновационной деятельности, особенностей их развития на различных уровнях иерархии отраслевой и территориальной структуры экономики. Предстоит добиться полноты указанной системы показателей, ее соответствия международным стандартам, достаточности для разработки прогнозов и получения обобщающих оценок, в первую очередь характеризующих эффективность функционирования сферы науки и инноваций. Достоверность статистических данных будет зависеть от взаимосвязи, логической преемственности обобщающих и частных показателей статистики науки между собой, а также с общестатистическими стандартами (прежде всего СНС и общероссийскими классификаторами), показателями других разделов социально-экономической статистики, прогнозов и программ; однозначности измерений взаимосвязанных величин.

В своем развитии состав показателей статистики науки претерпел кардинальные изменения. Первым опытом стандартизации таких показателей стали рекомендации Постоянной комиссии СЭВ по сотрудничеству в области статистики

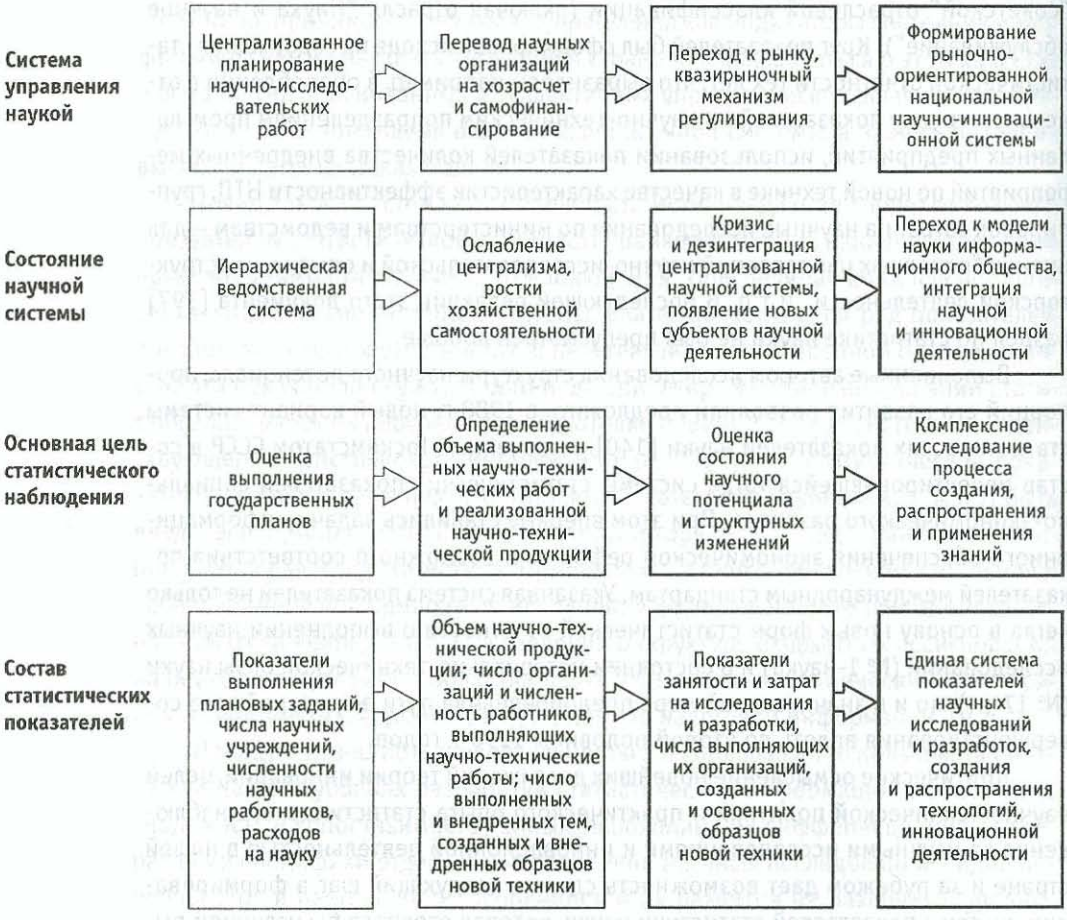
(1980 г.), содержавшие раздел по статистике научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности [196]. Предлагавшиеся в нем показатели были ориентированы в основном на решение плановых и учетных задач, применение "советской" отраслевой классификации (включая отрасль "Наука и научное обслуживание"). Круг показателей был сформирован исходя из содержания статистической отчетности тех лет, что выразилось, например, в обособлении в отдельную группу показателей по научно-техническим подразделениям промышленных предприятий, использовании показателей количества внедренных мероприятий по новой технике в качестве характеристик эффективности НТП, группировок затрат на научные исследования по министерствам и ведомствам – для оценки "основных направлений научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности" и т.п. В последующей редакции этого документа [197] раздел по статистике науки не был предусмотрен вообще.

Выполненные автором исследования структуры научного потенциала, пропорций его развития позволили предложить в 1988 г. новый вариант системы статистических показателей науки [140], включенный Госкомстатом СССР в состав проектировавшейся тогда системы статистических показателей социально-экономического развития. При этом впервые ставились задачи информационного обеспечения экономической реформы и возможного соответствия показателей международным стандартам. Указанная система показателей не только легла в основу новых форм статистической отчетности о выполнении научных исследований (№ 1-наука) и о состоянии материально-технической базы науки (№ 17-нт), но и в значительной мере предопределила пути ее дальнейшего совершенствования вплоть до второй половины 1990-х годов.

Критическое осмысление новейших достижений теории инноваций, целей научно-технической политики и практического опыта статистического наблюдения за научными исследованиями и инновационной деятельностью в нашей стране и за рубежом дает возможность сделать следующий шаг в формировании системы показателей статистики науки, которая отвечала бы условиям рыночной экономики и информационного общества (рис. 3.2). При ее построении мы исходили из необходимости интегрального подхода к рассмотрению процессов выполнения научных исследований и разработок, создания и распространения технологий, осуществления инновационной деятельности в контексте экономического и социального развития; учета специфики организации науки и внедрения инноваций в стране; удовлетворения разнообразных информационных запросов на основе статистического наблюдения во всех его формах; проведения межстрановых сопоставлений. Важным моментом при определении круга показателей статистики науки стало разграничение с теми разделами социально-экономической статистики, которые в рамках реализуемых ими задач также затрагивают некоторые аспекты деятельности научных организаций, в частности отделение показателей научных исследований, разработок и инноваций

Рис. 3.2

Этапы развития научной системы и показателей статистики науки



(статистика науки) от характеристик финансово-хозяйственной деятельности (статистика финансов), занятости и оплаты труда в отрасли "Наука и научное обслуживание" (статистика труда), промышленно-производственного персонала и производственных фондов (статистика промышленности) и др.[42]

Всю совокупность статистических показателей научной и инновационной деятельности можно систематизировать по следующим блокам:

[42] Это, естественно, не исключает использования показателей статистики финансов, труда, промышленности и т.п. в комплексном анализе состояния сферы науки и инноваций.

1. Показатели науки
   1.1. Показатели ресурсов науки
      1.1.1. Показатели кадров науки
         1.1.1.1. Численность и состав персонала, занятого исследованиями и разработками
         1.1.1.2. Показатели движения персонала, занятого исследованиями и разработками
         1.1.1.3. Показатели подготовки научных кадров
      1.1.2. Показатели материально-технической базы науки
         1.1.2.1. Показатели наличия и структуры основных фондов исследований и разработок
         1.1.2.2. Показатели движения основных фондов исследований и разработок
         1.1.2.3. Показатели использования основных фондов исследований и разработок
         1.1.2.4. Показатели объема, состава, динамики и использования оборотных средств исследований и разработок
      1.1.3. Показатели информационных ресурсов науки
      1.1.4. Показатели финансирования исследований и разработок
         1.1.4.1. Показатели объема и структуры затрат на исследования и разработки
         1.1.4.2. Показатели динамики затрат на исследования и разработки
   1.2. Показатели результатов научных исследований и разработок
      1.2.2. Показатели публикационной активности
      1.2.3. Показатели создания технологий (патенты, лицензии, производственные, информационные и биотехнологии и т.п.)
   1.3. Показатели организационной структуры науки (числа и состава организаций, выполняющих исследования и разработки)

2. Показатели инноваций
   2.1. Показатели источников информации об инновациях
   2.2. Численность и состав персонала, занятого инновационной деятельностью
   2.3. Показатели объема и структуры производственных фондов, используемых в инновационной деятельности
   2.4. Показатели затрат на инновации
      2.4.1. Показатели объема и структуры затрат на инновации
      2.4.2. Показатели динамики затрат на инновации

2.5. Показатели технологического обмена
2.5.1. Показатели приобретения технологий
2.5.2. Показатели передачи технологий
2.6. Показатели результатов инновационной деятельности
2.6.1. Показатели объема, структуры и динамики производства и реализации инновационной продукции
2.6.2. Показатели влияния инноваций на результаты деятельности предприятия
2.6.2.1. Показатели экономии затрат производственных ресурсов в результате внедрения инноваций
2.6.2.2. Показатели прибыли от реализации инновационной продукции
2.7. Показатели инновационной активности предприятий

3. Показатели, характеризующие влияние науки и инноваций на экономику и общество
3.1. Показатели влияния науки и инноваций на экономический рост
3.1.1. Показатели технологической структуры экономики
3.1.2. Показатели экспорта и импорта технологий (баланс платежей за технологии)
3.1.3. Оценка влияния инноваций на рост производительности труда и занятость
3.1.4. Интегрированная оценка вклада научно-технического прогресса в прирост валового внутреннего продукта
3.2. Индикаторы влияния науки на развитие общества
3.2.1. Индикаторы общественного понимания роли науки и инноваций
3.2.2. Индикаторы социального статуса науки
3.2.3. Индикаторы научной грамотности населения

В состав предлагаемой системы показателей, ориентированной на комплексное описание научной системы страны, вошли как показатели, содержащиеся в действующей статистической отчетности, так и новые показатели, предопределенные задачами статистики науки в условиях рыночной экономики и соответствующие международным стандартам. В ряде случаев еще только предстоит решать достаточно сложные методологические и методические проблемы исчисления отдельных показателей и сбора необходимой статистической информации, особенно в части результирующих показателей эффективности научно-технологического развития.

3.2 Показатели результативности научной деятельности

Научные исследования и разработки представляют собой такую сферу человеческой деятельности, которая в значительно меньшей степени поддается количественному измерению в сравнении, например, с промышленным или сельскохозяйственным производством, строительством и даже здравоохранением и образованием. Прежде всего это связано с самой природой их результатов – научных знаний. Проблема измерения научных знаний, взаимосвязей науки с экономикой и обществом столь сложна как в философском, так и методологическом плане, что современная статистика ориентируется на изучение науки скорее как вида экономической деятельности, нежели как системы знаний.

Непосредственными результатами научных исследований и разработок как таковых выступают неовеществленные знания, реализованные в самых разных формах: от информации о новых открытиях, теориях, гипотезах, методах, зафиксированной в научных публикациях, отчетах и т.п. (как правило, это касается фундаментальных и, реже, прикладных исследований), до технологий, воплощенных в технической документации, инструкциях, чертежах, спецификациях, необходимых для передачи нововведений в производство и их применения, и опытных образцах новых материалов, машин и оборудования (в случае разработок). Неовеществленные технологии, в свою очередь, представлены двумя типами, различающимися по степени их правовой охраны в качестве объектов промышленной собственности, а именно патентными и беспатентными лицензиями.

В более широком плане, как было показано выше, эффект научной и инновационной деятельности проявляется в изменении структуры экономики в пользу наукоемких отраслей, повышении производительности труда и эффективности производства, обеспечении конкурентоспособности национальной экономики и ее интеграции в мировые научно-технические связи.

Разнообразие "выходов" научных исследований и разработок, а также трудности их непосредственной оценки обусловили необходимость применения в статистике науки различных специфических показателей, зачастую лишь косвенно характеризующих результаты научной деятельности и базирующихся на дополнительных (нестатистических) источниках информации, прежде всего научно-технического и административного характера. Так, для оценки результатов научных исследований, особенно фундаментальных, в международной практике широко используются библиометрические методы, нацеленные на изучение масштабов и структуры производства научных знаний, качества исследований, тенденций развития областей науки.

Библиометрические индикаторы

В основе библиометрического анализа лежит сложившееся еще в первой четверти XX в. представление о научной литературе как воплощении создаваемого научного знания: "Опубликованная [научная. – *Л.Г.*] продукция есть и основание, и аутентичный индикатор интеллектуальной жизни" [198]. Выступая инструментом исследования науки сквозь призму научных публикаций, библиометрия позволяет позиционировать ученых, исследовательские коллективы, страны в национальной и мировой научных системах, судить о продуктивности исследовательских программ, динамике научных направлений. В этой связи она оперирует показателями количества научных публикаций (по авторам) как своего рода измерителем вклада в производство знаний; их цитируемости, характеризующей влияние предшествующих исследований на развитие науки (в частности в смежных областях, что при определенной интенсивности цитирования дает возможность говорить о становлении новых направлений исследований); соавторства для оценки научных связей между учеными, организациями, секторами (в том числе между наукой и промышленностью), отраслями знаний и странами. В ведущих индустриальных государствах с развитыми традициями оценки исследовательских коллективов и программ библиометрические данные используются не только в аналитических целях, но и при принятии решений о финансировании тех или иных проектов и организаций.

Источником библиометрической информации являются базы данных, принадлежащие коммерческим компаниям либо профессиональным обществам. Наиболее популярна среди них база данных Института научной информации (Institute of Scientific Information – ISI), расположенного в Филадельфии, США. Она существует с 1963 г. и начиная с 1985 г. охватывает публикации порядка 5 тыс. крупнейших научных журналов мира в области естественных (Science Citation Index – SCI) и общественных наук (Social Science Citation Index – SSCI), предусматривая их классификацию по соответствующим областям (табл. 3.1).

Достаточно известны и другие, более специализированные, базы данных, в частности в области химии и физики Chemical Abstracts (Американское химическое общество) и Inspec (Институт электротехники, Великобритания); технических наук Compendex (компания Engineering Information, США); медицины Embase (компания Excerpta Medica, Дания) и Medline (Национальная библиотека по медицине, США), а также база данных Pascal французского Института научной и технической информации, охватывающая примерно 6 тыс. журналов в нескольких областях.

В последние годы библиографическая информация стала доступной в сети Интернет. Следует упомянуть прежде всего международную сеть научно-технической информации STN International (Scientific&Technical Information Network). Она управляется германским Информационным центром Карлсруэ

Табл. 3.1

Распределение научных журналов по областям в базе данных SCI/SSCI

Область	Процент
Клиническая медицина	24
Биомедицинские исследования	11
Биологические науки	10
Химия	7
Физика	5
Науки о Земле и космосе	5
Технические науки и технологии	8
Математика	3
Психология	6
Общественные науки	11
Прочее	10

Источник: [31, с. 5–37; 199, с. 6–42].

(Fachinformationszentrum Karlsruhe), Реферативной службой по химии Американского химического общества (Chemical Abstracts Service, American Chemical Society) и Информационным центром по науке и технологиям Японской научно-технологической корпорации (Information Center for Science and Technology, Japan Science and Technology Corporation), которые объединены оптоволоконными телекоммуникационными линиями связи и обеспечивают доступ к единой всемирной системе баз данных по науке и технике, включая библиографическую, реферативную и патентную информацию.

Существенный интерес для анализа сильных и слабых сторон научной системы страны, ее места в мировой науке представляет оценка индекса научной специализации путем сопоставления структуры национальных и мировых публикаций. Этот индекс рассчитывается как отношение доли соответствующей области науки в совокупности научных статей, опубликованных авторами из данной страны в ведущих научных журналах мира, к ее же доле в общем числе содержащихся в них статей:

$$ISS_{it} = \frac{A_{it}}{\Sigma_i A_{it}} \Big/ \frac{WA_{it}}{\Sigma_i WA_{it}}, \qquad (3.1)$$

где ISS_{it} – индекс научной специализации страны в области i в году t;

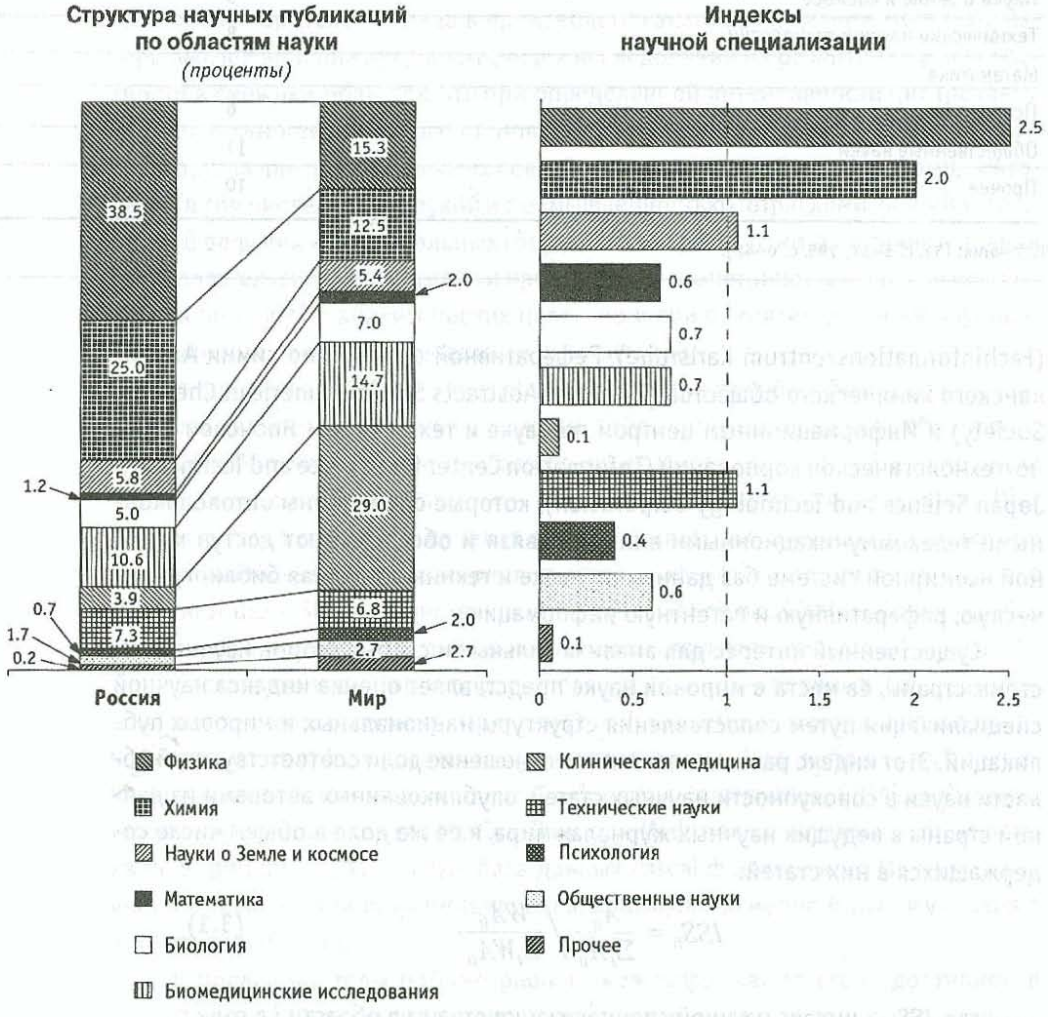
A_{it} – число статей в области i, принадлежащих национальным авторам, в научных журналах, реферируемых в базе данных SCI/SSCI, в году t;

WA_{it} – общее число статей в области i в научных журналах, реферируемых в базе данных SCI/SSCI, в году t.

По расчетам автора, на протяжении последнего десятилетия научная специализация России практически не изменилась. Приведенные на рис. 3.3 данные иллюстрируют тот факт, что устойчивыми областями специализации российской науки являются физика и химия (индексы специализации – 2.5 и 2.0

Рис. 3.3

Показатели научной специализации России*



* Рассчитано автором по данным за 1995–1999 гг.

соответственно). Структура российских научных публикаций отличается более высокими по сравнению со среднемировыми значениями удельными весами наук о Земле и космосе, а также технических наук, что позволяет отнести их к отраслям научной специализации. Однако судя по динамике публикационной активности, перспективы в этих областях исследований могут оказаться различными: если в сфере наук о Земле и космосе российский индекс специализации снижается, то в технических науках его значение возрастает, прежде всего за счет таких подотраслей знания, как приборостроение, энергетика и топливо, авиакосмическая техника. В 1998–1999 гг. указанные индексы составили по приборостроению 3.9, энергетике – 3.3, авиакосмической технике – 1.2. Наибольшая величина зафиксирована в сфере междисциплинарных исследований (5.3), что свидетельствует о преимуществах российской науки в свете современных тенденций интеграции научного знания. В то же время недостаточно развитыми, по мировым меркам, остаются исследования в области наук о жизни (биология, биомедицинские исследования и особенно клиническая медицина), психологии и общественных наук. Массовый отъезд за рубеж математиков нанес ощутимый ущерб этой отрасли российской науки, утратившей свое лидерство по целому ряду направлений.

Получив определенное признание со стороны аналитиков, библиометрические данные тем не менее обладают известными недостатками, обусловливающими необходимость их корректной трактовки и ограниченность получаемых выводов. Такие факторы, как физическая невозможность охвата всех мировых изданий; доминирование в отдельных журналах определенных научных парадигм, часто препятствующих публикации нетрадиционных взглядов; недостаточная репрезентативность прикладных исследований; отсутствие качественной оценки содержания статей, существенно снижают надежность библиометрических данных. Особенностями базы данных SCI/SSCI являются также непропорциональная представительность биомедицинских наук (45% представленных журналов), что на самом деле отражает ее первоначальное назначение, и англоязычных публикаций, хотя в известной мере и оправданная ролью английского языка в качестве международного средства общения ученых. Поэтому неслучайно Европейская Комиссия приняла решение о создании альтернативной базы данных по европейским научным публикациям, где были бы полнее представлены издания на немецком, французском, итальянском, испанском и других европейских языках.

Патентная статистика

Количественному измерению технологических результатов научных исследований и разработок служит патентная статистика. Она базируется на данных о регистрации изобретений, которые выступают результатом научных исследований и разработок либо производственной деятельности; новым, обладающим существенными отличиями техническим решением задачи в любой области экономики,

социальной сферы, обороны, являющимся продуктом интеллектуальной деятельности; техническим воплощением идеи, направленным на удовлетворение определенной потребности общества. В качестве изобретений рассматриваются новые устройства, способы, вещества, штаммы микроорганизмов, селекционные достижения, а также применение по новому назначению ранее известных устройств, способов, веществ и штаммов [141, с. 24]. Изобретения – объект охраны промышленной собственности, а соответствующим охранным документом является патент, выдаваемый на изобретение и удостоверяющий приоритет, авторство и исключительное право на использование в течение срока его действия. В зависимости от масштаба действия патентов различают следующие их виды:

– национальные патенты на изобретения, выданные национальными патентными ведомствами;

– региональные патенты, зарегистрированные, например, в Европейском или Евразийском патентных ведомствах либо в Африканской организации интеллектуальной собственности и действующие в объединяемых ими государствах;

– международные патенты, полученные в соответствии с Договором о патентной кооперации (Patent Co-operation Treaty – PCT) и распространяющиеся на те страны, которые специально указаны в поданной заявке.

До 1992 г. в России, как и в бывшем СССР в целом, основным охранным документом являлось авторское свидетельство, фиксировавшее исключительное право государства на использование изобретения. Патентная форма защиты изобретений признавалась государством в весьма ограниченных масштабах (обычно в случаях, связанных со сделками международного характера), и для получения патентов требовались специальные разрешения соответствующих ведомств[43]. Переход на патентную систему с принятием Патентного закона Российской Федерации в 1992 г. не только обеспечил правовую охрану отечественных научно-технических достижений на международном рынке, но и стал необходимым условием развития отсутствовавшей ранее лицензионной торговли технологиями, охраняемыми патентами, внутри страны. Выдача патентов на изобретения и публикация официальных сведений по ним осуществляются Роспатентом. Этому предшествует подача заявки, которая содержит установленные законодательством сведения об авторе объекта, заявителе и его законном представителе, описание объекта, данные об объеме и сроке охраны.

Значение патентных данных для статистического исследования кроется в той роли, которую играют патенты как форма представления научных результатов, имеющих коммерческую ценность и предназначаемых для использования в инновационной деятельности. Учитывая высокие затраты денежных средств и времени, требуемые для получения патента, можно предположить, что заявители

[43] К началу 1991 г. в СССР действовали 1119 патентов, тогда как число авторских свидетельств превышало 83.5 тыс.

идут на это в тех случаях, когда объект изобретения действительно сулит им серьезную выгоду, а сам факт выдачи патента свидетельствует о новизне технического решения. Патенты не только выполняют функцию правовой защиты изобретений, но и являются уникальным источником технологической информации, поскольку сведения, содержащиеся в патентах, обычно не представлены нигде более[44]; кроме того, патентование, как правило, на несколько лет опережая внедрение научно-технических достижений в производство, позволяет заранее учитывать возможность появления технологических инноваций, в том числе радикальных. В силу этого показатели патентной статистики применяются для анализа состояния и перспектив развития отдельных технологических направлений, технологического потенциала фирм и отраслей, оценки рынка технологий в стране, его привлекательности для иностранных патентообладателей и инвесторов.

Постоянно действующая система регистрации изобретений, обеспечивая непрерывность динамических рядов, делает патентные данные неоценимым источником для статистического анализа. Для внутристрановых оценок обычно используются базы данных национальных патентных служб; для анализа международного патентования служат базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organisation – WIPO), а также таких организаций, представляющих крупнейшие технологические рынки, как Европейское патентное ведомство (European Patent Office – EPO), патентные ведомства США (United States Patent and Trademark Office – USPTO) и Японии (Japanese Patent Office – JPO), где получение патента означает выход на передовые позиции в мире.

В то же время нельзя не учитывать и недостатки патентных данных. Далеко не все изобретения, даже имеющие коммерческий потенциал, патентуются в силу технологических особенностей (так, не подлежат патентованию некоторые виды программного обеспечения, методы лечения и др.) и экономических факторов, в частности обусловленных усиливающимся значением иных способов поддержания конкурентоспособности (обеспечение коммерческой тайны, секретности ноу-хау, преимуществ перед конкурентами в сроках разработки и выпуска продукции и т.п.). Поэтому патентные данные охватывают лишь часть технологических результатов. Будучи предназначенными для количественного учета патентных заявок и выданных патентов, такие данные не отражают качественной разнородности регистрируемых изобретений; для этого уже требуется сложный контент-анализ содержания патентной документации. Объективные различия в патентной активности в отдельных областях науки и техники, когда, например, в химии и фармацевтике в отличие от ядерной техники и авиастроения

[44] По некоторым оценкам, патентная литература содержит до 85–90% опубликованного технического знания, и только 10–15% приходится на другие источники информации [200].

патентуется подавляющая часть изобретений [201], – еще одна проблема, которая должна учитываться при сравнительном анализе патентных данных по технологическим направлениям.

Целый ряд дополнительных трудностей, связанных со спецификой национальных правовых норм и процедур выдачи патентов, возникает при межстрановых сравнениях данных патентной статистики. Для их устранения применяется оригинальный метод выделения так называемых патентных семей – совокупности патентов, полученных в разных странах для защиты одного и того же изобретения. Обычно защита изобретения начинается с подачи заявки в своей стране, а затем, как предусмотрено правовыми процедурами, изобретатель в течение 12 месяцев может подать заявки за рубежом. Определение такой "семьи" патентов и ее учет как единого целого позволяет элиминировать влияние фактора национального первенства в количестве заявок, поданных в стране, как и различия в технологическом уровне и экономической ценности изобретений, поскольку очевидно, что ввиду высокой стоимости международному патентованию подвергаются высококлассные изобретения. Особый интерес для анализа представляют консолидированные патентные семьи, охватывающие патенты EPO, USPTO и JPO, которые относятся к общим изобретательским приоритетам.

Статистика использует абсолютные и относительные показатели патентования изобретений. К наиболее важным абсолютным показателям относятся:

– число патентных заявок (патентов), поданных (полученных) в стране, из него – отечественными и зарубежными заявителями;

– число патентных заявок (патентов), поданных (полученных) отечественными заявителями за рубежом;

– общее число действующих патентов, зарегистрированных в стране.

Указанные показатели группируются по восьми разделам Международной патентной классификации (МПК) – удовлетворение жизненных потребностей человека; различные технологические процессы; химия и металлургия; текстиль, бумага; строительство, горное дело; механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, взрывные работы; физика; электричество, – которые делятся на подразделы, классы, технические (тематические) группы (см. табл. 3.2). Поскольку эта группировка существенно отличается от отраслевых классификаций, то актуальное значение приобретает разработка соответствующих переходных ключей. Данные по регистрации патентных заявок и выдаче патентов заявителям-нерезидентам учитываются в разрезе стран их принадлежности, а по регистрации отечественных изобретений за рубежом – соответственно по странам подачи заявок.

Для характеристики уровня изобретательской активности, интенсивности распространения национальных научно-технических достижений, степени технологической зависимости страны в статистике обычно применяются следующие относительные показатели:

Табл. 3.2

Разделы и подразделы Международной патентной классификации

Раздел	Подраздел	Наименование
A		**Удовлетворение жизненных потребностей**
	01	Сельское хозяйство
	02	Пищевые продукты и табак
	03	Предметы личного пользования и домашнего обихода
	04	Здравоохранение и массовые развлечения
	05	Лекарства и медикаменты
B		**Различные технологические процессы**
	06	Разделение и смешивание
	07	Технологическая обработка I
	08	Технологическая обработка II
	09	Печатное дело
	10	Транспортировка I
	11	Транспортировка II
C		**Химия и металлургия**
	12	Неорганическая химия
	13	Органическая химия
	14	Органические высокомолекулярные соединения
	15	Красители, нефть, животные и растительные масла
	16	Ферментация, сахар, кожи
	17	Металлургия
D		**Текстиль, бумага**
	18	Текстиль и гибкие материалы
	19	Бумага
E		**Строительство; горное дело**
	20	Строительство
	21	Бурение, горное дело
F		**Машиностроение; освещение; отопление; оружие; взрывные работы**
	22	Двигатели и насосы
	23	Машины и механизмы общего назначения
	24	Освещение и отопление
	25	Оружие; взрывные работы
G		**Физика**
	26	Приборы и инструменты I
	27	Приборы и инструменты II
	28	Приборы и инструменты III
	29	Ядерная физика
H		**Электричество**
	30	Электротехника
	31	Электроника и техника электрической связи
	32	Прочие

– коэффициент изобретательской активности, определяемый как число патентных заявок на изобретения, поданных отечественными заявителями в патентное ведомство страны, в расчете на 10 тыс. чел. населения;

– коэффициент самообеспеченности – отношение числа патентных заявок, поданных отечественными заявителями внутри страны, к общему числу патентных заявок, поданных в патентное ведомство страны;

– коэффициент технологической зависимости – отношение числа патентных заявок, поданных зарубежными заявителями в национальное патентное ведомство, к числу внутренних патентных заявок, поданных отечественными заявителями;

– коэффициент распространения – соотношение числа внешних патентных заявок, поданных отечественными заявителями за рубежом, и числа внутренних

заявок на изобретения, поданных отечественными заявителями в национальное патентное ведомство в предшествующем году (в предположении, что продвижение национальных изобретений за рубеж требует примерно одного года, как это принято в международной практике).

При анализе показателей патентной статистики необходимо принимать во внимание детерминированность патентной активности такими факторами, как макроэкономическая ситуация, соответствие структуры сложившегося научно-технологического потенциала потребностям внутреннего и внешних рынков, что во многом предопределяет целесообразность патентования тех или иных научно-технических результатов; их новизна, технологический уровень и, соответственно, принципиальная возможность удовлетворения требований патентных служб к качеству подаваемых заявок.

Как свидетельствует статистика, общее сокращение масштабов научной и инновационной деятельности в годы рыночных преобразований сопровождалось снижением результативности исследований и разработок. Количество патентных заявок уменьшилось с 45.7 тыс. в 1992 г. до 20 тыс. в 1997 г., который стал нижней точкой спада (рис. 3.4). Последующие годы характеризовались некоторым ростом патентной активности, тем не менее вернуться на начальный уровень пока еще не удалось: число патентных заявок, поданных в России в 2000 г., достигало лишь 62.8% от их количества, зафиксированного в 1992 г.

На основе патентных данных можно оценить также технологическую специализацию страны в глобальной инновационной системе. Индекс технологической специализации определяется отношением удельного веса внешних патентных

Рис. 3.4

Патентные заявки, поданные в России



заявок по определенному разделу МПК в общем числе внешних патентных заявок страны к удельному весу того же раздела МПК в международных патентных заявках. В зависимости от целей анализа для проведения подобных расчетов обычно используется одна из вышеуказанных баз данных по международному патентованию. Так, если ставится задача оценки соответствия национального технологического потенциала общемировым тенденциям, то индекс технологической специализации может быть рассчитан путем сопоставления совокупной структуры внешних и внутренних, поданных в стране отечественными заявителями, и международных заявок (по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности):

$$ITS_{it} = \frac{(DP_{it} + EP_{it}) / \Sigma_i (DP_{it} + EP_{it})}{WP_{it} / \Sigma_i (WP_{it})}, \qquad (3.2)$$

где ITS_{it} – индекс технологической специализации страны по разделу i МПК в году t;

DP_{it} и EP_{it} – число соответственно внутренних и внешних патентных заявок страны по разделу i МПК в году t;

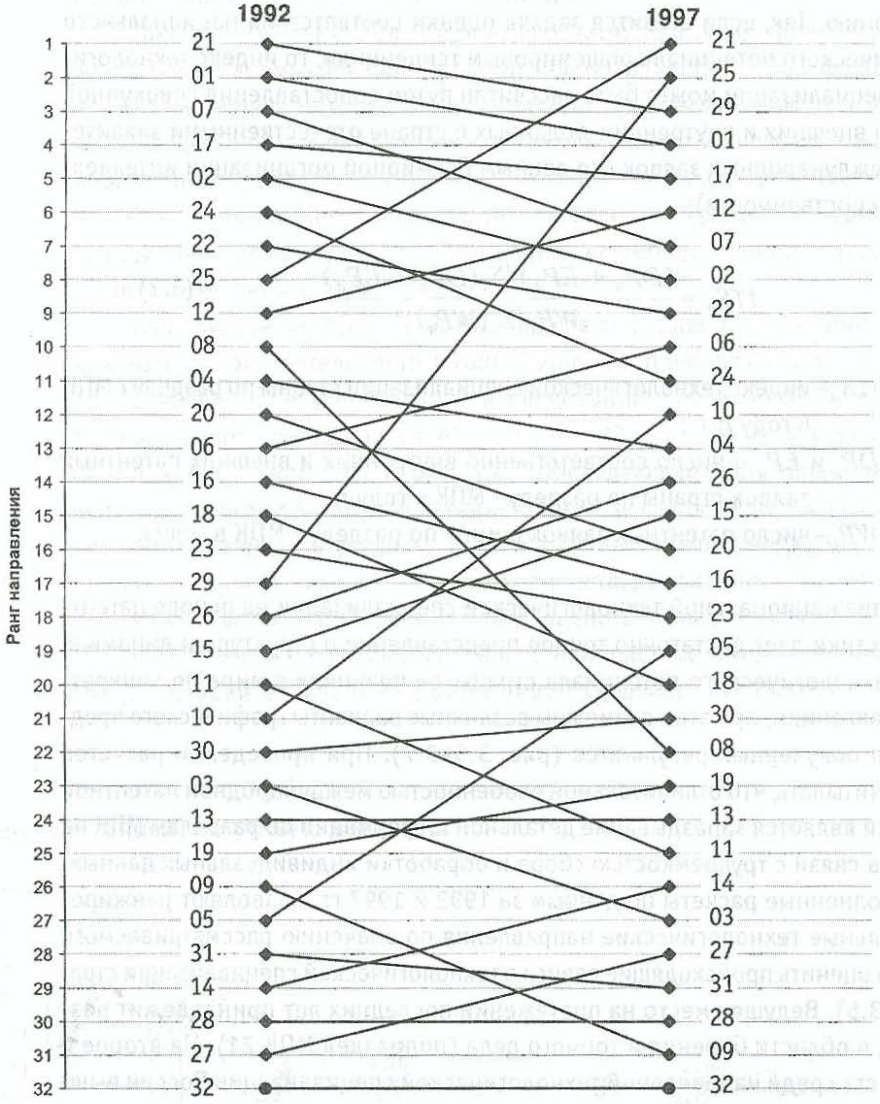
WP_{it} – число патентных заявок в мире по разделу i МПК в году t.

Анализ национальной технологической специализации на основе патентной статистики дает достаточно точное представление о структуре и динамике научно-технологического потенциала страны, ее позициях в мире по конкретным направлениям; при этом возможны различные варианты графического представления полученных результатов (рис. 3.5–3.7). При проведении расчетов следует учитывать, что отличительной особенностью международной патентной статистики является запаздывание детальной информации по разделам МПК на 2–3 года в связи с трудоемкостью сбора и обработки индивидуальных данных.

Выполненные расчеты по данным за 1992 и 1997 гг. позволяют ранжировать отдельные технологические направления по значению рассматриваемого индекса и оценить происходящие сдвиги в технологической специализации страны (рис. 3.5). Ведущее место на протяжении последних лет принадлежит разработкам в области бурения и горного дела (подраздел МПК 21). На второе и третье места среди направлений технологической специализации России вышли соответственно исследования по созданию оружия и взрывным работам (25), а также ядерной физике (29), позиции которых за эти годы существенно усилились. Несколько понизился рейтинг таких направлений, как сельское хозяйство (01) и металлургия (17), но они по-прежнему входят в первую пятерку основных областей специализации российской науки. Вырос, напротив, ранг неорганической химии (12), технологий разделения и смешивания (06). Несмотря на рост патентной активности в сфере создания транспортных средств (10),

Р и с. 3.5

Динамика рангов технологических направлений по значению индекса технологической специализации



измерительных и оптических приборов (26), красителей и переработки нефти (15), лекарств (05), эти актуальнейшие направления так и не вошли даже в десятку ведущих областей технологической специализации. Более того, разработки, связанные с развитием высоких технологий, в том числе в области органической химии (13), высокомолекулярных соединений (14), средств управления и

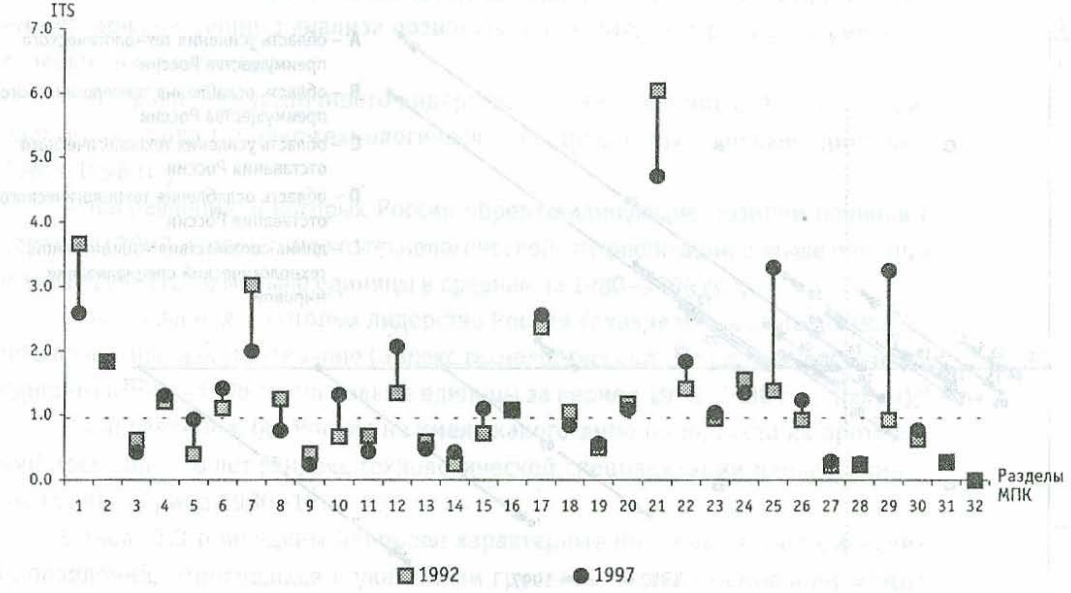
вычислительной техники (27), электроники и средств связи (31), средств обучения и накопления информации (28), прочно удерживают самые последние места в структуре технологического потенциала России.

Отмеченные изменения сказались на позиционировании отдельных технологических направлений в России относительно общемирового уровня, соответствующего единичному значению индекса технологической специализации (рис. 3.6). Если судить по патентным данным, то наряду с вышеназванной первой пятеркой направлений, где позиции России наиболее сильны, определенное опережение в сравнении со среднемировой структурой изобретательской активности отмечается также в области неорганической химии (12); технологий металлообработки и литья (07); пищевых продуктов (02); двигателей и насосов (22); технологий разделения и смешивания сырья и материалов (06); освещения и отопления (24); транспортных средств, включая рельсовые и безрельсовые их виды, судостроение, авиацию и космонавтику (10). В меньшей мере это касается здравоохранения (04); измерительных и оптических приборов (26); красителей и нефти (15); строительства (20).

Заметно слабее общемирового уровня технологический потенциал России в области печатного дела (09); средств обучения и накопления информации, акустических приборов (28); электроники и средств связи (31); приборов времени,

Р и с. 3.6

Индекс технологической специализации России по направлениям

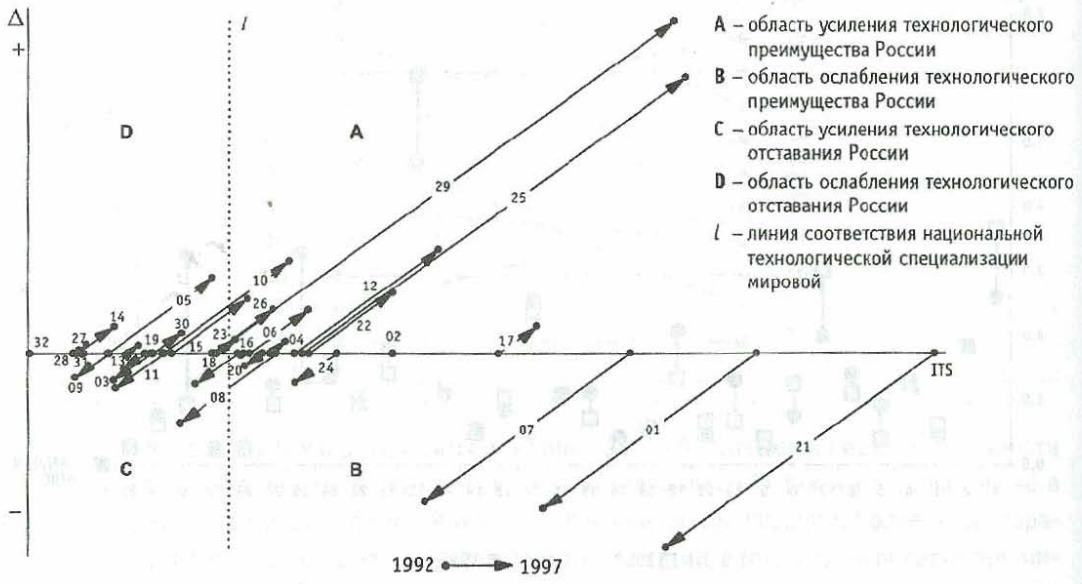


средств управления, вычислительной техники (27); предметов личного пользования (03); органических высокомолекулярных соединений (14); транспортировки, упаковки и хранения грузов (11); органической химии (13); бумаги (19); шлифования, инструмента, обработки древесины, пластических и стройматериалов, прессовки, слоистых материалов (08); электротехники (30).

Оценивая технологическую специализацию страны в динамике, можно выделить те области, в которых наблюдается усиление либо ослабление как технологических преимуществ, так и отставания от мирового уровня (рис. 3.7). Изменения индексов специализации за период 1992–1997 гг. свидетельствуют, что наибольший прогресс достигнут в сфере ядерной физики (29) и вооружений (25). Существенно усилились преимущества России в неорганической химии (12), разработке двигателей и насосов (22), технологий разделения и смешивания (06), металлургии (17). Потенциал роста накоплен в области создания транспортных средств (10), измерительных и оптических приборов (26), красителей и переработки нефти (15), где было преодолено имевшееся отставание и наметилось динамическое усиление преимуществ российских разработок, хотя, как показано выше, они еще явно недостаточны. Постепенно сокращается разрыв в разработке лекарств (05), высокомолекулярных соединений (14), электротехнике (30). Вместе с тем в трех направлениях – бурении и горном деле (21),

Рис. 3.7

Динамика технологической специализации России в сравнении с мировой



сельском хозяйстве (01) и металлообработке и литье (07) – лидирующие позиции страны на мировом рынке технологий резко ослабли. По ряду технологических направлений, в том числе в создании инструментов, обработке древесины, пластмасс и стройматериалов и т.п. (08), в области текстиля и гибких материалов (18), сравнительное лидерство России сменилось растущим отрывом от мировых тенденций, а в части транспортировки и хранения грузов (11), печатного дела (09), предметов личного пользования (03) традиционное отставание российских технологий еще более усугубилось.

Для сравнения технологической специализации страны со структурой переднего края мировой науки рекомендуется использовать информацию Ведомства по патентам и товарным знакам США, сопоставляя распределение выданных им патентов российским заявителям с данными об общем числе американских патентов по разделам МПК, прежде всего полученных заявителями из ведущих индустриальных государств – членов ОЭСР. Учитывая, что указанные первичные данные базируются на принятой в США патентной классификации, при проведении межстранового анализа они подлежат перегруппировке в соответствии с МПК. Рассчитанные на этой основе параметры технологической специализации дают представление о сфере реального лидерства России по сравнению со странами ОЭСР, степени прогрессивности научно-технологического потенциала страны, его соответствии перспективным тенденциям развития науки и технологий, проявляющимся на наиболее передовом сегменте мирового технологического рынка.

Предпринятая автором попытка оценки подобного рода индексов специализации по 120 детальным классам МПК за период 1980–1996 гг. с применением методов кластерного анализа позволила вычленить четыре группы технологических направлений:

– направления устойчивого лидерства России в течение всего рассматриваемого периода (индекс технологической специализации больше единицы в 1980–1996 гг.);

– направления, в которых Россия обрела лидирующие позиции начиная с середины 1990-х годов (индекс технологической специализации больше единицы в 1994–1996 гг., но меньше единицы в среднем за 1980–1996 гг.);

– направления, в которых лидерство России сохранялось вплоть до 1994 г., но в дальнейшем было утрачено (индекс технологической специализации меньше единицы в 1994–1996 гг., но больше единицы за период 1980–1996 гг. в целом);

– направления, где Россия не имела какого-либо приоритета на протяжении последних 20 лет (индекс технологической специализации меньше единицы за весь период 1980–1996 гг.).

В табл. 3.3 приведены наиболее характерные примеры технологических направлений, относящихся к указанным группам. На этом основании можно сделать вполне конкретные выводы о возможностях продвижения российских

Табл. 3.3

Группировка технологических направлений в России с позиций национального преимущества на технологическом рынке США*

I. Направления устойчивого технологического лидерства (всего – 32 направления)	II. Новые направления технологического лидерства (всего – 16 направлений)
Разделение твердых материалов с помощью жидкостей; магнитное или электростатическое отделение твердых материалов	Письменные, чертежные и канцелярские принадлежности
Гидравлические машины и двигатели	Воздухоплавание; авиация; космонавтика
Хранение или распределение газов или жидкостей	Табак, сигареты, папиросы
Металлургия железа	Хлебопечение; мучные изделия
Металлургия; сплавы черных или цветных металлов	Отопление; вентиляция; печи и плиты
Отработка воды, промышленных и бытовых сточных вод	Оптика
Дробление или измельчение материалов	Стекло; минеральная и шлаковая вата
Бурение; горное дело	Специальные области электротехники
Гидротехнические сооружения; основания и фундаменты	Пряжа
Нагревательные, обжиговые, плавильные и ретортные печи	Суда; оборудование для них
Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы	Основные элементы электрического оборудования
Литейное производство; порошковая металлургия	Обработка пластиков
Способы и устройства общего назначения для осуществления физических и химических процессов	Контрольные устройства
Ядерная физика, ядерная техника	Способы и устройства для сжигания топлива
Теплообмен	Пища или пищевые продукты
Обработка цемента, глины и камня	Органическая химия
Механическая обработка металлов без снятия стружки; обработка металлов давлением	
Покрытие металлических материалов	
Неорганическая химия	
Способы и устройства для распыления и нанесения жидкостей на поверхность изделий	

* Рассчитано по индексам технологической специализации на основе данных о выдаче патентов США заявителям из России и стран СЭСР в 1980–1996 гг.

(окончание табл. 3.3)

III. Направления утраченного технологического лидерства (всего – 18 направлений)	IV. Направления устойчивого технологического отставания (всего – 53 направления)**
Разделение или сортировка твердых материалов (кроме отнесенного выше к группе I)	Двигатели внутреннего сгорания
Производство, преобразование и распределение электроэнергии	Безрельсовые наземные транспортные средства
Красители; краски; полировальные составы; природные смолы; клеящие вещества	Декоративное искусство
Машины или двигатели вообще (кроме отнесенных к другим группам); силовые установки с двигателями; паровые машины	Обработка текстильных изделий; стирка; эластичные материалы
Плетение; изготовление кружев; трикотажно-вязальное производство; нетканые материалы	Обработка и консервирование древесины
Скотобойное дело; переработка мяса; обработка домашней птицы или рыбы	Предметы личного пользования
Центробежные устройства для осуществления физических или химических процессов	Узлы и детали машин
Способы и устройства для получения или передачи механических колебаний	Органические высокомолекулярные соединения; их получение или химическая обработка; композиции на их основе
Чистка	Средства обучения; дисплеи; рекламное и выставочное дело
Ручные инструменты; манипуляторы	Сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; рыболовство и рыбоводство
Подъемные устройства	Сигнализация
Удобрения; их производство	Дорожное строительство; строительство железных дорог и мостов
Нефтяная, газовая и коксохимическая промышленность	Вычисления; счет
Голье; шкуры; кожи	Электронные схемы общего назначения
Выращивание кристаллов	Печатное оборудование
Ткачество	Техника электрической связи
Канаты; тросы или кабели (за исключением электрических)	Накопление информации
Генерирование пара	Управление; регулирование
	Фотография; кинематография; голография
	Транспортные средства (общие вопросы)

** Приведены примеры по 20 направлениям.

технологий на мировой рынок, потенциальных приоритетах государственной научно-технической политики, перспективных областях для привлечения отечественных и зарубежных инвестиций.

При рассмотрении вышеназванных кластеров обращает на себя внимание тот факт, что технологические направления, лидерство в которых было утрачено нашей страной в последние годы либо вообще отсутствовало, заметно доминируют в количественном отношении. Причем среди них не только многие высокотехнологичные направления (электроника, электротехника, телекоммуникации, двигатели внутреннего сгорания, компьютерные технологии и т.п.), но и области, имеющие важнейшее социально-экономическое значение для России (электроэнергетика, сельское хозяйство, лесопереработка, нефте- и газодобыча, строительство, транспорт, легкая промышленность, охрана окружающей среды и др.). Это не может не вызвать усиливающейся внешней технологической зависимости нашей страны от мировых лидеров и в очередной раз свидетельствует о необходимости скорейшей реализации комплекса мер, нацеленных на стимулирование технологического прогресса в ключевых социально-экономических направлениях.

Помимо "натуральных" характеристик публикационной и патентной активности для оценки результативности исследований и разработок возможно применение стоимостных показателей накопленных нематериальных активов. В международных стандартах по бухгалтерскому учету [202] они определяются как нефинансовые активы, не имеющие материально-вещественной формы, но применяемые в производстве либо поставке продукции или услуг, предоставляемые в аренду или используемые в управленческих целях. Существенными условиями отнесения тех или иных объектов к нематериальным активам являются их четкая идентифицируемость, использование в производстве продукции или услуг в течение длительного времени (свыше 12 месяцев), способность приносить экономические выгоды (доход) в будущем при отсутствии намерений перепродажи данного имущества, наличие надлежащим образом оформленных документов, подтверждающих существование самого актива и исключительного права у организации на результаты интеллектуальной деятельности.

В соответствии с СНС в редакции 1993 г. [92] категория нематериальных активов охватывает нематериальные основные фонды, созданные в процессе производства и затем многократно или непрерывно используемые для производства другой продукции на протяжении периода более года, и нематериальные непроизведенные активы, которые не являются результатами процессов производства и, будучи теоретическими построениями, возникают вследствие юридических или учетных действий (табл. 3.4). Дальнейшая детализация нематериальных непроизведенных активов предложена в международном стандарте бухгалтерского учета 38 "Нематериальные активы" [202], где к их составу отнесены вложения в рекламу, подготовку кадров, исследования и разработки, а также организационные расходы, связанные с образованием юридического лица. Таким образом, нематериальные

Табл. 3.4

Классификация нематериальных активов в СНС

AN.112	Нематериальные основные фонды*	AN.22	Нематериальные непроизведенные активы
AN.1121	Разведка полезных ископаемых	AN.221	Объекты патентования
AN.1122	Программное обеспечение вычислительной техники	AN.222	Договоры об аренде и другие контракты с правом передачи
AN.1123	Оригиналы произведений развлекательного жанра, литературы и искусства	AN.223	Приобретенная условная стоимость деловых связей и репутации (goodwill)
AN.1129	Прочие нематериальные основные фонды	AN.229	Прочие нематериальные непроизведенные активы

* В составе нефинансовых произведенных активов.

активы включают широкий спектр продуктов интеллектуальной деятельности, не ограничиваясь лишь объектами интеллектуальной собственности.

Использование нематериальных активов в хозяйственной деятельности повлекло за собой признание их в качестве объекта учета и в России, хотя сложившаяся бухгалтерская практика [203] не рассматривает в этом качестве, например, нематериальные инвестиции в рекламу и маркетинг, обучение, реорганизацию систем управления и иные расходы, связанные с осуществлением научно-технической и инновационной деятельности. При этом учету в составе нематериальных активов подлежат не сами объекты интеллектуальной собственности, а права, возникающие из авторских и иных договоров на изобретения, промышленные образцы, полезные модели, программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем, товарные знаки и знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров, селекционные достижения. По действующим нормам бухгалтерского учета в этом качестве могут учитываться также деловая репутация организации и организационные расходы, связанные с образованием юридического лица и признанные в соответствии с учредительными документами частью вклада в уставной капитал.

Нематериальные активы отражаются в бухгалтерском балансе по остаточной стоимости, т.е. по фактическим затратам на их приобретение и приведение в состояние, в котором они становятся пригодными к использованию в запланированных целях, за минусом начисленной амортизации. Амортизационные отчисления по нематериальным активам определяются по нормам в соответствии со сроком их полезного использования либо по способу списания стоимости пропорционально объему продукции (работ, услуг). По нематериальным

активам, когда невозможно определить срок полезного использования, нормы амортизационных отчислений устанавливаются в расчете на двадцать лет (но не более срока деятельности организации).

По данным статистики, полная балансовая стоимость нематериальных активов крупных и средних коммерческих организаций в России составила, по состоянию на конец 1999 г., 48 млрд. руб., в том числе изобретений и других объектов интеллектуальной собственности – 14.3 млрд. руб. (29.9%). Следует, однако, отметить, что эта цифра весьма приблизительно отражает их реальную рыночную стоимость. Во-первых, учет указанных объектов осуществляется по стоимости их приобретения без необходимой переоценки с поправкой на уровень инфляции. Во-вторых, постановка на учет ведется далеко не по всем полученным научным и иным результатам интеллектуальной деятельности. И наконец, в-третьих, рыночная, а не учетная, стоимость объектов интеллектуальной деятельности может быть определена исходя не столько из затрат на их приобретение либо создание, сколько того коммерческого эффекта, который может принести их практическое использование.

Тем не менее очевидно, что основы статистического исследования нематериальных активов интеллектуального характера уже заложены. Вместе с тем получение полной и достоверной информации требует дальнейшего уточнения их состава и методов оценки, проведения единовременного обследования. Наряду со сведениями о наличии и стоимости нематериальных активов предприятий и организаций оно должно дать представление о сложившейся практике их постановки на учет и ее соответствии потребностям хозяйственной деятельности.

Еще один аспект, требующий статистического исследования, – формы и методы коммерциализации нематериальных активов, их использования в производстве и сфере услуг. В этой части обследование должно включать такие вопросы, как создание объектов интеллектуальной собственности, распределение прав на них между исследователями, организациями и заказчиками; объем поступлений от коммерческого использования (включая оказание консультационных услуг клиентам); создание малых фирм (в том числе в составе научных парков и бизнес-инкубаторов) для лицензирования и практической реализации технологий, объем продаж и платежей материнской организации.

3.3 Показатели влияния науки на социально-экономическое развитие

Важное место в рассматриваемой системе статистических показателей занимают результирующие характеристики влияния науки и инноваций на экономику и общество. Поиск критерия эффективности развития науки и выражающих его

показателей упирается в сложность, а часто и невозможность непосредственного количественного измерения новых научных знаний (особенно результатов фундаментальных исследований), форм и последствий их практической реализации в экономике и социальной сфере. Исследования и разработки как таковые обладают лишь потенциальным эффектом, который проявляется посредством системных взаимодействий между прямыми результатами научной деятельности, с одной стороны, и экономикой и обществом, с другой. Степень неопределенности при выделении их доли в совокупном эффекте научно-технического прогресса весьма высока, поэтому, например, описанные в литературе многочисленные попытки формализованного анализа вклада науки в экономический рост дают весьма разноречивые оценки, сильно различающиеся между собой в зависимости от используемых методов. Годовая норма прибыли от исследований и разработок, по данным эмпирических расчетов, колеблется в диапазоне от отрицательных значений до 69% и даже 97%[45]. Практическая ценность этих цифр довольно условна, и они, как правило, воспринимаются скептически и аналитиками, и управленцами.

Наиболее фундаментальная проблема большинства подобных моделей, делающая их малопригодными для получения более или менее точных оценок, кроется в чрезмерно упрощенном представлении о реальных процессах создания, распространения и применения научных знаний. Так, в них подразумевается наличие прямой связи между затратами на исследования и разработки и ростом объемов производства[46]; не учитываются взаимосвязи между различными видами производственных ресурсов и их комплементарность, как и значение иных нематериальных факторов (навыков и квалификации работников, информационных коммуникаций, стандартов и нормативов, институциональных структур, менеджмента, политики и т.п.) для экономического роста; игнорируются социальные, экологические и другие неэкономические эффекты научной и инновационной деятельности.

По итогам обследования крупных компаний в США, всего 20% менеджеров когда-либо проводили оценку эффективности предпринимаемых ими исследовательских проектов и лишь немногие из них пытались определить ее в терминах рентабельности [208, с. 30]. В действительности же компании инвестируют в исследования и разработки не только в целях получения научных результатов для удовлетворения собственных нужд, но прежде всего для изучения внешней информации, развивая тем самым свою способность идентификации, приобретения и использования знаний, имеющихся во внешнем мире. Таким образом, совокупный эффект научной деятельности даже на микроуровне не сводится к

[45] См., в частности [204–206].

[46] В своей классической статье о закономерностях появления инноваций С. Клайн показал, что "существенная их часть возникает при незначительном вкладе текущих исследований либо в отсутствие такового... первая исходная точка для инновационных процессов... это не исследования, а совокупность накопленного человеческого знания" [207].

экономической отдаче от вложений в нее. В более широком контексте, с учетом социального и экологического эффекта, общественная полезность исследований и разработок гораздо значительнее любого частного экономического эффекта, основанного на Шумпетеровой (инновационной) ренте[47].

Вместе с тем сложность, а зачастую и безрезультатность различных попыток измерить вклад науки в экономический рост не должны создавать обманчивого впечатления об их принципиальной невозможности либо бессмысленности. Напротив, значение таких оценок возрастает на всех уровнях – от научных организаций и промышленных компаний до государства в целом; получение и анализ соответствующей информации становится первым шагом в осмыслении стратегии и тактики научно-технической политики.

В силу своей очевидной условности показатели эффекта научной и инновационной деятельности "не являются непосредственным мерилом результатов, но при более детальном изучении они могут указывать на пути повышения отдачи НИР" [210, с. 26]; их смысл наиболее полно раскрывается в сравнительных исследованиях – межотраслевых, межрегиональных, межстрановых. Для этого статистика оперирует специальными методами и показателями, косвенно характеризующими влияние науки на экономическое развитие посредством оценки структурных сдвигов в экономике, связанных с внедрением и распространением научно-технических достижений. К их числу относятся показатели, отражающие масштабы применения передовых производственных, био- и информационных технологий; технологический уровень отраслей и экономики в целом; структуру внешнеторгового оборота. Конкурентоспособность стран в глобальной экономике все в большей мере определяется способностью продуцировать новые знания, имеющие спрос на мировом рынке, поэтому в состав результирующих индикаторов входят показатели экспорта и импорта неовеществленных технологий – своего рода стоимостные характеристики уровня технологического лидерства страны, интеграции национальной научно-инновационной системы в общемировые потоки знаний и технологий.

В состав индикаторов социального эффекта, обусловленного развитием науки, входят показатели, отражающие ценностные ориентации населения в отношении научной деятельности: степень общественного признания ее роли в прогрессе экономики и социальной сферы, социального статуса (престижа научного труда и профессии ученого), мировоззренческой ценности (знания ключевых научных концепций). Здесь применимы определенные характеристики качества жизни (ее продолжительности, уровня заболеваемости, состояния здравоохранения, уровня образования и т.п.), а также состояния окружающей среды; вопрос лишь в том, как выявить вклад собственно национальной научно-инновационной системы в их динамику.

---

[47] Подробнее см. [85, 206, 209].

Анализ технологической структуры экономики

Одним из показателей прогрессивных изменений в технологической базе производства на микроуровне является степень применения передовых производственных технологий, которые базируются на управляемом с помощью компьютера или основанном на микроэлектронике оборудовании, используемом при проектировании, производстве или обработке продукции. Типичными их примерами являются технологические процессы, включающие системы автоматизированного конструирования и проектирования, гибкие производственные центры, автоматически управляемые транспортные средства, системы автоматизированного хранения и поиска. Они могут быть объединены системами связи (локальными сетями) в единую гибкую производственную систему вплоть до создания интегрированного автоматизированного производства. Передовые производственные технологии, позволяя автоматизировать весь цикл разработки, освоения и выпуска продукции (включая управление этим процессом), обеспечивают существенное снижение себестоимости продукции, повышение ее качества и конкурентоспособности. Применение подобных технологий выдвигает новые требования к уровню квалификации работников, организации и управлению производством и таким образом определяет "лицо" современного предприятия в XXI в.

Статистика изучает вопросы создания и использования передовых производственных технологий, области их применения (по видам экономической деятельности). Под созданием технологии понимается разработка технической документации, рабочих чертежей, изготовление необходимого оборудования, испытание и приемка ее в установленном порядке. Технология считается используемой по факту ее внедрения в промышленную эксплуатацию, результатом которой является выпуск продукции, оказание услуг (получение или обработка информации и т.п.).

Статистическое наблюдение основано на соответствующей классификации технологий с точки зрения их назначения и места в производственном процессе, что позволяет получить детальное представление о степени применения различных их видов, достигнутом технологическом уровне предприятий и отраслей промышленности. При этом технологии различаются по степени новизны (новые в стране, новые за рубежом, принципиально новые). Новыми в стране или за рубежом являются технологии, не имеющие аналогов – соответственно отечественных или зарубежных. Принципиально новой является технология, не имеющая отечественных и зарубежных аналогов, созданная впервые, обладающая качественно новыми характеристиками, отвечающими требованиям современного уровня или превосходящими его. Новая технология должна базироваться на крупных пионерных и высокорезультативных изобретениях.

По каждой технологии учитываются число охранных документов на объекты промышленной собственности (патентов на изобретение либо промышленный

образец, свидетельств на полезную модель), а также патентная чистота – юридическое свойство технологии, заключающееся в том, что она может использоваться в тех или иных странах без нарушения на их территории прав на промышленную собственность. В этой связи указываются те конкретные страны, где данная технология или ее элементы имеют какие-либо из вышеназванных охранных документов.

Анализ статистических данных за 1998–2000 гг. свидетельствует о снижении числа создаваемых передовых производственных технологий (табл. 3.5). Незначительный рост наблюдался лишь по отдельным их видам, не меняя общей картины в целом. Примерно на 5% сократилось число новых технологий;

Табл. 3.5

Создание передовых производственных технологий

	Технологии											
	Всего		Новые в стране		Принципиально новые		Обладающие					
							патентами на изобретения		свидетельствами на полезные модели		патентами на промышленные образцы	
	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000
Передовые производственные технологии	**736**	**688**	**600**	**569**	**75**	**72**	**252**	**222**	**70**	**73**	**25**	**18**
Проектирование и инжиниринг	185	165	133	136	25	12	67	50	21	13	8	9
Производство, обработка и сборка	278	281	230	231	24	32	110	107	17	37	10	6
Автоматизированные погрузочно-разгрузочные операции; транспортировка материалов и деталей	14	20	11	19	1	1	3	4	–	2	–	0
Аппаратура автоматизированного наблюдения (контроля)	95	76	77	66	14	6	49	36	3	6	3	1
Связь и управление	85	90	78	74	7	9	12	14	12	10	3	0
Производственные информационные системы	31	18	30	14	1	4	2	1	4	0	–	0
Интегрированное управление и контроль	48	38	41	29	3	8	9	10	13	5	1	2

особенно заметен спад по таким группам, как производственные информационные системы и системы интегрированного управления и контроля. Падение качественного уровня создаваемых технологий отражается в уменьшении числа тех из них, что обладают охранными документами, прежде всего патентами на изобретения.

Сокращение масштабов создания отечественных передовых технологий сопровождалось ростом их импорта, что способствовало увеличению за эти годы общего количества подобных технологий, используемых в российской промышленности, на 19.4% (табл. 3.6). Одновременно улучшились возрастные параметры передовых технологий: удельный вес вновь внедренных технологий, использовавшихся в течение не более чем трехлетнего периода, вырос с 25.0 до 33.2%. Максимальные доли таких технологий отмечены в системах компьютерного проектирования и инжиниринга (54.4%), связи и управления (48.1%). Вместе с тем свыше трети всей совокупности указанных технологий находятся в эксплуатации более 10 лет, являясь по сути дела передовыми лишь с точки зрения дефиниций, но не их реального технического уровня. Особенно это касается технологий производства, обработки и сборки, где к соответствующей возрастной категории относятся 56.7% используемых технологий. Десятилетнюю планку преодолели половина используемых автоматизированных технологий транспортировки и осуществления погрузочно-разгрузочных работ, треть систем интегрированного управления и контроля, четверть производственных информационных систем и средств автоматизированного наблюдения. Патентная защита указанных технологий остается неудовлетворительной: удельный вес используемых передовых технологий, защищенных патентами, сохраняется на уровне 4%.

В качестве косвенной интегральной характеристики эффективности развития науки используются показатели наукоемкости производства, определяемые как отношение затрат на исследования и разработки к результатам производства. Расчеты таких показателей проводятся на уровне предприятий, отраслей и экономики в целом. Широко применяясь в международных сопоставлениях, они позволяют судить о прогрессивности структуры экономики, соответствии пропорций развития науки глобальным тенденциям, состоянии научно-технического обеспечения производства.

На макроуровне показатель наукоемкости представляет собой отношение внутренних затрат на исследования и разработки к валовому внутреннему продукту. Он отражает меру усилий страны в сфере науки и технологий, степень их приоритетности в системе национальных целей.

На уровне отраслей (предприятий) показатели наукоемкости определяются обычно отношением внутренних затрат на исследования и разработки в отрасли (на предприятии) к объему производства продукции (работ, услуг). На этой основе, как принято в международной статистической практике, осуществляется группировка отраслей на высоко-, средне- и низкотехнологичные.

Табл. 3.6

Использование передовых производственных технологий

	Технологии											
	Всего		В том числе использовавшиеся в течение, *лет*								Обладающие патентами на изобретения	
			трех		четырех–шести		семи–девяти		десяти и более			
	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000	1998	2000
Передовые производственные технологии	**58706**	**70069**	**14690**	**23271**	**9231**	**12638**	**9855**	**8827**	**24930**	**25333**	**2075**	**2804**
Проектирование и инжиниринг	9364	14385	4049	7829	2084	3252	1379	1770	1852	1534	366	1115
Производство, обработка и сборка	35176	35408	4661	6616	3873	4035	6655	4689	19987	20068	1126	1231
Автоматизированные погрузочно-разгрузочные операции; транспортировка материалов и деталей	684	685	109	135	100	122	128	92	347	336	15	45
Аппаратура автоматизированного наблюдения (контроля)	2201	2409	851	846	450	659	339	324	561	580	286	171
Связь и управление	8879	13713	4312	6600	2217	3850	1036	1491	1314	1772	201	182
Производственные информационные системы	1003	1823	372	800	157	364	83	173	391	486	3	9
Интегрированное управление и контроль	1399	1646	336	445	350	356	235	288	478	557	78	51

Критерием отнесения отраслей к одной из указанных групп является соответствующий им уровень наукоемкости в сравнении со средним по рассматриваемой совокупности.

Формирование классификации отраслей по их наукоемкости требует решения определенных методологических проблем. Прежде всего методика расчета прямой наукоемкости не учитывает того, что, как заметил Ц. Грилихес, "производительность, достигнутая фирмой или отраслью, зависит не просто от их собственных исследовательских усилий, но также от объема общих знаний, доступных им" [211, с. 64]. Отсюда вытекает целесообразность исчисления показателей не только прямой, но и полной наукоемкости с учетом наукоемкости промежуточного потребления (т.е. затрат на научные исследования и разработки, воплощенных в стоимости потребляемых сырья, материалов, топлива, энергии, комплектующих, услуг и т.п.) и накопления основного капитала по методологии межотраслевого баланса.

Высокотехнологичными считаются отрасли, уровень наукоемкости которых превышает средний по отраслям промышленности; причем его величина меняется во времени, отражая изменение критериев отнесения отраслей к тем или иным группам по мере технологического прогресса. В итоге отрасли, считавшиеся, например, высокотехнологичными 20–30 лет назад, могут не являться таковыми сегодня. Если в 1970-е годы средний уровень наукоемкости высокотехнологичных отраслей в странах ОЭСР составлял 7.1%, среднетехнологичных – 1.7%, низкотехнологичных – 0.3%, то в 1990-е годы эти величины достигли соответственно 8.1, 2.5 и 0.5%. Как следствие, весьма динамична и группа среднетехнологичных отраслей, которая пополняется в силу разных факторов за счет двух других групп. Поэтому в ее составе различаются две подгруппы, тяготеющие к высокому и низкому уровням наукоемкости.

Классификация отраслей промышленности по уровню наукоемкости, принятая в статистике стран ОЭСР, представлена в табл. 3.7. В нее включены виды экономической деятельности, соответствующие 2–4-значным группировкам ОКВЭД.

Проведенные нами расчеты на основе данных по странам ОЭСР показывают, что разрыв между коэффициентами полной и прямой наукоемкости в высоко- и среднетехнологичных (высокого уровня) отраслях составляет 20–30%, тогда как в остальных отраслях он достигает 2.5–3 раз. Это означает, что в высокотехнологичных отраслях, которые выступают в качестве крупных производителей и потребителей научных знаний одновременно, объемы их собственных затрат на исследования и разработки многократно превышают масштабы потребления научных достижений, овеществленных в сырье, материалах и оборудовании, поставляемых из других отраслей. Низкотехнологичные отрасли, как и тяготеющая к ним часть отраслей среднего уровня наукоемкости, отличаются значительно меньшей самодостаточностью с точки зрения научного обеспечения производства: научно-технологическое развитие таких отраслей гораздо

Табл. 3.7

Группировка отраслей промышленности в странах ОЭСР по уровню наукоемкости

№ п/п	Виды экономической деятельности	Код (по ISIC)	Коэффициент полной наукоемкости, %	
			Граница	Средний
	Высокие технологии			22.5
1.	Производство воздушных и космических летательных аппаратов	3845	34.1	
2.	Производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин	3825	29.6	
3.	Производство фармацевтических препаратов	3522	22.0	
4.	Производство оборудования для радио, телевидения и связи	3832	17.1	
	Средние технологии высокого уровня			9.3
5.	Производство приборов	385	16.2	
6.	Производство автомобилей	3843	12.2	
7.	Производство электрических машин	383–3832	8.7	
8.	Производство продукции химического синтеза	351+352–3522	8.5	
9.	Производство прочих транспортных средств	3842+3844+3849	6.0	
10.	Производство прочих машин и оборудования	382–3825	5.5	
	Средние технологии низкого уровня			2.3
11.	Производство резиновых и пластмассовых изделий	355+356	2.9	
12.	Строительство и ремонт судов	3841	2.8	
13.	Производство готовых изделий, не включенных в другие группировки	39	2.4	
14.	Производство благородных и цветных металлов	372	3.3	
15.	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	36	1.9	
16.	Производство металлообрабатывающее	381	1.3	
17.	Коксохимическое производство, производство продукции нефтеперегонки	353+354	4.2	
18.	Производство чугуна и стали	371	2.3	
	Низкие технологии			0.9
19.	Целлюлозно-бумажное производство, полиграфическая промышленность	34	0.9	
20.	Производство текстильных изделий и одежды	32	0.7	
21.	Производство пищевых продуктов и напитков	31	1.1	
22.	Производство древесины и мебели	33	0.5	

сильнее зависит от заимствованных научных результатов, воплощенных в потребляемых ими продуктах, чем от собственного научного потенциала.

Как свидетельствуют оценки за примерно 20-летний период [212], указанная группировка отраслей в целом достаточно устойчива во времени и пространстве (по странам ОЭСР), хотя она и не свободна от известных методологических недостатков. Например, расчеты наукоемкости отраслей базируются на предположении об однородности всей номенклатуры выпускаемой продукции по ее технологическому уровню, что не соответствует действительности, поскольку даже в высокотехнологичных отраслях наряду с технически сложными изделиями производятся простейшие, технологически примитивные продукты. Возможна и обратная ситуация, когда отдельные предприятия выпускают высокотехнологичную продукцию при низких собственных вложениях в науку. Не принимается во внимание также временной лаг между затратами на исследования и разработки, созданием и освоением продукции.

Одно из возможных решений состоит в том, чтобы дополнить указанную отраслевую классификацию более детальной группировкой конкретных видов (групп) продукции по рассматриваемым категориям. Однако это связано с практическими трудностями отнесения затрат на исследования и разработки к отдельным видам продукции и организации сбора соответствующей статистической информации.

В гл.1 обсуждалась роль сферы услуг как одного из наиболее динамичных и инновационно-активных секторов современной экономики. В связи с этим возникает необходимость пересмотра классификации наукоемких отраслей с включением в нее сферы услуг. Феномен интенсивного технологического развития ряда ее отраслей, причем уже не только как потребителей внешних научных знаний (овеществленных и неовеществленных), но их все более активных производителей в интересах других отраслей (в форме программного продукта, исследовательских, инжиниринговых, информационных и консультационных услуг и т.п.), меняет первоначальный замысел оценок отраслевой наукоемкости, основанный на рассмотрении обрабатывающей промышленности как базового источника технологий для всей экономики. Первым шагом в этом направлении можно считать рекомендации Евростата по группировке наукоемких отраслей сферы услуг [97], хотя вопрос остается еще недостаточно проработанным в силу несовершенства отраслевых классификаций, не всегда позволяющих выделить действительно наукоемкие виды услуг из состава более широких категорий, а также отсутствия статистических данных о затратах на исследования и разработки в разрезе детальных подотраслей сферы услуг. Применительно к российской статистике ситуация усугубляется сохраняющимся несоответствием ОКОНХ потребностям статистического изучения названного сектора экономики.

Параллельно трансформируется и само представление о высокотехнологичных отраслях. Оно уже не может быть сведено лишь к затратам на исследования и

разработки, поскольку передовые технологии характеризуются также такими качествами, как инновационность, высокие темпы эволюции, прогрессивность, эргономичность, экологичность и т.п. Решающее значение в процессе их создания и применения приобретают наличие рискового капитала и квалифицированных кадров; эффективное использование знаний – кодифицированных (в том числе воплощенных в патентах, лицензиях, ноу-хау и т.д.) и неформализованных; развитие кооперационных связей между научными организациями и промышленностью; качество научного и производственного оборудования. Все это диктует направления пересмотра методов оценки наукоемкости отраслей и продукции (услуг).

Учитывая, что имеющиеся данные межотраслевого баланса в силу определенных методологических и организационных причин непригодны для расчета показателей наукоемкости производства, нами предпринята попытка оценки ее уровня по показателям прямых затрат на исследования и разработки в разрезе видов продукции и услуг. Несмотря на то, что при этом не представляется возможным учесть косвенные затраты, овеществленные в продукции промежуточного потребления и основных фондах (в том числе импортных), полученные результаты тем не менее позволяют получить достаточно обоснованное общее представление о реальном уровне научного обеспечения отраслей российской экономики за счет национального научно-технического потенциала (табл. 3.8).

Прежде всего обращают на себя внимание высокие значения фактических коэффициентов наукоемкости в ряде отраслей сферы услуг, а именно в таких видах деятельности, как исследования и разработки (коэффициент прямой наукоемкости – 46.8%), компьютерные услуги (17.2%), управление и оборона (10.7%). Из числа отраслей обрабатывающей промышленности только авиакосмический сектор сопоставим с ними по этому показателю (15.3%). В целом если соотнести реальные уровни наукоемкости указанных отраслей в России со стандартными граничными значениями, принятыми в статистике стран ОЭСР, то к категории высокотехнологичных секторов могут быть отнесены только две отрасли сферы услуг – наука и компьютерная деятельность. С учетом возможной поправки на объем косвенных затрат на исследования и разработки к этой группе можно добавить производство авиакосмической техники. Управление и оборона – единственные отрасли экономики, отвечающие по критерию наукоемкости его значению для категории средних технологий высокого уровня. Ни одна другая отрасль, которая в ведущих индустриальных странах входит в состав высокотехнологичных либо среднетехнологичных высокого уровня, в России по своим фактическим показателям в указанные группы не попадает.

Следующую группу, по нашей оценке, образуют отрасли обрабатывающей промышленности, которые, по международным нормам, рассматриваются в качестве высокотехнологичных (производство средств связи, электронная промышленность) либо среднетехнологичных высокого уровня (производство прочих

Т а б л. 3.8

Показатели фактического уровня наукоемкости по видам экономической деятельности

№ п/п	Виды экономической деятельности*	Код (по ОКДП)	Фактический коэффициент прямой наукоемкости, %	Группировка по уровню наукоемкости**	
				в соответствии с международными классификациями (ОЭСР, Евростат)	по фактическому коэффициенту прямой наукоемкости
1.	Деятельность в области исследований и разработок	73	46.81	ВТВУ	ВТВУ
2.	Деятельность, связанная с компьютерами	72	17.19	ВТВУ	ВТВУ
3.	Производство воздушных и космических летательных аппаратов	353	15.34	ВТ	ВТ
4.	Деятельность в области государственного управления, обороны, обязательного социального страхования	75	10.72	–	СТВУ
5.	Производство теле- и радиопередатчиков и аппаратуры для кабельной телефонной и телеграфной связи	322, 323	4.16	ВТ	СТНУ
6.	Деятельность в области здравоохранения и оказания социальных услуг	85	4.12	ВТСУ	СТНУ
7.	Производство электронных ламп, электронно-лучевых трубок и электронных компонентов прочих	321	3.82	ВТ	СТНУ
8.	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	29	2.24	СТВУ	СТНУ
9.	Производство медицинских приборов, точных и оптических инструментов, часов и приборов времени прочих	33	2.13	СТВУ	СТНУ
10.	Производство транспортных средств, не включенных в другие группировки	352, 359	1.34	СТВУ	СТНУ
11.	Строительство и ремонт судов и лодок	351	1.34	СТНУ	СТНУ
12.	Производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин	30	1.08	ВТ	НТ
13.	Производство автомобилей	34	0.92	СТВУ	НТ
14.	Деятельность в области образования	80	0.92	–	НТ
15.	Производство электрических машин	31	0.71	СТВУ	НТ
16.	Сельское хозяйство, охота, лесоводство, рыболовство	01, 02, 05	0.45	–	НТНК
17.	Производство фармацевтических препаратов	2423	0.45	ВТ	НТНК
18.	Производство продукции химического синтеза	241, 2421, 2422, 2424, 2429, 243	0.45	СТВУ	НТНК
19.	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом; лизинг или аренда машин и оборудования; деятельность коммерческая и техническая прочая	70, 71, 74	0.38	ВТСУ	НТНК

* Наименования видов экономической деятельности приведены в соответствии с ОКДП.

** Условные обозначения: ВТ – высокие технологии; СТВУ – средние технологии высокого уровня; СТНУ – средние технологии низкого уровня; НТ – низкие технологии; НТНК – низкие технологии, не входящие в международные классификации по критерию наукоемкости (коэффициент менее 0.5%); ВТВУ и ВТСУ – высокие технологии соответственно высокого и среднего уровня наукоемкости (для отраслей сферы услуг).

(окончание табл. 3.8)

№ п/п	Виды экономической деятельности	Код (по ОКДП)	Фактический коэффициент прямой наукоемкости, %	Группировка по уровню наукоемкости	
				в соответствии с международными классификациями (ОЭСР, Евростат)	по фактическому коэффициенту прямой наукоемкости
20.	Сбор и вторичная переработка отходов и лома	37	0.32	НТ	НТНК
21.	Деятельность электрической связи	642	0.29	ВТВУ	НТНК
22.	Производство резиновых и пластмассовых изделий	25	0.22	СТНУ	НТНК
23.	Производство металлообрабатывающее	28	0.20	СТНУ	НТНК
24.	Строительство	45	0.18	–	НТНК
26.	Деятельность почтовой связи	641	0.16	–	НТНК
27.	Добыча каменного угля и торфа	10	0.15	–	НТНК
28.	Деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров прочая	14	0.14	–	НТНК
29.	Издательское дело, полиграфическая промышленность и воспроизведение печатных материалов	22	0.14	НТ	НТНК
30.	Производство древесины, деревянных изделий, кроме мебели	20	0.13	НТ	НТНК
31.	Добыча металлических руд	13	0.13	–	НТНК
32.	Производство благородных и цветных металлов	272, 2732	0.11	СТНУ	НТНК
33.	Коксохимическое производство, производство продукции нефтеперегонки	23	0.11	СТНУ	НТНК
34.	Производство текстильных изделий и одежды	17–19	0.09	СТНУ	НТНК
35.	Целлюлозно-бумажное производство, производство изделий из бумаги и картона	21	0.08	НТ	НТНК
36.	Добыча сырой нефти и природного газа	11	0.06	–	НТНК
37.	Деятельность по канализации и удалению отходов; деятельность в области организации распространения информации, культуры, спорта, отдыха и развлечений, жилищно-коммунального хозяйства	90–99	0.06	–	НТНК
38.	Деятельность транспорта	60–63	0.06	–	НТНК
39.	Снабжение электроэнергией, газом, паром и горячей водой	40, 41	0.04	–	НТНК
40.	Производство чугуна и стали	271, 2731	0.04	СТНУ	НТНК
41.	Производство мебели; производство готовых изделий, не включенных в другие группировки	36	0.02	СТНУ/НТ	НТНК
42.	Производство пищевых продуктов и напитков, табака и табачных изделий	15, 16	0.02	НТ	НТНК
43.	Финансовое посредничество; страхование и пенсионное обеспечение, кроме обязательного социального страхования	65–67	0.00	ВТСУ	НТНК
44.	Деятельность гостиниц и ресторанов	55	0.00	–	НТНК
45.	Продажа, техническое обслуживание и ремонт автомобилей; оптовая и комиссионная торговля; розничная торговля; ремонт бытовых товаров	50–52	0.00	–	НТНК

машин и оборудования, приборов, транспортных средств), а также здравоохранение как высокотехнологичная отрасль сферы услуг среднего уровня. Фактические значения коэффициентов прямой наукоемкости в них колеблются в интервале от 1.4 до 4.2%, что в сравнении с параметрами, достигнутыми в странах ОЭСР, соответствует позиции среднетехнологичных отраслей низкого уровня. Как по международным стандартам, так и по фактическому показателю наукоемкости в России к этой группе примыкает еще и судостроение, хотя соответствующий коэффициент здесь вдвое ниже среднего по странам ОЭСР.

Производство ЭВМ, являющееся высокотехнологичной отраслью по мировым меркам, а также две среднетехнологичные отрасли промышленности высокого уровня – автомобильная и электротехническая, – как, впрочем, и сфера образования, попадают в России в категорию низких технологий (коэффициенты прямой наукоемкости – 0.7–1.1%).

Во всех остальных отраслях российской экономики показатели наукоемкости находятся ниже предельного уровня, отмечаемого в странах ОЭСР, – 0.5%. Анализ их состава представляет, по нашему мнению, особый интерес. Высшую ступень среди них занимает сельское хозяйство, не входящее в вышеназванные международные классификации, но в реальности близкое к группе низкотехнологичных отраслей. За ним следуют три отрасли – фармацевтическое производство (высокотехнологичная отрасль промышленности по классификации ОЭСР), производство продукции химического синтеза (среднетехнологичная отрасль высокого уровня) и прочая коммерческая и техническая деятельность (высокотехнологичная отрасль сферы услуг среднего уровня), – в которых низкие значения коэффициентов прямой наукоемкости объясняются их сильной зависимостью от импортного оборудования и технологий и непропорционально малыми собственными затратами на исследования и разработки на фоне значительных объемов выпуска продукции. Это же замечание относится к целому ряду других видов деятельности (особенно электрической связи, финансовому посредничеству, цветной и черной металлургии, производству пластмасс, нефтехимии, металлообработке и др.). Сказанное иллюстрирует важность такого рода оценок, характеризующих отраслевую концентрацию национального научного потенциала и его соответствие масштабам и потребностям производства в различных секторах экономики.

Развитие высокотехнологичных отраслей выступает одним из решающих факторов глобальной конкурентоспособности страны, уровень которой определяется ее способностью "производить, при свободных и благоприятных рыночных условиях, продукты и услуги, отвечающие требованиям международных рынков, одновременно обеспечивая поддержание и повышение реальных доходов населения в течение длительного периода" [213, с. 2]. В более узком смысле речь идет о способности предприятий продавать свою продукцию на мировом рынке. Степень "признания" национальной высокотехнологичной продукции за рубежом,

выражаемая показателями удельного веса страны в экспорте международной торговли и ее внешнеторговой специализации по соответствующим товарным группам, служит важным индикатором эффективности всей инновационной системы.

В международной статистической практике для анализа мировой торговли высокотехнологичной продукцией используется база данных COMTRADE (Commodity Trade Statistics) Отдела статистики ООН, содержащая информацию об объемах импорта, экспорта и реэкспорта товаров по странам мира в разрезе товарных групп, предусмотренных Стандартной международной торговой классификацией (Standard International Trade Classification – SITC). К высокотехнологичным группам обычно относят следующие позиции этой классификации[48]:

– воздушные и космические летательные аппараты;
– электронно-вычислительная и офисная техника;
– электроника, оборудование для радио, телевидения и связи;
– фармацевтические препараты;
– приборы (медицинские, оптические, измерительные);
– электрические машины;
– радиоактивные материалы и иные химические продукты (отдельные неорганические химические элементы, органические красящие вещества и лаки, инсектициды и дезинфицирующие средства);
– неэлектрические машины (газовые турбины, ядерные реакторы, машины и аппараты для разделения изотопов, станки, работающие на основе лазерных лучей, ультразвуковых, электроразрядных или электрохимических процессов, а также станки с числовым программным управлением);
– вооружение (танки и другие бронемашины, бомбы, гранаты, торпеды, мины, ракеты, боеприпасы и т.п., огнестрельное оружие для невоенных целей).

Объем российского экспорта высокотехнологичной продукции в 1998 г. составил 2.2 млрд. евро (табл. 3.9), увеличившись на 24.4% по сравнению с 1996 г. Этот прирост был обеспечен за счет более чем двукратного роста экспорта авиакосмической техники. По абсолютным объемам экспорта высокотехнологичной продукции Россия более чем вдвое уступает Дании, Греции и Австрии (5.0–5.2 млрд. евро). Разрыв с Кореей и Малайзией достигает примерно 13 раз, Германией и Великобританией – 27, Японией – 38, США – 70 раз. Незначительная доля высокотехнологичного экспорта в общем его объеме – 3.4% в 1998 г. – ярко демонстрирует сырьевую ориентацию отечественной экономики и низкую конкурентоспособность российских предприятий на международном рынке наукоемкой продукции. Если говорить о развитых индустриальных государствах, то эта величина сопоставима лишь с показателями, достигнутыми в Португалии

[48] Здесь вновь возникает упомянутая выше проблема соотнесения группировки высокотехнологичных видов экономической деятельности с товарными группами SITC.

Табл. 3.9

Структура экспорта высокотехнологичной продукции из России: 1998

(тыс. евро)

Страна	Экспорт высокотехнологичной продукции из России	Воздушные и космические летательные аппараты	Электронно-вычислительная и офисная техника	Электроника, оборудование для радио, телевидения и связи	Фармацевтические препараты	Приборы	Электрические машины	Радиоактивные материалы и иные химические продукты	Неэлектрические машины	Вооружение
Всего	**2201040**	**904013**	**44038**	**253374**	**32732**	**241877**	**38875**	**269371**	**393058**	**23703**
Европейский союз	370904	96400	3956	45693	12172	20541	6330	150328	32646	2839
В том числе:										
Австрия	9673	–	15	2081	117	666	–	6734	–	60
Бельгия и Люксембург	13966	159	–	5462	1	314	26	6512	1488	4
Великобритания	87371	45219	149	2415	3	2481	596	35880	629	–
Германия	115229	27550	1221	23255	11922	10112	3421	31193	4912	1644
Греция	368	180	5	44	–	64	–	8	11	55
Дания	729	58	–	119	–	136	–	377	40	–
Ирландия	21770	21721	12	11	–	25	2	–	–	–
Испания	3947	497	6	650	29	425	1	448	1891	–
Италия	10736	456	16	4741	4	377	54	2936	2032	120
Нидерланды	24280	9	996	602	–	1399	1074	20113	86	–
Португалия	22	–	–	8	–	4	–	11	–	–
Франция	41467	74	43	1437	–	2675	160	36617	460	–
Финляндия	37070	468	1277	3965	96	275	996	8242	20794	956
Швеция	4277	9	215	902	–	1588	1	1257	303	1
Индия	76641	38419	1284	21303	293	12366	2645	183	148	–
Китай	293357	205380	111	34060	390	18692	6256	1537	26559	373
США	288679	128986	1406	15709	530	71362	8555	49736	3342	9053
Япония	12406	–	–	1056	2	3473	906	5496	1473	–
Другие страны	1159052	434828	37281	135553	19345	115443	14183	62090	328890	11437

(3.6%) и Греции (4.2%), тогда как в среднем по странам ЕС она составляет 17.1%, в Японии – 24.6%, США – 27.6%.

Позиции России на мировом рынке высокотехнологичной продукции характеризуются ее удельным весом в суммарном экспорте по конкретным товарным группам. Если в среднем доля России в мировом экспорте высокотехнологичной продукции равна 0.34%, то наиболее высокие удельные веса приходятся на неэлектрические машины (1.7%), радиоактивные материалы и иные химические продукты (1.1%), авиакосмическую технику (1%). В таком сегменте мирового рынка, как вооружения (в вышеуказанной номенклатуре), российский высокотехнологичный экспорт обеспечивает 0.5%; несколько выше среднего значения его доля также по приборам (0.4%). По средствам телекоммуникаций и фармацевтическим препаратам соответствующие показатели составляют лишь 0.11–0.12%, компьютерам – 0.03%.

Российский внешнеторговый баланс в части высокотехнологичной продукции имеет пассивный характер: на протяжении 1996–1998 гг. объем экспорта колебался в пределах 44–64% от импорта (в 1998 г. – 54.6%). Положительное сальдо внешней торговли зафиксировано в 1998 г. только по вооружениям, где объем экспорта в восемь раз выше импорта, неэлектрическим машинам (превышение на 85.4%) и химическим продуктам (на 12.4%). В области авиакосмической техники знак баланса с положительного в 1996–1997 гг. сменился на отрицательный, хотя дефицит пока остается незначительным – порядка 55 млн. евро (5.7%) в 1998 г. По всем другим группам высокотехнологичной продукции сальдо экспорта и импорта сохраняет устойчиво отрицательный характер, причем их соотношение, как правило, ухудшается: по электротехнике – с 43.5% в 1996 г. до 34.3% в 1998 г., электронике и средствам телекоммуникаций – с 33.4 до 22%, компьютерам – с 24.6 до 21.8%.

Наибольший внешнеторговый дефицит отмечается в фармацевтике, где экспорт составляет всего 11.6% от импорта (в 1996 г. – 31.4%). Своего рода исключением являются приборы, по которым рассматриваемая пропорция несколько улучшилась, хотя и незначительно (с 18 до 28%), что, конечно, не меняет общей оценки ситуации.

Обобщающей характеристикой структуры внешней торговли страны, ее места в международном разделении труда служат индексы экспортной специализации по группам высокотехнологичной продукции, определяемые отношением их долей в российском и мировом экспорте. Основные различия в структуре последних сводятся преимущественно к двум параметрам – заметно заниженному удельному весу сегментов, связанных с так называемыми "тонкими" технологиями (электроника, компьютеры, фармацевтика), и повышенной доле "тяжелого" машиностроения (авиация, турбины и реакторы, вооружения) и радиоактивного сырья – в российском экспорте по сравнению с общемировым. Во многом это – отражение прежней многолетней нацеленности отечественной промышленности на военные

нужды и ее слабой конкурентоспособности в сфере массового производства продукции, основанной на микроэлектронике, тонкой химии и биотехнологиях.

Представленные на рис. 3.8 значения индексов экспортной специализации подтверждают сказанное. Если учитывать сложившиеся тенденции мирового рынка высокотехнологичной продукции, то Россия существенно выделяется в первую очередь по таким продуктовым группам, как неэлектрические машины (значение индекса – 5.1), радиоактивные материалы (3.2) и авиакосмическая техника (2.9). К другим отраслям экспортной специализации можно отнести вооружения и приборы, по которым указанные индексы составляют 1.5 и 1.2 соответственно. В области экспорта электротехнических изделий, фармацевтических препаратов, электроники и телекоммуникационного оборудования и особенно компьютеров, где значения индексов специализации меньше единицы, российские предприятия явно не выдерживают конкуренции на мировом рынке.

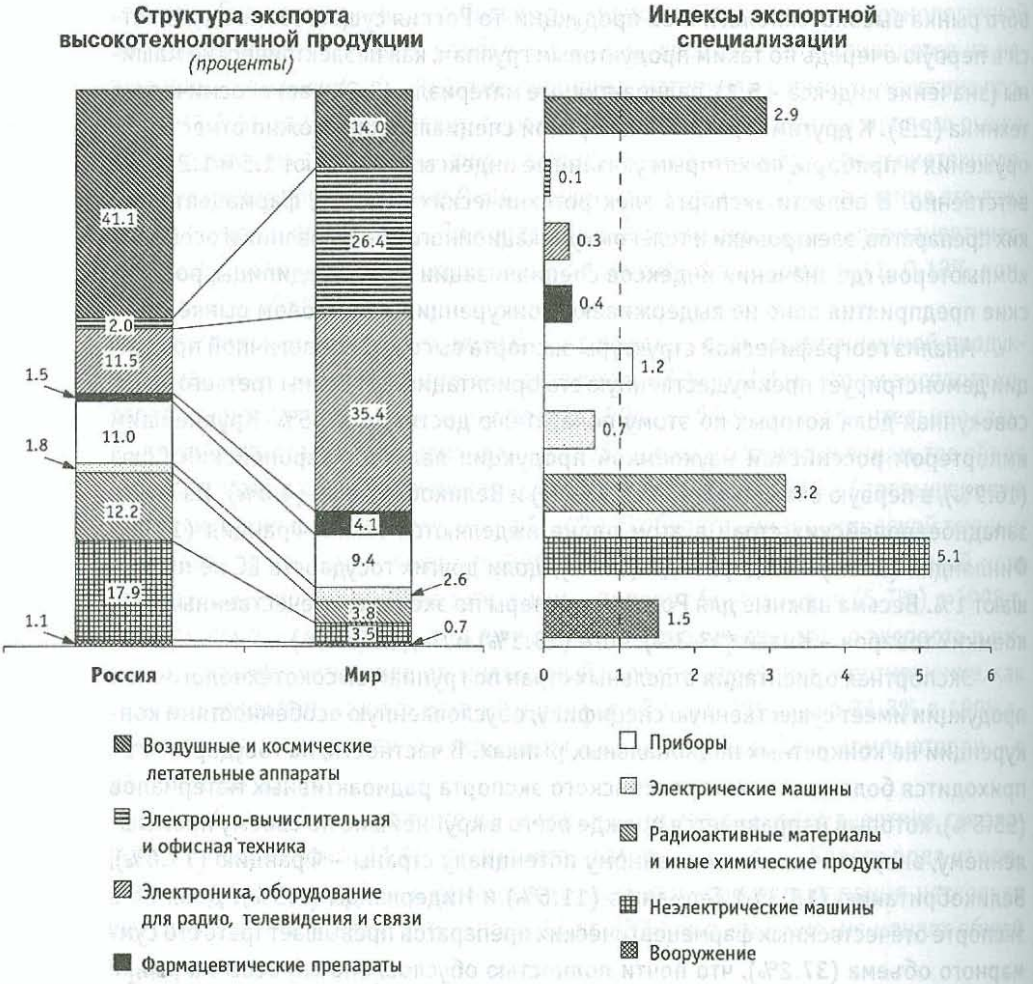
Анализ географической структуры экспорта высокотехнологичной продукции демонстрирует преимущественную его ориентацию на страны третьего мира, совокупная доля которых по этому показателю достигает 69.5%. Крупнейшим импортером российской наукоемкой продукции является Европейский Союз (16.9%), в первую очередь Германия (5.2%) и Великобритания (4.0%). Из числа западноевропейских стран в этом плане выделяются также Франция (1.9%), Финляндия (1.7%) и Нидерланды (1.1%); доли других государств ЕС не превышают 1%. Весьма важные для России партнеры по экспорту отечественных наукоемких товаров – Китай (13.3%), США (13.1%) и Индия (3.5%).

Экспортная ориентация отдельных стран по группам высокотехнологичной продукции имеет существенную специфику, обусловленную особенностями конкуренции на конкретных национальных рынках. В частности, на государства ЕС приходится более половины российского экспорта радиоактивных материалов (55.8%), который направляется прежде всего в крупнейшие по своему промышленному, энергетическому и военному потенциалу страны – Францию (13.6%), Великобританию (13.3%), Германию (11.6%) и Нидерланды (7.5%). Доля ЕС в экспорте отечественных фармацевтических препаратов превышает треть его суммарного объема (37.2%), что почти полностью обусловлено спросом на рынке Германии (36.4%), тогда как в большинство других государств Западной Европы они вообще не ввозятся. Экспорт в страны ЕС превышает 10%-й барьер также по электронике и средствам телекоммуникаций (18%), электрическим машинам (16.3%) и авиакосмической технике (10.7%).

США занимают ведущее место в экспорте российских приборов (29.5%) и электрических машин (22%). Достаточно высока их роль в структуре экспорта радиоактивных материалов (18.5%) и авиакосмической техники (14.3%). В то же время спрос на американском рынке на выпускаемые в нашей стране неэлектрические машины (0.9% их общего экспорта из России), фармацевтические препараты (1.7%) и компьютеры (3.2%) практически минимален.

Р и с. 3.8

Показатели специализации России на мировом рынке высокотехнологичной продукции: 1998



Китай лидирует по удельному весу экспорта из России авиакосмической техники (22.7%) и электроники (13.4%), несколько уступая США и ЕС по экспорту электротехнического оборудования (16.1%) и приборов (7.7%). Из числа рассматриваемых стран Китай – чуть ли не единственное государство, осуществляющее крупномасштабный импорт отечественных турбин, реакторов и других видов неэлектрических машин (6.8% его общего объема), сравнимый лишь с Финляндией (5.3%). Основная часть российского экспорта по этой товарной группе, как и по компьютерам, предназначается развивающимся странам (84–85% без учета Китая).

Индия – еще один крупный традиционный партнер России в экспорте высокотехнологичной продукции. На ее долю приходится 8.4% экспорта российской электроники, 6.8% – электрических машин, 5.1% – приборов, 4.2% – авиакосмической техники, 2.9% – компьютеров.

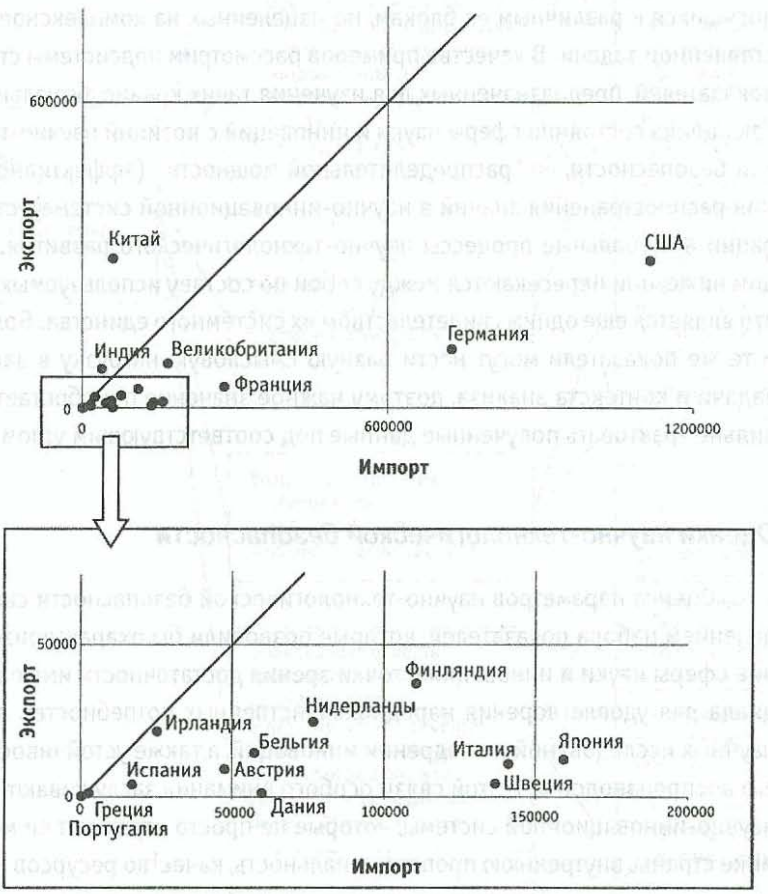
Япония остается малодоступным рынком для российских высокотехнологичных продуктов: в 1998 г. ее доля в их экспорте составила всего 0.6%; соответствующие удельные веса превышали среднюю величину лишь по таким позициям, как электрические машины (2.3%), радиоактивные материалы (2%) и приборы (1.4%).

С позиций географической ориентации внешней торговли высокотехнологичной продукции (рис. 3.9) положительное сальдо Россия имеет только с

Р и с. 3.9

Географическая ориентация внешней торговли России высокотехнологичной продукцией: 1998

(тыс. евро)



крупнейшими развивающимися государствами – Китаем (232.6 млн. евро) и Индией (38.4 млн. евро). Максимальный дефицит отмечается во внешнеторговом обмене с США (827.0 млн. евро), Германией (611.6 млн. евро) и Францией (238.6 млн. евро); в торговле с Италией, Швецией и Японией эта величина колеблется в пределах 130–150 млн. евро. По другим странам ЕС сальдо внешней торговли наукоемкой продукцией также не в пользу России, хотя и в меньших масштабах.

3.4 Проблемно-ориентированные подсистемы показателей статистики науки

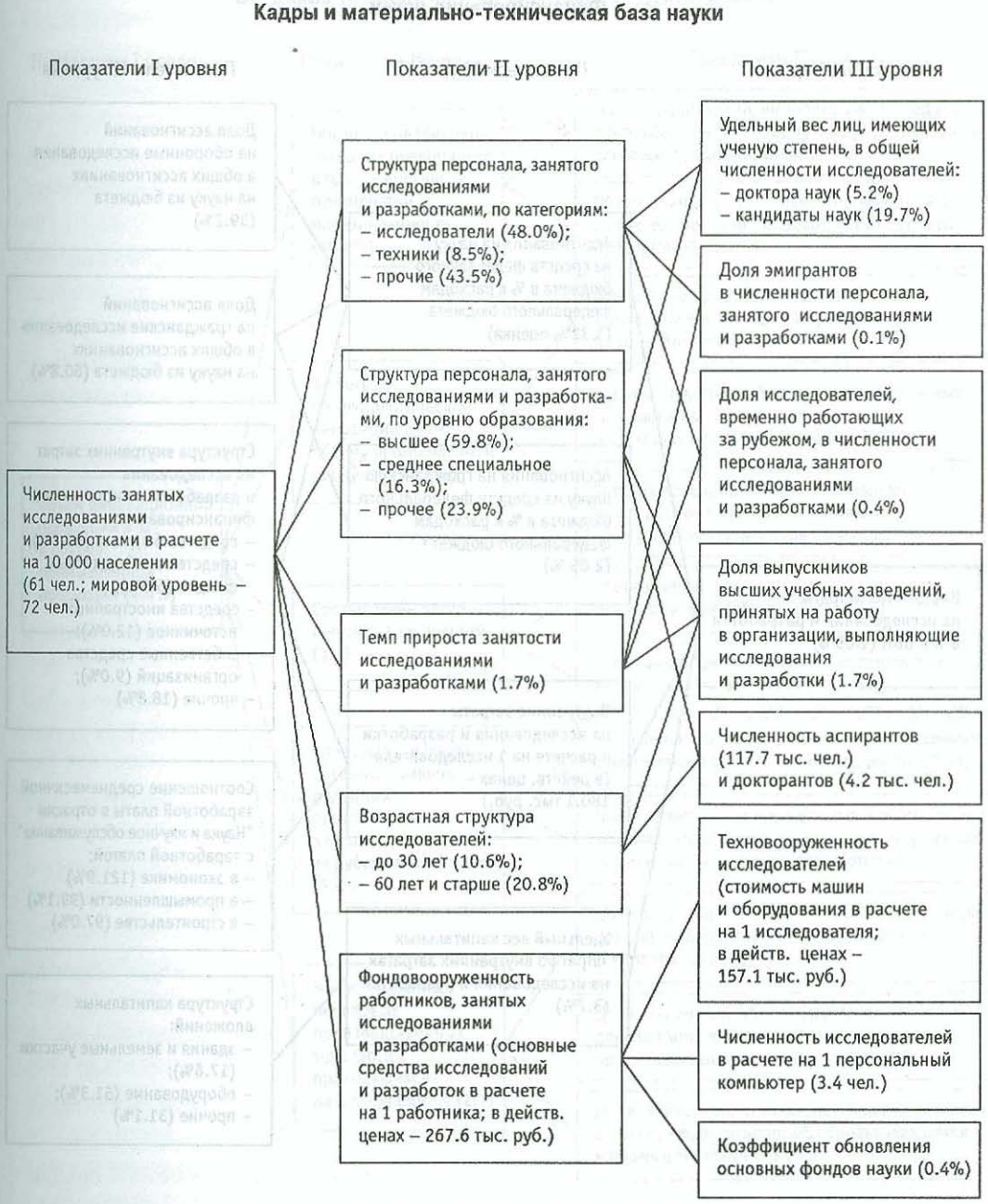
Представленная выше иерархия показателей образует лишь общую схему их систематизации. При проведении конкретных статистических исследований из этой системы выделяются проблемно-ориентированные подсистемы показателей, относящихся к различным ее блокам, но нацеленных на комплексное решение поставленной задачи. В качестве примеров рассмотрим подсистемы статистических показателей, предназначенных для изучения таких крайне актуальных вопросов, как оценка состояния сферы науки и инноваций с позиций научно-технологической безопасности, ее "распределительной мощности" (эффективности механизмов распространения знаний в научно-инновационной системе), степени интеграции в глобальные процессы научно-технологического развития. Как мы увидим ниже, они пересекаются между собой по составу используемых показателей, что является еще одним свидетельством их системного единства. Более того, одни и те же показатели могут нести разную смысловую нагрузку в зависимости от задачи и контекста анализа, поэтому важное значение приобретает умение правильно трактовать полученные данные под соответствующим углом зрения.

Оценки научно-технологической безопасности

Оценка параметров научно-технологической безопасности связана с определением набора показателей, которые позволили бы охарактеризовать состояние сферы науки и инноваций с точки зрения достаточности имеющегося потенциала для удовлетворения народнохозяйственных потребностей в проведении научных исследований и внедрении инноваций, а также устойчивости процессов его воспроизводства. В этой связи особого внимания заслуживают те параметры научно-инновационной системы, которые не просто отражают ее место в экономике страны, внутреннюю пропорциональность, качество ресурсов и результатов, но имеют критическое значение для ее дальнейшего развития.

Рис. 3.10

Показатели состояния сферы науки и инноваций с позиций научно-технологической безопасности



Р и с. 3.10

Показатели состояния сферы науки и инноваций с позиций научно-технологической безопасности (продолжение)

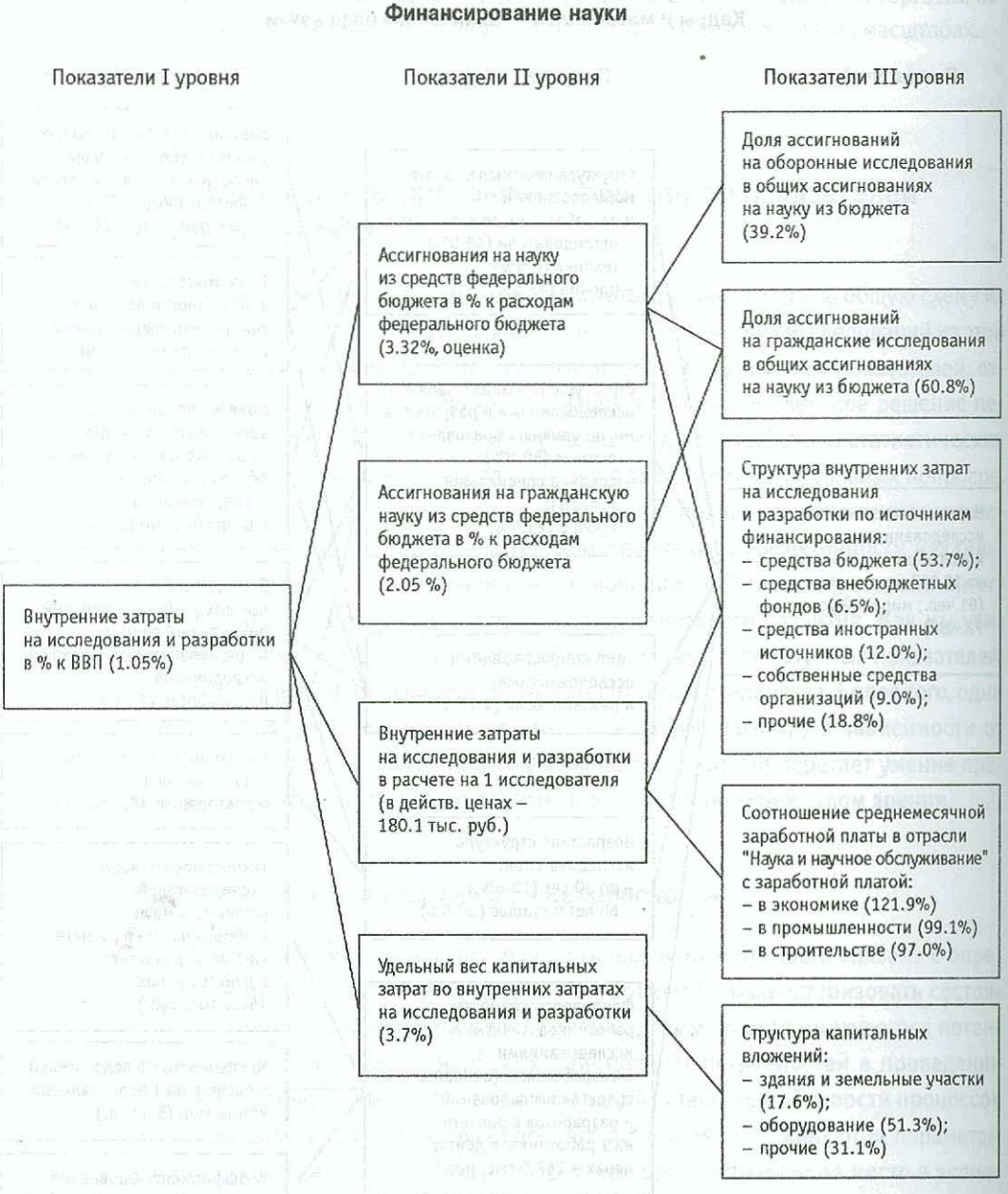
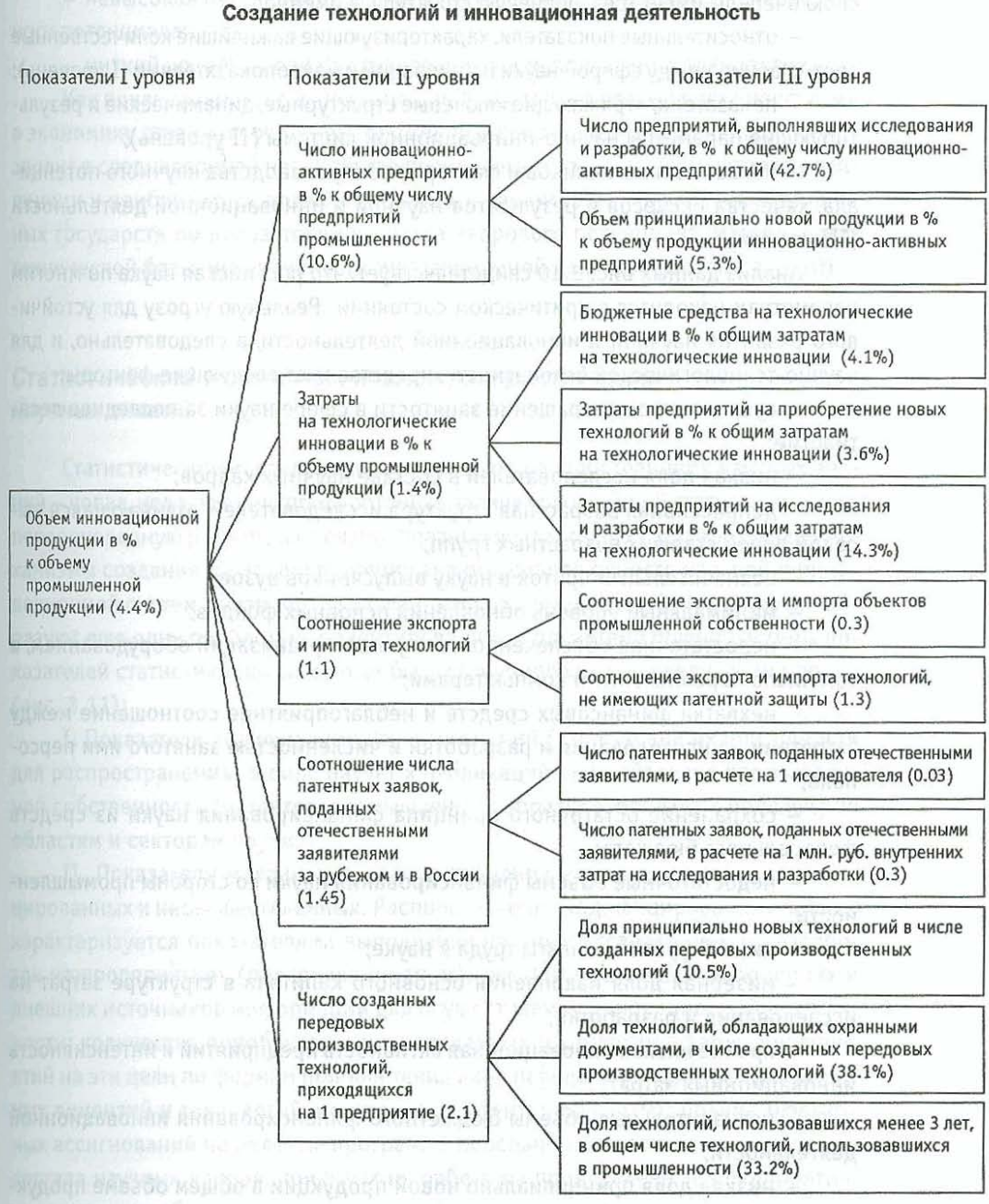


Рис. 3.10

Показатели состояния сферы науки и инноваций с позиций научно-технологической безопасности (окончание)



Один из возможных вариантов указанной подсистемы статистических показателей приведен на рис. 3.10 (значения показателей представлены по данным за 1999–2000 гг.). Она охватывает три крупных раздела, соответствующих основным аспектам научной и инновационной деятельности. Каждый из этих разделов, в свою очередь, имеет трехуровневую структуру, а именно:

– относительные показатели, характеризующие важнейшие количественные соотношения между сферой науки и инноваций и макропоказателями (I уровень);

– показатели, отражающие ключевые структурные, динамические и результирующие параметры научно-инновационной системы (II уровень);

– показатели источников и факторов воспроизводства научного потенциала, качества ресурсов и результатов научной и инновационной деятельности (III уровень).

Анализ данных рис. 3.10 свидетельствует, что российская наука по многим параметрам находится в критическом состоянии. Реальную угрозу для устойчивого развития научной и инновационной деятельности, а следовательно, и для научно-технологической безопасности, представляют следующие факторы:

– существенное сокращение занятости в сфере науки за последнее десятилетие;

– низкая доля исследователей в составе научных кадров;

– депрессивная возрастная структура исследователей, отличающаяся высокой долей старших возрастных групп;

– незначительный приток в науку выпускников вузов;

– минимальный уровень обновления основных фондов;

– недостаточная обеспеченность научных организаций оборудованием, в том числе персональными компьютерами;

– нехватка финансовых средств и неблагоприятное соотношение между затратами на исследования и разработки и численностью занятого ими персонала;

– сохранение остаточного принципа финансирования науки из средств федерального бюджета;

– недостаточные объемы финансирования науки со стороны промышленности;

– низкий уровень оплаты труда в науке;

– мизерная доля накопления основного капитала в структуре затрат на исследования и разработки;

– крайне низкая инновационная активность предприятий и интенсивность инновационных затрат;

– незначительные объемы бюджетного финансирования инновационной деятельности;

– низкая доля принципиально новой продукции в общем объеме продукции инновационно-активных предприятий;

– недостаточный удельный вес затрат на приобретение новых технологий в структуре инновационных затрат;

– значительное превышение объемов импорта объектов промышленной собственности над их экспортом;

– невысокая патентная активность на фоне масштабов российского научного потенциала;

– низкий уровень новизны создаваемых и используемых технологий.

Как показывают прогнозные оценки [147], только резкий рост инвестиций в экономику страны в сочетании с активной научно-технической политикой позволит в среднесрочной перспективе преодолеть указанные деструктивные тенденции и приблизиться, хотя бы частично, к параметрам ведущих индустриальных государств по показателям качества кадрового потенциала, материально-технической базы, интенсивности инновационной деятельности (табл. 3.10).

Статистический анализ механизмов распространения научных знаний

Статистическое исследование механизмов распространения научных знаний – новая, недостаточно проработанная задача современной статистики. Здесь первоочередную роль играют разнообразные показатели, характеризующие механизмы создания и распространения знаний, сопряженность научной и инновационной систем, связи между различными их элементами. Эти показатели образуют еще одну проблемно-ориентированную подсистему общей системы показателей статистики науки и могут быть сгруппированы по следующим блокам (рис. 3.11):

I. Показатели кодификации научных знаний (т.е. степени их пригодности для распространения) в виде научных публикаций либо объектов промышленной собственности (патентов, промышленных образцов, полезных моделей) по областям и секторам науки.

II. Показатели механизмов распространения научных знаний – кодифицированных и неовеществленных. Распространение кодифицированных знаний характеризуется показателями выполнения научных исследований и разработок на предприятиях (персонала и затрат); рейтинга различных внутренних и внешних источников информации для осуществления инновационной деятельности; количества приобретенных и переданных технологий и затрат предприятий на эти цели по формам приобретения либо передачи (с выделением патентных лицензий и технологий, не имеющих патентной защиты); объема бюджетных ассигнований на целевые программы передачи технологий; численности и состава научных кадров, принятых на работу на промышленные предприятия; численности работников, прошедших обучение, подготовку и переподготовку

Табл. 3.10

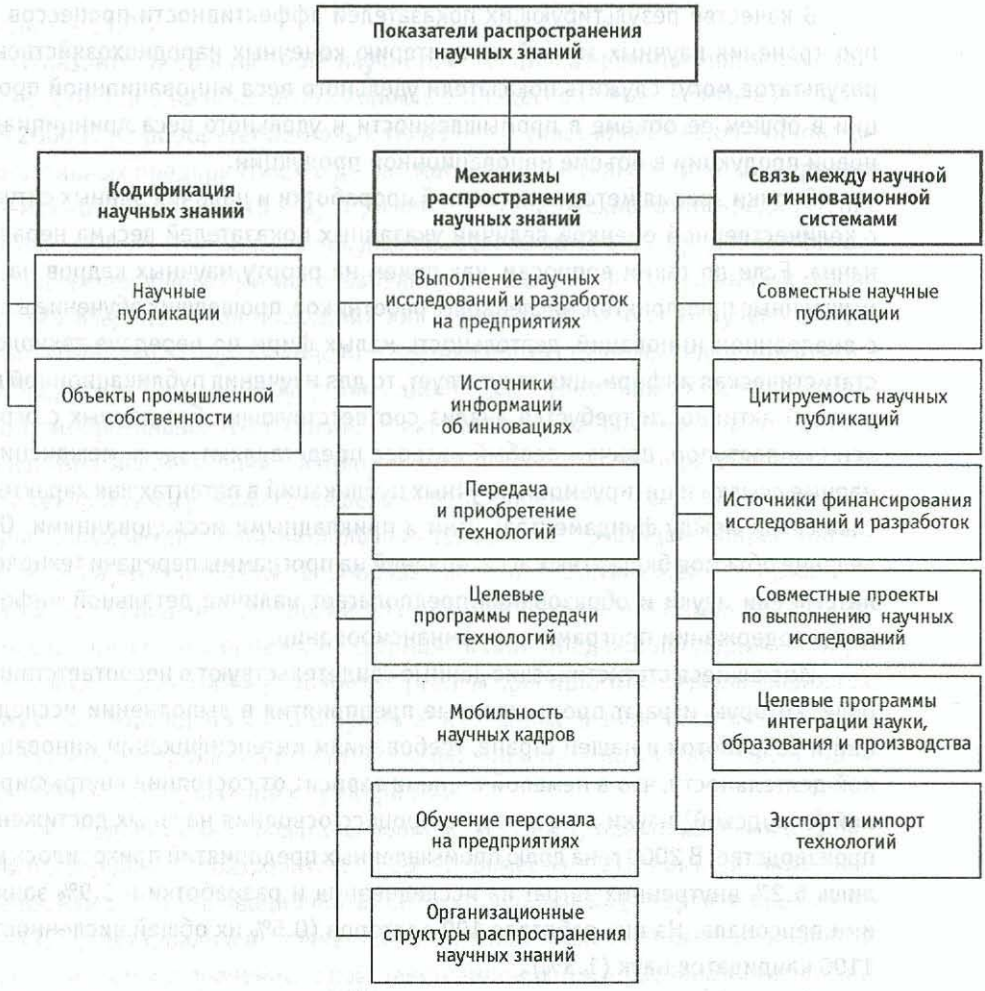
Сценарий инвестиционно-активного развития: параметры научно-технологической безопасности*

	Россия	Страны мира		Пороговые значения (оценка)	Год достижения
Затраты на исследования и разработки *в процентах к ВВП*	1.05	США – 2.70 Япония – 2.98 Германия – 2.48		2.0	После 2010
Средний возраст исследователей, имеющих ученую степень, *лет*	54	44		48	2010
Средний возраст научного оборудования, *лет*	>11	5–6		7	После 2010
Уровень инновационной активности (доля инновационно-активных предприятий в их общем числе в промышленности), *проценты*	10.6	Германия – 82.5 Швеция – 75.3 Австралия – 60.8		25	После 2010
Удельный вес инновационной продукции в объеме промышленной продукции, *проценты*	4.4	Германия – 29 Австралия – 31		15	После 2010
Удельный вес затрат на инновации в общем объеме промышленной продукции, *проценты*	1.4	Германия – 4.1 Швеция – 7.08 Финляндия – 4.34		2.5	2009
Число патентных заявок на изобретения в расчете на 10 тыс. чел. населения	1.61	Страны ОЭСР – всего – 5.8 Япония – 26.9 Корея – 15.0 США – 4.0		2.5	2009
Соотношение числа патентных заявок, поданных национальными заявителями за рубежом и в стране	1.45	Страны ОЭСР – всего – 4.28 США – 9.46		3.0	После 2010
Соотношение поступлений от экспорта и выплат по импорту технологий	1.1	Великобритания – 1.8 Япония – 2.3 США – 2.4		1.5	2005
Удельный вес страны в международной торговле технологиями, *проценты*	0.08	США – 34.3 Германия – 16.7 Великобритания – 4.1 Япония – 9.2		1.0	После 2010
Доля передовых производственных технологий (ППТ), использовавшихся менее трех лет в общем числе ППТ, *проценты*	33.2	Австралия – 83.0 Австрия – 87.0		65.0	2010

* Данные за 2000 г. или ближайшие имеющиеся годы.

Рис. 3.11

Подсистема статистических показателей распространения научных знаний



на предприятиях в связи с внедрением инноваций, и затрат на них; числа и объема услуг малых фирм, созданных при научных организациях с целью передачи технологий (spin-off), центров научно-технической информации, поддержки инновационной деятельности, патентных и консалтинговых фирм и т.п.

III. Показатели интенсивности связей между субъектами научной и инновационной деятельности: учеными, представляющими различные области и секторы науки (подготовка совместных научных публикаций, цитируемость научных публикаций, в том числе в патентах); научными организациями, вузами и предприятиями (затраты на исследования и разработки по источникам

финансирования, реализация совместных исследовательских проектов, бюджетная поддержка интеграционных программ), а также с зарубежными государствами (экспорт и импорт технологий по видам сделок и странам).

В качестве результирующих показателей эффективности процессов распространения научных знаний по критерию конечных народнохозяйственных результатов могут служить показатели удельного веса инновационной продукции в общем ее объеме в промышленности и удельного веса принципиально новой продукции в объеме инновационной продукции.

С точки зрения методологической проработки и наличия данных ситуация с количественной оценкой величин указанных показателей весьма неравнозначна. Если по таким вопросам, как прием на работу научных кадров на промышленные предприятия, численность работников, прошедших обучение в связи с внедрением инноваций, деятельность малых фирм по передаче технологий, статистическая информация отсутствует, то для изучения публикационной и патентной активности требуется анализ соответствующих баз данных с ограниченным доступом, причем особый интерес представляют здесь междисциплинарные ссылки и цитируемость научных публикаций в патентах как характеристика связи между фундаментальными и прикладными исследованиями. Определение объемов бюджетных ассигнований на программы передачи технологий, интеграции науки и образования предполагает наличие детальной информации о содержании программ и их финансировании.

Имеющиеся статистические данные свидетельствуют о несоответствии той роли, которую играют промышленные предприятия в выполнении исследований и разработок в нашей стране, требованиям интенсификации инновационной деятельности, что в немалой степени зависит от состояния внутрифирменной (заводской) науки и ее вклада в процесс освоения научных достижений в производстве. В 2000 г. на долю промышленных предприятий приходилось всего лишь 6.2% внутренних затрат на исследования и разработки и 5.9% занятого ими персонала. На них работало 109 докторов (0.5% их общей численности) и 1100 кандидатов наук (1.3%).

С другой стороны, самостоятельные НИИ, вузы, инфраструктурные организации также далеко не в полной мере осуществляют сегодня функцию распространения научных знаний и их передачи в производство. Рейтинг академических институтов, вузов, консалтинговых и информационных фирм как источников информации для осуществления промышленными предприятиями инновационной деятельности минимален (1.3 балла) по сравнению, например, с собственными научно-исследовательскими подразделениями самих предприятий, потребителями, специализированными выставками и рекламой (1.9 балла). Немногим ниже в этом отношении котируются отраслевые научные организации (1.7 балла) и научно-техническая литература (1.8 балла). Соответственно невысока и заинтересованность предприятий и коммерческих структур

в финансировании отраслевой науки: удельный вес средств, поступающих от сторонних организаций предпринимательского сектора, в затратах на исследования и разработки составляет в отраслевых НИИ 24.1%, на промышленных предприятиях – 11.0%.

Неразвитость собственного научного потенциала промышленных предприятий сочетается с низкой интенсивностью процессов технологического обмена. В 2000 г. в приобретении новых технологий участвовало 39.6% инновационно-активных предприятий, тогда как масштабы деятельности по их передаче были намного скромнее (3.4%). При приобретении технологий предпочтение отдается таким его формам, как покупка оборудования (58.6% предприятий, приобретавших технологии) и использование результатов исследований и разработок (29.8%). Из числа последних лишь в небольшом числе случаев эти результаты были достигнуты в ходе проведения совместных исследований с участием предприятий и научных организаций (7.9%). Только пятая часть предприятий, приобретавших технологии, практиковала покупку прав на патенты и лицензий на использование изобретений; 27.4% этих предприятий получали новые технологии в рамках соглашений на приобретение программных средств. Каждое седьмое предприятие получало технологии путем целенаправленного приема на работу специалистов, обладающих соответствующей информацией. Что касается передачи технологий, то на фоне минимальной интенсивности подобных процессов основными ее формами стали продажа предприятиями результатов исследований и разработок (44.6% предприятий, передававших технологии) и оборудования (33.8%). Организованный рынок передачи технологий, связанный с продажей патентных лицензий и прав на патенты, представляли в 2000 г. 24.8% указанных предприятий.

Явно недостаточны масштабы кооперации между предприятиями в проведении исследований и разработок. В 2000 г. примерно 3.9% промышленных предприятий, или 37.0% инновационно-активных предприятий (по сравнению с 25.9% в 1999 г.), участвовали в выполнении совместных исследовательских проектов. Недооценивается и значение такой действенной формы распространения знаний, как обучение и подготовка персонала: на протяжении 1995–2000 гг. удельный вес предприятий, осуществлявших деятельность подобного рода, почти неизменно сохранялся в интервале 19–25%, а затраты на нее только в самое последнее время достигли сотой доли общих инновационных затрат (0.5% в 1999 г. и 1.3% в 2000 г.).

Как свидетельствует опыт ведущих индустриальных стран, эффективным инструментом распространения знаний и передачи технологий в производство является создание малых spin-off фирм, нацеленных на коммерциализацию результатов финансируемых государством научных исследований. Будучи классическим примером предпринимательской инициативы в сфере науки и технологий, такие фирмы обычно бывают трех видов:

Табл. 3.11

Показатели деятельности НИИ и КБ сектора высшего образования

	Число организаций	Численность персонала, выполняющего исследования и разработки, *чел.*	Внутренние затраты на исследования и разработки, *тыс. руб.*	
			в действующих ценах	в постоянных ценах 1989 г.
Научно-исследовательские организации				
1994	80	10223	44546.6	25.4
2000	107	7254	528449.7	24.4
Конструкторские, проектно-конструкторские организации				
1994	20	2562	10410.1	5.9
2000	19	2198	157818.5	7.3

– фирмы, основанные работниками государственных научных организаций либо вузов;

– юридически самостоятельные предприятия, использующие по лицензиям технологии, созданные государственными научными организациями (вузами);

– фирмы, полностью или частично принадлежащие государственным научным организациям (вузам).

Несмотря на межстрановые различия в тенденциях и динамике роста указанных фирм, признано, что показатели их возникновения и развития служат важными индикаторами качества связей науки и промышленности, отражая уровень "зрелости" их организационных форм[49]. В отсутствие систематической статистики о spin-off фирмах в России можно воспользоваться данными о НИИ и КБ сектора высшего образования (табл. 3.11) как организационных структур, интегрированных с вузами и призванных способствовать практическому использованию их научного потенциала.

В течение 1994–2000 гг. число НИИ при вузах возросло с 80 до 107, т.е. на 33.8%, при сокращении занятости в них на 29.0%. К началу 2001 г. совокупная численность персонала в НИИ и КБ сектора высшего образования достигла 9.5 тыс. чел., или 1.1% его общей численности в России. На долю этих организаций

[49] По данным ОЭСР, в течение последних 30 лет число создаваемых spin-off фирм, как правило, возрастает, составляя в среднем за год 4–5 в Бельгии и Финляндии, 10 – в Австралии, 14–15 – во Франции и Великобритании, 47 – в Канаде, 58 – в Германии, 281 – в США; их деятельность сконцентрирована в основном в таких областях, как информатика, биотехнологии, электроника [214, с. 21–23].

стабильно приходится около 1% затрат на исследования и разработки в стране, причем им удалось сохранить объем таких расходов на неизменном уровне как в абсолютном, так и в относительном выражении на фоне общего инфляционного спада. В значительной мере это объясняется произошедшими здесь сдвигами в структуре финансирования исследований и разработок, связанными в первую очередь с повышением долей внебюджетных фондов (с 3.4% в 1994 г. до 6.3% в 2000 г.) и иностранных источников (с 0.7 до 2.4% соответственно) при снижении суммарного удельного веса бюджетных средств (с 68 до 58%). Резервы наращивания масштабов научной деятельности в указанных организациях кроются в привлечении средств предпринимательского сектора, доля которых пока еще остается недостаточной (26% в 2000 г. против 21% в 1994 г.).

Помимо НИИ и КБ, по данным Минобразования России, в различных регионах на базе вузов функционируют 75 научно-технических парков, 115 опытно-экспериментальных производств, 16 центров подготовки специалистов в области инновационного предпринимательства, 12 информационно-аналитических центров, 10 инновационных центров, 12 центров содействия развитию научно-технического предпринимательства. Вузами созданы также более 1.5 тыс. малых предприятий, обеспечивающих разработку и выпуск новых видов продукции.

Если судить по структуре бюджетных ассигнований на исследования и разработки, то можно сделать вывод, что государство, со своей стороны, не уделяет должного внимания укреплению кооперационных связей между наукой, вузами и промышленностью. Суммарные расходы на финансирование мероприятий по интеграции высшего образования и фундаментальной науки в рамках соответствующей федеральной целевой программы (Минобразования России) и приоритетных направлений научно-технического развития (Минпромнауки России), нацеленных на проведение совместных исследований с участием вузов, академических институтов и государственных научных центров, поддержку информационной, опытно-экспериментальной и приборной базы интеграционных исследований, составляли в 1998 г. 2.4%, в 1999 г. – 1.9%, а в 2000 г. – 1.1% бюджетных ассигнований на гражданскую науку (без учета космических исследований). В федеральном бюджете на 2002 г. эта величина снизилась до 0.6%. Каких-либо целевых программ, полностью ориентированных на кооперацию науки и производства, не предусматривалось. Между тем в отсутствие действенных механизмов распространения знаний и без устранения рассмотренных выше многочисленных барьеров на всех стадиях научно-инновационного цикла говорить о формировании в стране сколь-либо эффективной национальной инновационной системы не приходится. Итог – 4.4%, приходящихся на инновационную продукцию в объеме промышленного производства в России, что в 8–14 раз ниже, чем в странах ЕС.

Показатели глобализации

Основу еще одной подсистемы показателей статистики науки, предназначенной для исследования параметров ее интеграции в мировые научно-технологические связи, образует таксономия процессов глобализации сферы науки и инноваций [172, с. 293][50]. Их структуризация по видам деятельности, направленности финансовых, информационных и продуктовых потоков, формам межстрановой кооперации дает возможность вычленить такие аспекты проблемы, как интернационализация научной и инновационной деятельности, участие в международном научно-техническом сотрудничестве, интеграция в мировой рынок.

Соответственно рассматриваемая в данном случае подсистема статистических показателей охватывает четыре раздела (рис. 3.12):

I. Показатели интернационализации исследований и разработок, отражающие вклад иностранных государств в их проведение на территории России и участие российских организаций в выполнении исследований и разработок в других странах: количество научных организаций иностранной и смешанной собственности с иностранным участием, численности персонала в них и затрат на исследования и разработки, а также аналогичные показатели по российским организациям и их филиалам, действующим за рубежом; затраты на исследования и разработки в России за счет иностранных средств и финансирование работ, выполняемых за рубежом, из российских источников.

II. Показатели международного научно-технического сотрудничества: число двусторонних и многосторонних (в том числе в рамках международных организаций) проектов, совместных научных публикаций и проектов с иностранными партнерами; создание в стране и за рубежом совместных предприятий для реализации исследовательских проектов и количество международных технологических альянсов с российским участием; международная миграция ученых – выезд (эмиграция) и въезд ученых на постоянное место жительства (иммиграция) или на временную работу либо обучение (трудовая и учебная миграция).

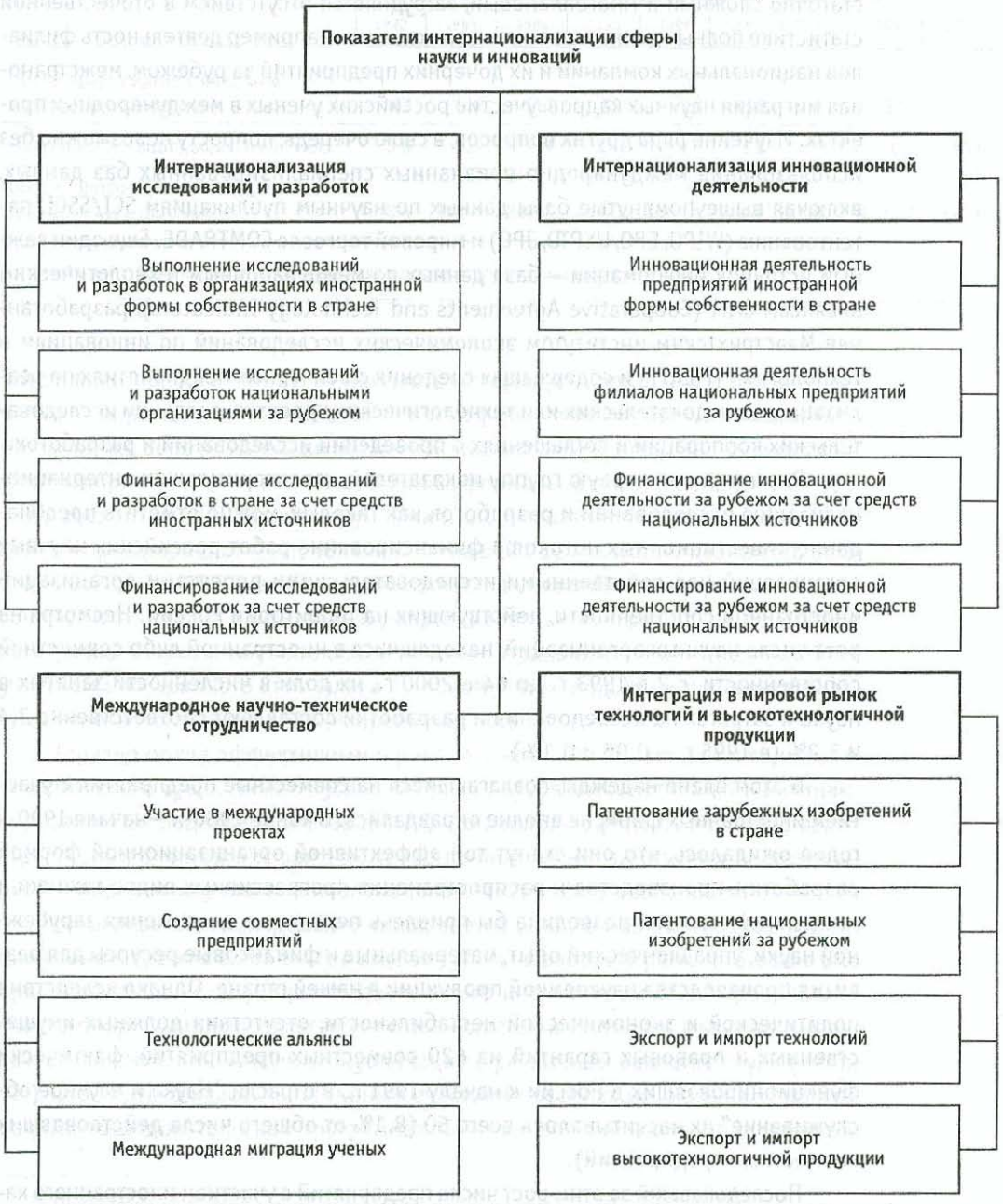
III. Показатели интернационализации инновационной деятельности: технологические инновации на находящихся в России предприятиях иностранной либо смешанной собственности с иностранным участием, а также в филиалах российских компаний за рубежом; затраты на инновационную деятельность в стране из иностранных источников и за рубежом – из российских.

IV. Показатели интеграции в мировой рынок технологий и высокотехнологичной продукции: число патентных заявок и выданных в России патентов иностранным заявителям, патентных заявок и полученных отечественными заявителями патентов за рубежом (в том числе в национальных и международных

[50] См. также табл. 1.6 (п. 1.2).

Рис. 3.12

Подсистема статистических показателей интернационализации сферы науки и инноваций



патентных ведомствах); объем и структура экспорта и импорта технологий (по категориям соглашений и странам); объем и структура экспорта и импорта высокотехнологичной продукции (по видам и странам).

Анализ процессов интернационализации российской науки, сам по себе достаточно сложный и многоплановый, затрудняется отсутствием в отечественной статистике полных данных по таким аспектам, как например деятельность филиалов национальных компаний и их дочерних предприятий за рубежом, межстрановая миграция научных кадров, участие российских ученых в международных проектах. Изучение ряда других вопросов, в свою очередь, попросту невозможно без использования международно признанных специализированных баз данных, включая вышеупомянутые базы данных по научным публикациям SCI/SSCI, патентованию (WIPO, EPO, USPTO, JPO) и мировой торговле COMTRADE. Еще один важный источник информации – база данных по международным технологическим альянсам CATI (Cooperative Agreements and Technology Indicators), разработанная Маастрихтским институтом экономических исследований по инновациям и технологиям (MERIT) и содержащая сведения о венчурных предприятиях по реализации исследовательских или технологических проектов, создании исследовательских корпораций и соглашениях о проведении исследований и разработок.

Рассматривая первую группу показателей, характеризующих интернационализацию исследований и разработок как таковых, можно отметить преобладание инвестиционных потоков в финансирование работ российских научных организаций над собственными исследовательскими проектами организаций иностранной собственности, действующих на территории России. Несмотря на рост числа научных организаций, находящихся в иностранной либо совместной собственности, с 2 в 1993 г. до 64 в 2000 г., их доли в численности занятых в науке и затратах на исследования и разработки составляют соответственно 2.4 и 3.2% (в 1995 г. – 0.05 и 0.1%).

В этом плане надежды, возлагавшиеся на совместные предприятия с участием иностранных фирм, не вполне оправдались. В конце 1980-х – начале 1990-х годов ожидалось, что они станут той эффективной организационной формой разработки, производства и распространения прогрессивных видов техники и технологий, которая позволила бы привлечь передовые достижения зарубежной науки, управленческий опыт, материальные и финансовые ресурсы для развития производства наукоемкой продукции в нашей стране. Однако вследствие политической и экономической нестабильности, отсутствия должных имущественных и правовых гарантий из 620 совместных предприятий, фактически функционировавших в России к началу 1991 г., в отрасли "Наука и научное обслуживание" их насчитывалось всего 50 (8.1% от общего числа действовавших совместных предприятий).

Последовавший за этим рост числа предприятий с участием иностранного капитала, которые регистрировались в отрасли науки (табл. 3.12), был, как правило,

Табл. 3.12

Предприятия с участием иностранного капитала отрасли "Наука и научное обслуживание"

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*	1999*	2000*
Число предприятий с участием иностранного капитала	163	305	510	800	813	608	306	316	277
Численность работающих, *тыс. чел.*	5.6	9.1	8.9	9.6	9.0	5.3	4.9	8.5	10.9
Объем производства продукции (работ, услуг), *млн. руб.*	8.4	102.6	387.7	2017.1	1667.0	769.3	1662.0	4022.9	5142.0

* По кругу действующих предприятий, выпускающих продукцию и оказывающих услуги.

обусловлен попытками получения соответствующих налоговых и таможенных льгот, а не расширением масштабов проводимых ими научных исследований. На самом же деле наукоемкий бизнес составляет малую долю деятельности таких предприятий, многие из которых лишь формально относятся к науке и научному обслуживанию, являясь крупными импортерами компьютеров, автомобилей, товаров народного потребления. По нашей оценке, исследования и разработки занимают 16.7% в объеме производства указанных предприятий. Кроме того, часть из них так и не начала функционировать после регистрации. В целом на отрасль "Наука и научное обслуживание" приходится 3.0% предприятий с участием иностранного капитала, а по объему производства и численности занятых соответствующие доли не превышают 0.8%.

Гораздо более эффективным в российских условиях инструментом глобализации стало существенное усиление роли зарубежных источников в финансировании исследований и разработок, что явилось одним из наиболее ярких структурных сдвигов в развитии отечественной науки, вызванных ее интеграцией в мировые научно-технические связи [172, с. 294; 215, с. 81][51].

Глобализация исследований проявляется в росте международной миграции ученых, прежде всего в их выезде за рубеж на работу. Кроме того, выше уже приводились данные, свидетельствующие об интенсивных связях российских ученых с зарубежными коллегами, что проявляется, в частности, в высоких удельных весах совместных научных публикаций в различных областях науки (см. п. 1.3). Это подтверждается и активным участием российских ученых в международных исследовательских программах. Так, еще на начальном этапе развития

[51] Показатели финансирования российской науки из зарубежных источников рассмотрены подробнее в гл. 6.

научно-технического сотрудничества с ЕС, после подписания в 1994 г. двустороннего Соглашения о партнерстве и сотрудничестве, Россия сразу же стала крупнейшим по числу заявок и поддержанных проектов участником программы INCO-Copernicus, нацеленной на проведение совместных исследований, среди стран с переходной экономикой. В течение 1994–2001 гг. общее количество российских ученых, вовлеченных в научно-техническое сотрудничество с партнерами из стран ЕС, достигло 50 тыс. чел., а объем выделенных на эти цели грантов составил около 208 млн. евро, в том числе в рамках Международной ассоциации содействия сотрудничеству с учеными из стран СНГ (INTAS) – 78 млн. евро, INCO-Copernicus – 28, Международного научно-технического центра (МНТЦ) – 94, ТАСИС – 8 млн. евро. По данным на начало 2001 г., исследователи из России приняли участие в 157 из 202 заявок, поданных по программе Copernicus-2 (в составе Пятой Рамочной программы ЕС на 1998–2002 гг.), и в 54 из 72 проектов, отобранных для финансирования.

По программе INTAS за период 1993–1999 гг. были профинансированы 1870 проектов с участием более 16 тыс. российских исследователей. По итогам конкурса 2000 г. отобраны еще 154 таких проекта (из 166 выдержавших конкурс) с объемом средств, предназначенных отечественным ученым, в размере 9.1 млн. евро. В рамках МНТЦ порядка 39 тыс. специалистов из России вовлечены в реализацию 424 проектов на общую сумму 94 млн. евро.

В отличие от исследовательской деятельности инновационная сфера не столь активно охвачена международными контактами. В 2000 г. только 2.4% инновационно-активных предприятий промышленности осуществляли совместные проекты по проведению исследований и разработок с зарубежными партнерами. В свою очередь, проекты с иностранным участием составляют 10.0% общего количества совместных научно-технических проектов, выполняемых российскими промышленными предприятиями, в том числе 6.2% – с государствами СНГ, 3.8% – со странами дальнего зарубежья. На фоне крайне низкой интенсивности прямых научно-технических связей предприятий наиболее активным было взаимодействие со странами СНГ (6.2%) и Западной Европы (1.8%). Только с партнерами из этих регионов существуют контакты в области исследований и разработок у российских предприятий всех основных отраслей промышленности. Причем особенно динамичными связями подобного рода с западноевропейскими компаниями отличаются предприятия не наукоемких отраслей, а пищевой (13.3% совместных проектов в отрасли), деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, полиграфической промышленности (21.2%) по сравнению с 0.8% в машиностроении и 1.2% в химической промышленности. С партнерами из США и Канады реализуются 36 проектов (0.4% их общего числа на инновационных предприятиях), Японии – 14 (0.2%), две трети из них приходятся на машиностроение.

Влияние зарубежного технологического опыта на инновации в России достаточно ограниченно, а основу заимствованных предприятиями научно-технических

достижений составляют отечественные разработки: в 2000 г. их использовали 76.6% промышленных предприятий, закупавших новые технологии. Подобная картина характерна практически для всех отраслей промышленности, кроме металлургической и легкой, где доли таких предприятий были минимальны (62–63%). В сфере услуг этот процент выше – 83%. Количество промышленных предприятий, импортирующих технологии, за последние годы почти не изменилось (173 в 1995 г. и 203 в 2000 г.). В подавляющем большинстве случаев (81.3%) новые технологии приобретаются в странах дальнего зарубежья; более двух третей таких импортеров сосредоточены в машиностроении, пищевой и химической промышленности. Экспорт технологий осуществляли в 2000 г. лишь 17 предприятий, т.е. всего 0.8% инновационно-активных предприятий российской промышленности. Более того, если импорт технологий в подавляющем большинстве случаев связан с закупкой оборудования, а не патентных лицензий, обеспечивающих максимальные возможности для выпуска принципиально новой продукции, то их экспорт, как правило, происходит преимущественно в форме продажи результатов исследований и разработок либо технологического оборудования, что не обеспечивает защиты российской интеллектуальной собственности за рубежом.

Технологическое сотрудничество научных организаций и промышленных предприятий с зарубежными партнерами носит довольно локальный характер. В силу того, что база данных о технологических альянсах CATI основывается на материалах средств массовой информации и, следовательно, в значительной мере неполна, трудно получить точные оценки количества и структуры международных партнерств, включающих российских участников. По сведениям ННФ США [199], в 1980–1998 гг. отечественные компании входили в 90 международных технологических альянсов, что примерно в 3–4 раза ниже, чем аналогичные показатели по Италии, Швейцарии и Швеции, и в 8–12 раз ниже, чем в Великобритании, Германии и Франции. Д. Седайтис и Д. Лофгрен приводят вдвое бóльшую величину – 184 соглашения такого рода, из них 46% – с американскими фирмами, 41% – с западноевропейскими и японскими, 13% – с фирмами из Индии, Малайзии, Кореи, Китая и других развивающихся стран [216, с. 3]. Почти 60% альянсов нацелены на решение производственных задач, и лишь 40% – на реализацию исследовательских проектов. При этом их отраслевая ориентация, отличаясь в среднем пониженной долей ключевых перспективных технологических направлений (включая био- и информационные технологии, новые материалы) и более высоким удельным весом прочих технологий, прежде всего связанных с тяжелой и добывающей промышленностью, скорее характерна для развивающихся, нежели развитых стран (табл. 3.13).

Зарубежные инвестиции в российскую инновационную сферу пока не получили должного импульса. Их доля среди источников финансирования инноваций снизилась с 10.0% в 1998 г. до 5.3% в 2000 г. Тем не менее она превысила

Табл. 3.13

Отраслевая структура международных технологических альянсов в странах "Триады" (США, ЕС, Япония) и России

(проценты)

	Альянсы внутри стран "Триады"	Альянсы между странами "Триады" и Россией	Альянсы между странами "Триады" и развивающимися странами
Всего	**100.0**	**100.0**	**100.0**
Новые ключевые технологии*	65.1	36.1	27.1
Авиакосмический и оборонный сектор	8.0	9.9	12.5
Прочие отрасли	26.9	54.0	60.4

* Биотехнологии, информационные технологии, новые материалы.

Источник: [216, с. 4].

совокупный удельный вес федерального и местных бюджетов (4.1%), хотя в абсолютном выражении эта величина была эквивалентна всего 173.7 млн. долл. (в расчете по паритету покупательной способности). Относительно заметную роль этот источник в 2000 г. играл в производстве неметаллических минеральных продуктов (41.5%), пищевой (9.4%), химической (7.5%), легкой (6.8%), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной (5.3%) промышленности. В совокупности в этих отраслях сконцентрировано 98.7% рассматриваемых вложений, остальные 1.3% приходятся на машиностроение. В сфере телекоммуникаций иностранные источники обеспечивают 12.2% затрат на технологические инновации.

Малочисленными остаются находящиеся в иностранной либо совместной собственности инновационно-активные предприятия. В 2000 г. их насчитывалось 214 (8.2% общего числа таких предприятий). Однако именно они отличаются наиболее агрессивной инновационной стратегией. Уровень инновационной активности предприятий совместной формы собственности (18.0%) почти вдвое выше, чем среднероссийский. На долю указанных форм собственности приходится 32.4% затрат на технологические инновации в стране, 19.0% объема инновационной продукции (услуг), удельный вес которой в общем объеме отгруженной продукции достигает 11.4% на предприятиях, находящихся в совместной и 21.3% – в иностранной собственности (по сравнению с 10.4% в среднем). Среди них максимален процент инноваторов, ориентированных на экспансию на зарубежных рынках. Они проявляют также наибольшее внимание к внутрифирменным источникам информации, услугам консалтинговых и

информационных фирм, изданиям Роспатента, конференциям и семинарам, научно-технической литературе, выставкам и рекламе. Рассматриваемые предприятия минимально озабочены недостатком финансовой поддержки со стороны государства, нехваткой квалифицированного персонала либо информации о новых технологиях и рынках сбыта, таким образом демонстрируя пример эффективной инновационной деятельности для предприятий, принадлежащих российским собственникам.

Следующая группа рассматриваемых показателей отражает степень интеграции страны в мировой рынок технологий. Получение корректных аналитических выводов определяется методикой статистических расчетов. Так, если судить только по показателям подачи иностранными изобретателями патентных заявок непосредственно в Роспатент, то они свидетельствуют о непривлекательности отечественного рынка технологий для зарубежных инвесторов. В 1992–2000 гг. число патентных заявок , поданных в России иностранными заявителями, сократилось в 2.2 раза – с 11.8 до 5.3 тыс. Одновременно упал и удельный вес этих заявок в общем их числе в России (с 34.9 до 18.5%). Всего на Россию приходится 0.23% заявок, направляемых за рубеж заявителями из стран ОЭСР, в то время как по ведущим державам мира соответствующие доли многократно выше: в Великобритании, Германии, Франции – 5–5.4%, США – 6.0%. Немногим ниже указанные показатели по таким странам, как Австрия, Бельгия, Испания, Италия, Нидерланды, Швеция, – 4.5–4.8%. По Венгрии и Чехии они равны примерно 1.6%.

Однако в подобных расчетах не учитывается растущая роль международных процедур подачи заявок на патентование как еще одно проявление глобализации сферы науки и технологий. Если принять во внимание число патентных заявок с упоминанием России, поданных в соответствии с Договором о патентной кооперации, то картина выглядит совершенно иначе (табл. 3.14). При такой методике счета отмечается, во-первых, абсолютный рост зарубежного патентования в России на протяжении последнего десятилетия (за исключением 1992 г. – первого года существования российской патентной системы в ее нынешнем виде). Во-вторых, наблюдается усиление предпочтений, отдаваемых иностранными заявителями международным процедурам патентования по сравнению с внутрироссийскими: соотношение между международными заявками и теми, что непосредственно подаются в Роспатент из-за рубежа, возросло с 1:1.5 в 1992 г. до 7.5:1 в 1998 г. Доли международных заявок увеличились по всем странам "Триады": в Японии – с 42.2 до 84.3%, ЕС – с 72.1 до 85.5%, США – с 83.9 до 92.6%. Это, кстати говоря, – отражение как известных недостатков российской патентной практики, так и своего рода "вторичности" отечественного рынка технологий для инвесторов из ведущих индустриальных стран, обусловливающей нецелесообразность специальных усилий с их стороны по защите своей интеллектуальной собственности непосредственно в России.

Табл. 3.14

Патентные заявки, поданные иностранными заявителями в России*

	1992			1993			1994			1995			1996
	В	И	Д	В	И	Д	В	И	Д	В	И	Д	В
Все страны	19697	11828	7869	15162	3738	11424	20052	3599	16453	23746	4651	19095	28149
Европейский Союз	4852	1352	3500	6221	1493	4728	8136	1766	6370	9715	1773	7942	10842
Австрия	136	49	87	139	44	95	177	64	113	217	48	169	229
Бельгия	64	19	45	98	24	74	157	37	120	187	34	153	210
Великобритания	1168	163	1005	1574	194	1380	2094	213	1881	2355	200	2155	2608
Германия	1421	549	872	1509	596	913	1916	652	1264	2423	630	1793	2565
Греция	17	3	14	16	3	13	20	–	20	19	5	14	13
Дания	278	31	247	362	33	329	480	55	425	529	64	465	618
Ирландия	19	9	10	57	11	46	62	4	58	67	13	54	90
Испания	73	22	51	89	24	65	99	26	73	128	29	99	190
Италия	327	149	178	364	129	235	490	177	313	469	134	335	510
Люксембург	17	11	6	17	11	6	28	11	17	26	6	20	21
Нидерланды	177	53	124	350	78	272	506	61	445	565	83	482	766
Португалия	–	–	–	4	–	4	7	–	7	5	1	4	8
Финляндия	223	41	182	418	71	347	465	86	379	569	77	492	646
Франция	476	202	274	593	198	395	823	271	552	1061	306	755	1089
Швеция	456	51	405	631	77	554	812	109	703	1095	143	952	1279
США	3704	597	3107	5593	883	4710	7556	1070	6486	9355	945	8410	11990
Япония	270	156	114	364	163	201	391	147	244	539	129	410	727
Другие страны	10871	9723	1148	2984	1199	1785	3969	616	3353	4137	1804	2333	4590

* Условные обозначения: В – общее число патентных заявок, поданных иностранными заявителями; из них: И – число патентных заявок, поданных иностранными заявителями в Роспатент; Д – число патентных заявок с упоминанием России, поданных иностранными заявителями в соответствии с Договором о патентной кооперации.

1996		1997			1998			1999			2000			
И	Д	В	И	Д	В	И	Д	В	И	Д	В	И	Д	
5197	22952	32943	4886	28057	41902	4908	36994	…	4759	…	…	5311	…	Все страны
2222	8620	12584	2119	10465	15612	2262	13350	…	2224	…	…	2360	…	Европейский Союз
57	172	248	56	192	290	52	238	…	50	…	…	35	…	Австрия
76	134	213	57	156	323	37	286	…	46	…	…	41	…	Бельгия
282	2326	3014	244	2770	3551	263	3288	…	220	…	…	231	…	Великобритания
811	1754	3111	816	2295	3808	887	2921	…	812	…	…	871	…	Германия
3	10	16	–	16	22	3	19	…	5	…	…	2	…	Греция
80	538	675	78	597	667	89	578	…	68	…	…	84	…	Дания
6	84	94	10	84	142	14	128	…	6	…	…	10	…	Ирландия
30	160	191	25	166	216	20	196	…	19	…	…	30	…	Испания
147	363	588	132	456	663	132	531	…	132	…	…	137	…	Италия
12	9	31	5	26	50	4	46	…	12	…	…	18	…	Люксембург
161	605	728	125	603	973	115	858	…	165	…	…	185	…	Нидерланды
–	8	3	–	3	6	2	4	…	1	…	…	1	…	Португалия
100	546	794	86	708	1100	125	975	…	106	…	…	75	…	Финляндия
290	799	1227	306	921	1699	306	1393	…	385	…	…	374	…	Франция
167	1112	1651	179	1472	2102	213	1889	…	197	…	…	266	…	Швеция
1380	10610	14055	1367	12688	18331	1349	16982	…	1186	…	…	1298	…	США
214	513	938	177	761	1246	195	1051	…	248	…	…	320	…	Япония
1381	3209	5366	1223	4143	6713	1102	5611	…	1101	…	…	1333	…	Другие страны

С 1993 г. на страны "Триады" приходится подавляющая часть всех иностранных патентных заявок в России, причем их доля постоянно возрастает: если в 1992 г. она составляла 44.8%, то годом позже – уже 80.3%, а в 1998 г. – 84.0%. С 1996 г. США заняли в этой группе стран доминирующее положение по сравнению с Западной Европой: в 1998 г. соответствующие удельные веса достигли 43.7 и 37.3%. Среди государств ЕС заметные роли на российском патентном рынке играют Германия (9.1%), Великобритания (8.5%), Швеция (5.0%) и Франция (4.1%). Доля японских заявок в России выросла с 1.4% в 1992 г. до 3.0% в 1998 г. Одновременно суммарный удельный вес других стран сократился с 55.2 до 16.0%, из них на страны СНГ приходится менее 10%.

Осваивая мировой рынок, российские технологии все активнее патентуются за рубежом. В течение 1992–1998 гг. число российских патентных заявок, поданных в зарубежных странах, выросло в 4.7 раза (с 4.7 до 21.9 тыс.), в том числе в странах ОЭСР – в 3.1 раза (с 3.7 до 11.4 тыс.). Несмотря на столь интенсивную динамику, зарубежное патентование российских изобретений выглядит, по меркам индустриальных государств, весьма скромно, не достигая, в частности, уровня Испании (22.4 тыс.) и Австрии (26.1 тыс.). В Дании число патентных заявок, поданных за рубежом, составляет 61.7 тыс., Финляндии – 76.2, Италии – 85.9, Нидерландах – 107.3, Швеции – 161.2, Франции – 183.8 тыс. В Великобритании, Японии, Германии эта величина еще больше (соответственно 320.3, 380.5, 433.6 тыс.), а в США она суммарно превосходит аналогичные значения по Японии и ЕС в целом (1.6 млн.).

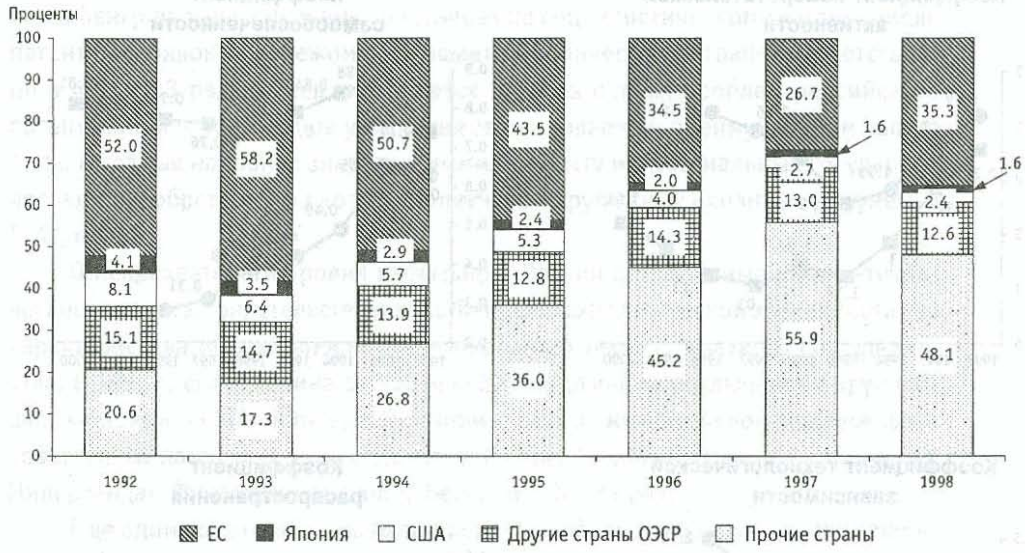
Симптоматично, что патентная стратегия российских изобретателей за рубежом все в большей степени ориентируется на страны третьего мира (рис. 3.13). Если вплоть до 1995 г. их доля в структуре поданных за рубежом российских патентных заявок не превышала трети, то в 1997–1998 гг. она составила половину.

Определенной новацией при патентовании отечественных изобретений в странах ЕС стало обращение российских заявителей непосредственно в Европейское патентное ведомство (ЕРО), что отражается в равномерном распределении внешних патентных заявок по этим странам (в среднем примерно по 370 заявок в 1997 г.). Общее число поданных в ЕРО заявок выросло с 16 в 1991 г. до 583 в 1999 г., хотя остается незначительным на фоне других стран "Триады" (44.8 тыс. заявок из стран ЕС, 31.2 тыс. – из США, 14.2 тыс. – из Японии). В США в 1999 г. российским заявителям был выдан 181 патент, или 0.12% их количества за год. О качественных аспектах российской патентной стратегии на мировой арене говорит тот факт, что на долю России приходится 60–70 консолидированных патентных семей в год (менее 0.2% их общего числа), из них всего 1–2 посвящены разработкам в области информационных и биотехнологий.

С учетом фактора глобализации технологического развития обобщающие показатели патентной активности могут быть скорректированы следующим образом:

Рис. 3.13

Распределение патентных заявок, поданных российскими заявителями за рубежом, по странам



– при расчете коэффициента изобретательской активности необходимо учитывать внешние патентные заявки, поданные отечественными заявителями за рубежом;

– коэффициент самообеспеченности должен определяться в расчете на общее число патентных заявок, поданных иностранными заявителями не только в национальное патентное ведомство, но и в международные патентные организации с упоминанием страны по Договору о патентной кооперации;

– коэффициент технологической зависимости следует рассчитывать исходя из всех патентных заявок, поданных зарубежными заявителями непосредственно в патентное ведомство страны либо с упоминанием ее по Договору о патентной кооперации.

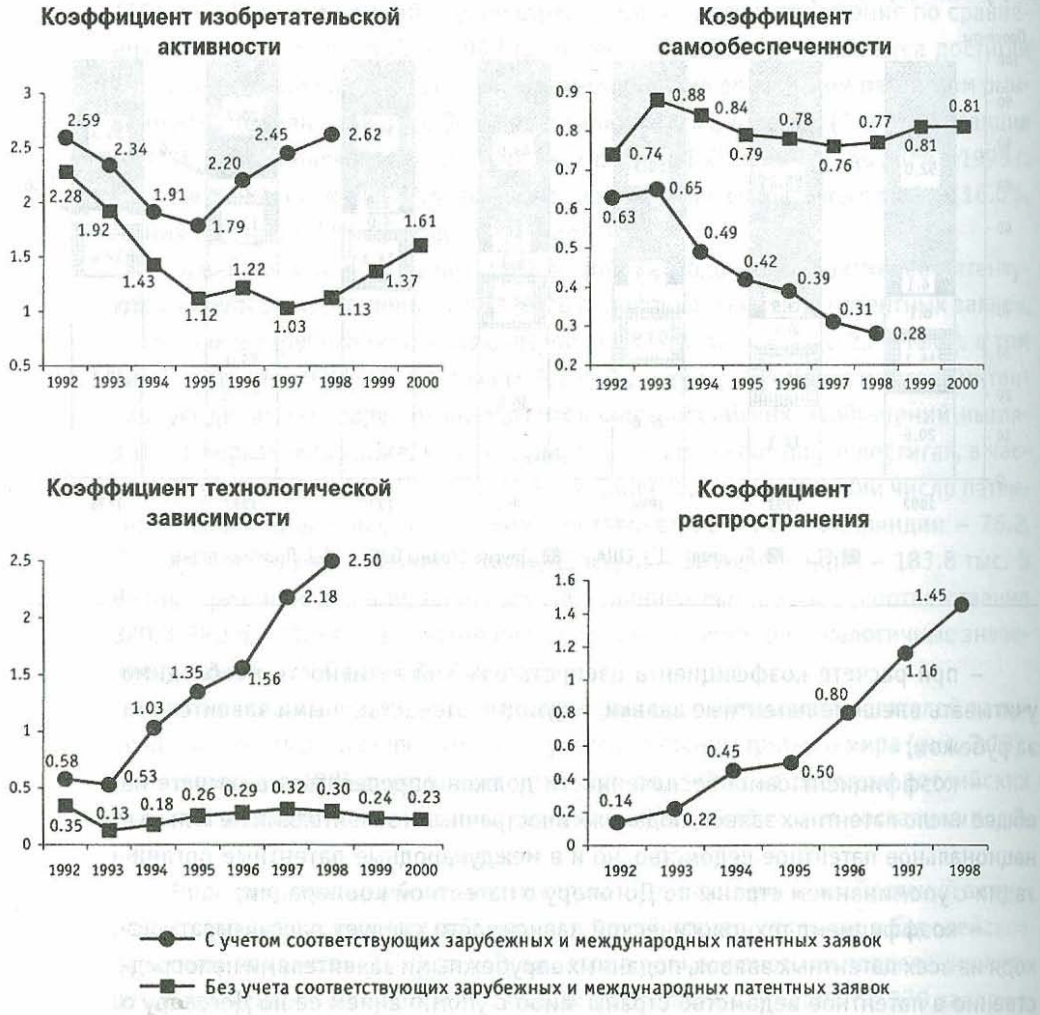
В результате таких корректировок значения указанных коэффициентов по России выглядят принципиально иным образом, чем при традиционном подходе [217, с. 69]; в неизменном виде остается лишь коэффициент распространения (рис. 3.14)[52].

Постепенный выход России на международный рынок технологий явился важным фактором активизации изобретательской деятельности. Благодаря

[52] Проведенные автором расчеты ограничены 1998 г. – последним годом, представленным в базах данных по международному патентованию WIPO и ОЭСР.

Р и с. 3.14

Показатели патентной активности



масштабному патентованию изобретений за рубежом по показателю изобретательской активности (2.62) наша страна вышла примерно на средний уровень, многократно опережая Чехию, Польшу и Венгрию (0.6–0.7), но все еще отставая от государств-лидеров, где соответствующие значения достигают 4.5–4.7 (США, Финляндия, Швеция) и 5.5 (Германия). Соотношение числа поданных за рубежом и внутренних патентных заявок, характеризующее международную диффузию национальных научно-технических достижений (коэффициент распространения), в 1997 г. впервые превысило единицу и составило в 1998 г. 1.45.

В то же время в странах, активно участвующих в глобальном технологическом обмене, величина аналогичного коэффициента достигает отметки 10 (Германия), 14–18 (Франция, США, Великобритания), 34–38 (Финляндия, Бельгия, Канада, Швеция, Швейцария), 44–46 (Нидерланды, Дания) и даже 50 (Норвегия). В Чехии и Венгрии, наших недавних партнерах по социалистическому лагерю, число патентных заявок за рубежом превышает их количество в стране соответственно в 4.3 и 8.3 раза. Здесь сказывается одна из острых проблем российского патентования – чрезмерное увлечение так называемым преимуществом своего поля, тогда как наиболее значительными, по опыту индустриальных государств, являются изобретения, на которые получены зарубежные охранные документы [147, с. 25].

О неадекватности уровня интеграции России в глобальные научно-технические процессы свидетельствует коэффициент технологической зависимости как характеристика интенсивности международного технологического сотрудничества. В 1998 г. его величина составляла 2.5, тогда как за исключением крупнейших экономик – США, Японии и Германии – разрыв между числом зарубежных и собственных патентных заявок достигает 6–7 раз (Великобритания, Франция), а в Нидерландах, Финляндии, Испании, Венгрии – 34–39 раз.

Еще один показатель – коэффициент самообеспеченности – демонстрирует односторонний характер интернационализации российского рынка технологий. Если, как видно из представленных выше расчетов, технологическая экспансия за рубежом еще не стала доминантой национального технологического развития, то участие России в международных патентных конвенциях способствовало завоеванию внутреннего рынка технологий иностранными компаниями. По мере развертывания этого процесса коэффициент самообеспеченности постепенно снижался – до 0.28 в 1998 г. По степени "открытости" российский рынок технологий почти не уступает странам ОЭСР, где соответствующее значение составляет в среднем 0.24. Во Франции (0.13) и Великобритании (0.15) эти величины вдвое ниже, чем в России, а в большинстве других стран ОЭСР они не превышают 0.1. Исключением вновь стали три технологических гиганта – Германия (0.33), США (0.52) и Япония (0.84).

Для измерения масштабов и структуры экспорта и импорта технологий в стоимостном выражении в статистике формируется баланс платежей за технологии (принцип его исчисления изложен ниже). Если передача научных знаний фундаментального характера обычно осуществляется по некоммерческим каналам (научно-техническая литература, международные конференции и симпозиумы, обмен специалистами, стажировки и т.п.), сопровождаясь незначительными издержками, но не ставя при этом целей получения прибыли, то технологические знания и информация, как правило, приобретаются либо продаются посредством коммерческих сделок (в рамках контрактов, лицензионных или кооперативных соглашений и т.п.). В соответствии с рекомендациями ОЭСР [218]

Центром исследований и статистики науки была разработана форма годовой статистической отчетности № 1-лицензия "Сведения о коммерческом обмене технологиями с зарубежными странами (партнерами)", утвержденная Госкомстатом России в 1998 г. Она подлежит заполнению юридическими лицами всех форм собственности и отраслей экономики, их филиалами и представительствами, заключающими международные соглашения по обмену технологиями. В большинстве западных стран подобного рода информация извлекается из файлов центральных банков; это делает невозможным получение сведений, например, об отраслевой направленности сделок, их продолжительности, видах платежей (поступлений), региональном распределении организаций и т.п. Преимуществом подхода, принятого в российской практике, является интеграция указанного обследования в систему статистического наблюдения, что позволяет расширить состав показателей и обеспечить их согласование с показателями других разделов статистики науки и инноваций.

При оценке объемов экспорта и импорта технологий статистика учитывает нематериальные сделки, связанные с обменом (торговлей) знаниями, информацией и услугами технологического содержания с зарубежными странами. Учету подлежат сделки с международной направленностью (т.е. включающие партнеров из разных стран), носящие коммерческий характер (при наличии платежей либо поступлений от их совершения) и имеющие своим объектом технологии или оказание научно-технических и сопутствующих услуг. При этом различаются следующие категории коммерческих соглашений:

– передача технологий (прав на патенты, беспатентных изобретений, патентных лицензий, ноу-хау);

– передача товарных знаков, соглашения по промышленным образцам;

– оказание инжиниринговых услуг по подготовке, обеспечению процесса производства и реализации продукции, обслуживанию строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных и прочих объектов;

– соглашения по научным исследованиям и разработкам, выполняемым российскими специалистами за рубежом и финансируемым из иностранных источников (экспорт технологий) либо осуществляемым зарубежными специалистами в России и финансируемым из отечественных источников (импорт технологий);

– прочие сделки, не имеющие технологического содержания, но предусматривающие оказание связанных с реализацией конкретных соглашений по обмену технологиями маркетинговых, рекламных, финансовых, страховых и иных услуг.

По каждому соглашению указываются область назначения объектов коммерческих сделок исходя из их фактической отраслевой ориентации; сроки действия; страны-партнеры; общая стоимость предмета соглашения по договору, в том числе чистая продажная цена за вычетом расходов по монтажу оборудования

на месте использования технологии и другим статьям, не относящимся к данной технологии (фрахт, упаковка, транспортировка, выплата страховых сумм, таможенных пошлин, налогов, коммерческие скидки и т.п.); суммы всех поступлений и выплат по видам. В частности, перечисления могут осуществляться в виде единовременных выплат, вступительных взносов, роялти, прочих платежей. Единовременной выплатой считается сумма, заранее обусловленная в обязательстве о выплате. Платеж в этом случае производится единовременно, а не отдельными взносами. Вступительный взнос выплачивается покупателем (лицензиатом) при заключении или вскоре после заключения договора (соглашения), но до того, как предоставляемая технология оказывается полностью раскрытой покупателю (лицензиату). Обычно аналогичный взнос взимается с ряда различных покупателей (лицензиатов) одной и той же технологии.

К роялти относятся платежи, размеры которых определяются как функции от показателей использования или результатов работы производственных единиц, предоставленных услуг, продаж товаров, прибыли. Роялти могут быть текущими (периодически выплачиваемые суммы, исчисленные в виде процентов от продажной цены или любой иной расчетной единицы, согласованной сторонами); суммарными (сумма всех роялти с учетом скидки в случаях, когда выплата текущих роялти невозможна или нецелесообразна); минимальными (согласованная в договоре минимальная сумма, независимая от достигнутых результатов и выплачиваемая покупателем (лицензиатом) за каждый расчетный период). Прочие виды платежей включают взносы и выплаты в рассрочку задолженности через определенные промежутки времени; первые взносы, выплачиваемые для покрытия стоимости раскрытия и физической передачи соответствующей технологии, и др.

Для оценки внутрифирменных потоков технологий в транснациональных корпорациях в статистической отчетности выделяются операции между материнскими и дочерними компаниями, расположенными в России и за рубежом:

– поступления по экспорту технологий, полученные совместными и иностранными предприятиями, зарегистрированными в России, от их зарубежных филиалов (представительств) либо российскими филиалами (представительствами) от зарубежных материнских компаний;

– выплаты совместными и иностранными предприятиями зарубежным филиалам (представительствам) или филиалами (представительствами), зарегистрированными в России, зарубежным материнским компаниям.

Указанные статистические данные служат основой построения баланса платежей за технологии. Он представляет собой совокупность перечислений денежных средств по всем нематериальным сделкам, связанным с экспортом и импортом технологий, и является частью платежного баланса страны. Данные баланса разрабатываются в разрезе категорий соглашений, видов экономической деятельности и стран-партнеров.

В последние годы отмечается расширение масштабов и географии российской торговли технологиями на мировом рынке. Число международных соглашений по обмену технологиями в 1998–2000 гг. утроилось: их общее количество достигло 1660, в том числе 1094 по экспорту и 566 по импорту. Торговля технологиями ныне ведется с 80 странами (46 в 1998 г.), включая 27 государств ОЭСР и 9 стран СНГ. Ее суммарный оборот в 2000 г. составил 386.4 млн. долл. (в 1998 г. – 100.5 млн. долл.). Для сравнения заметим, что, например, в Финляндии эта величина превышает 520.2 млн. долл., в Швейцарии – 3.5 млрд. долл., не говоря уже о США, где она достигает 49.7 млрд. долл.

Объем экспорта технологий за указанный период вырос почти в пять раз – с 42.8 млн. долл. до 203.5 млн. долл. (рис. 3.15), по-прежнему многократно уступая уровню ведущих индустриальных стран (от 2.4–2.8 млрд. долл. в Австрии, Франции и Италии до 38.0 млрд. долл. в США). Импорт технологий в 2000 г. составил 182.9 млн. долл. США, снизившись в 1.9 раза по сравнению с предыдущим годом. В Венгрии, Чехии и Польше импорт технологий достигает порядка 500–800 млн. долл. в год, в Норвегии – 1.3 млрд. долл., Швейцарии – 1.8, Австрии – 2.4, Бельгии – 4.2 млрд. долл. В Великобритании, США и Германии эта величина равняется соответственно 8.9, 16.1 и 17.8 млрд. долл. Комментарии здесь излишни.

Разнонаправленная динамика объемов экспорта и импорта обусловила положительное сальдо баланса платежей за технологии в размере 20.6 млн. долл., чего не наблюдалось в предшествующие годы. Из числа стран ОЭСР нетто-экспортерами технологических достижений в силу различных факторов являются только США, Япония, Великобритания, Канада и Бельгия. Коэффициент покрытия, исчисляемый отношением экспорта технологий к их импорту, даже в такой передовой в технологическом отношении стране, как Германия, в 2000 г. равнялся 0.73, тогда как в России он составляет 1.11.

Баланс платежей за технологии требует тщательной интерпретации в сочетании с другими статистическими показателями. Так, в отличие от внешнеторгового баланса, отрицательное сальдо баланса платежей за технологии в ряде случаев может иметь позитивное значение для экономики страны как признак интенсивного освоения зарубежных научно-технических достижений в целях повышения технологического уровня и конкурентоспособности производства. Напротив, положительное сальдо может свидетельствовать о низкой способности национальной экономики к адаптации новых технологий. Что касается России, то сокращение импорта технологий связано прежде всего со снижением закупок лицензий как наиболее дорогостоящей формы трансфера. Тем самым страна, по сути дела, оказалась изолированной от передовых научно-технических разработок и инноваций мирового уровня, что еще более обостряет технологическую отсталость производства.

Отличительной чертой российской торговли технологиями является преобладание неохраноспособных видов интеллектуальной собственности, значительно

Рис. 3.15

Баланс платежей за технологии: 2000*

Всего поступлений от экспорта = 203 493.5 тыс. долл.
Всего платежей по импорту = 182 908.0 тыс. долл.
Сальдо платежей = 20 585.5тыс. долл.



1 – патенты на изобретения
2 – беспатентные изобретения
3 – патентные лицензии
4 – ноу-хау
5 – товарные знаки
6 – промышленные образцы
7 – инжиниринговые услуги
8 – научные исследования
9 – прочее



1 – государства – члены Европейского Союза
2 – страны Центральной и Восточной Европы
3 – страны СНГ
4 – Китай
5 – Канада
6 – США
7 – Япония
8 – другие страны

* По курсу ММВБ на дату перечисления средств или принятия таможенной декларации к оформлению.

менее ценных с коммерческой точки зрения. В экспорте и импорте технологий доминируют инжиниринговые услуги, передача результатов исследований и разработок и другие виды технологий, не защищенных патентами. На долю соглашений, предметами которых являлись патенты на изобретения, беспатентные изобретения, патентные лицензии, ноу-хау и промышленные образцы, в 2000 г. приходилось лишь 1.5% экспорта и 8.6% импорта технологий. Товарные знаки занимают гораздо более заметное место в экспорте (5.7%) и особенно в импорте технологий (17%).

Основные экспортеры технологий из России – торговые фирмы (48.1% объема экспорта в 2000 г.); научные организации (30.5%), прежде всего отраслевые НИИ и КБ (25.5%); маркетинговые, консультационные и т.п. компании по обеспечению функционирования рынка (6.8%). Вклад промышленных предприятий в экспорт технологий достигает всего 4.9%, свидетельствуя о низком уровне развития их собственного научно-технического потенциала. Это во многом объясняет тот факт, что промышленность является крупнейшим импортером технологий в нашей стране (71.9% их импорта). Импортные технологии приобретаются в первую очередь предприятиями сырьевых отраслей, обладающими для этого необходимыми средствами, – топливной (25.9%), нефтедобывающей (24.3%), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной (14.3%), пищевой (16.3%). Среди других отраслей выделяются также торговля и общественное питание (6.6%), трубопроводный транспорт (5.8%), строительство (5.3%). Доля машиностроения как в экспорте, так и в импорте технологий составляет примерно 4%, что не вселяет особого оптимизма относительно перспектив технологического развития этой базовой отрасли российской экономики. Анализ потоков внешней торговли технологиями позволяет отметить активизацию деятельности транснациональных корпораций в России: в 2000 г. транзакции между расположенными в стране дочерними предприятиями и зарубежными материнскими компаниями составили 6.4% общего объема импорта технологий.

С точки зрения географической ориентации ведущей тенденцией российского экспорта технологий является снижение доли стран ОЭСР (с 74.6% в 1998 г. до 46.2% в 2000 г.) и СНГ (с 11.6 до 4.2%) при повышении удельного веса государств третьего мира (с 13.8 до 49.5%). Особенно существенными сдвигами за эти три года стали резкое падение доли США (с 52.3 до 20.9%) и рост долей Ирана (с 0.2 до 23.3%), Китая (с 4.8 до 12.8%), Индии (с 1.2 до 6.6%). Таким образом, если ранее США играли роль крупнейшего импортера российских технологий, то в 2000 г. они уступили ее Ирану. Экспорт из России в ведущие европейские страны – Великобританию, Германию, Францию – составляет примерно по 3.4% его общего объема. Более-менее заметные доли приходятся на Болгарию (2.5%), Норвегию, Финляндию, Казахстан, Нидерланды, Словакию, Чехию, Швейцарию, Корею (по 1–2%), а удельные веса других стран в экспорте технологий из России не достигают и сотой доли.

Напротив, в структуре импорта технологий страны ОЭСР обладают устойчивым лидерством (78.4% в 1998 г. и 79.8% в 2000 г.). Ведущими импортерами технологий в Россию являются США (16.4%), Германия (14.4%), Финляндия (13.7%), Швейцария (12.9%), Великобритания (6.4%) и Нидерланды (5.5%), Вследствие растущих объемов реинвестирования капитала через оффшорные компании в эту группу входит также Кипр (14.5%), занимающий ныне третье место по объему импорта технологий в Россию. Помимо этого, лишь Канада (3.8%), Франция (1.8%), Украина (1.6%) и Австрия (1.1%) выступают в качестве сколь-либо значительных для отечественных предприятий технологических доноров.

Данные баланса платежей за технологии дают возможность, хотя и достаточно приближенно, судить об уровне конкурентоспособности отечественных технологий на внутреннем рынке. Для этого следует оценить долю импорта во внутреннем потреблении технологических знаний (коэффициент импортозависимости), например, по следующей формуле:

$$IP = \frac{TI}{BESF + TI - TE}, \qquad (3.3)$$

где IP – коэффициент технологической импортозависимости;

TI – объем импорта технологий;

$BESF$ – объем финансирования исследований и разработок за счет средств предпринимательского сектора;

TE – объем экспорта технологий.

Если в 1999 г. значение этого коэффициента по России составило 0.26, то в 2000 г. он достиг уже 0.56, т.е.более половины текущего платежеспособного спроса на технологии в стране ныне обеспечивается за счет импорта. Аналогичные расчеты, проведенные нами по странам "Большой семерки", демонстрируют существенный разброс результатов: от 0.06 в Японии и 0.1 в США до 0.2 во Франции и Канаде, 0.4–0.5 в Италии и Германии, 2.3 – в Великобритании. Делать радикальные выводы на основе только такого количественного сопоставления было бы поспешным, но в сочетании с рассмотренными выше многими другими показателями науки и инноваций указанные цифры вновь подтверждают точку зрения об известной замкнутости внутреннего технологического рынка России в силу, в том числе, скромных финансовых возможностей предприятий, доминировании, несмотря на это, импортных технологий в отдельных отраслях экономики страны в отсутствие их замещения отечественными разработками и усилении, таким образом, технологической зависимости российской экономики от внешнего мира.

4 Статистика кадров науки

4.1 Опыт статистического учета научных кадров в условиях централизованного планирования

Статистическое изучение научных кадров – исторически первая задача статистики науки, ставшая актуальной еще в XIX в. в связи с ростом числа научных учреждений, обществ, академий. Кадры – основной элемент научного потенциала страны. Сам характер научной деятельности как интеллектуального производства определяет значение личности ученого в творческом процессе создания новых знаний, обусловливает превращение проблемы комплексного развития и улучшения использования человеческого фактора в одну из наиболее важных и острых проблем экономики, основанной на знаниях.

Статистика кадров науки имеет своей целью сбор, обработку и представление статистической информации о численности, составе и динамике занятых научными исследованиями и разработками. Ее понятия и показатели видоизменялись по мере уточнения содержания научного труда, трансформации системы управления наукой и модификации задач статистического анализа. Сегодня определяющую роль в формировании методологии статистики кадров науки играют процессы развития рынка труда и становления информационного общества.

В силу особенностей организации научного труда и практики статистического учета, сложившихся в бывшем СССР, для характеристики кадров науки в отечественной статистике вплоть до конца 1980-х годов применялись две категории – работники отрасли "Наука и научное обслуживание" и научные и научно-педагогические работники. В качестве основного показателя подготовки научных кадров рассматривалась численность аспирантов (табл. 4.1). Не отражая фактическую занятость научными исследованиями и разработками и не позволяя оценить распределение кадров по функциональным группам и секторам науки, эти показатели не только не соответствовали требованиям международных стандартов, но и были несопоставимы между собой ни по методологии статистического наблюдения, ни по кругу учета. Поэтому, например, часто встречавшиеся в литературе прежних лет оценки доли научных работников в численности занятых в науке и научном обслуживании являлись на самом деле методологически некорректными.

Т а б л. 4.1

Показатели кадров науки в России: 1970–1990

	1970	1980	1985	1990
Среднегодовая численность занятых в отрасли "Наука и научное обслуживание", *тыс. чел.*	2133	2976	3054	2804
В процентах к общей численности занятых в народном хозяйстве	3.3	4.1	4.1	3.7
Численность научных и научно-педагогических работников, *тыс. чел.*	631.1	937.7	1019.1	1032.1*
Из них имеют ученую степень:				
всего, *тыс. чел.*	161.2	283.1	329.2	349.0
в процентах к численности научных работников	25.5	30.2	32.3	33.8
Численность аспирантов, *тыс. чел.*	67.6	66.6	67.6	63.2

* Данные за 1988 г. Учет численности научных и научно-педагогических работников с 1989 г. не проводился.

Учет среднесписочной численности работников отрасли "Наука и научное обслуживание", как и ранее, осуществляется по форме статистической отчетности № 1-т, которая представляется лишь научными организациями, состоящими на самостоятельном балансе. В соответствии с ОКОНХ, как отмечалось выше, в состав указанной отрасли не включаются несамостоятельные подразделения заводской и вузовской науки, а с другой стороны, сюда входят многочисленные организации, не имеющие отношения к научной деятельности. Поэтому рассматриваемый показатель с точки зрения целей статистики в их современном понимании не имеет смысла, а его использование в анализе может привести к абсолютно неверным выводам о занятости в сфере науки и ее динамике.

В 1970–1985 гг. численность работников науки и научного обслуживания возросла на 43.2% при росте занятости в экономике в целом на 17.1%. Удельный вес отрасли в общей структуре занятых увеличился с 3.3% в 1970 г. до 4.1% в 1985 г. Последующее снижение численности работников отрасли "Наука и научное обслуживание" обычно объяснялось обострением демографической ситуации, вызвавшей падение темпов роста занятости в народном хозяйстве, что не могло не отразиться и на развитии кадрового потенциала науки. С начала 1980-х годов положительная динамика численности работающих в отрасли замедляется, а с 1985 г. наметилась тенденция к ее абсолютному сокращению и соответствующему снижению доли науки и научного обслуживания в отраслевой структуре занятых в экономике, которая в 1990 г. составила 3.7%. Между тем немалую роль в этом процессе сыграли передача множества НИИ и КБ предприятиям, НПО и

производственным объединениям и, соответственно, их переход из отрасли "Наука и научное обслуживание" в отрасль "Промышленность".

Наиболее популярной категорией в науковедческой литературе были научные и научно-педагогические работники. В основу методики их статистического учета легли постановления Совета Народных Комиссаров СССР "О подготовке научных и научно-педагогических работников" и "Об ученых степенях и званиях", принятые еще в январе 1934 г. В соответствии с инструкцией ЦСУ СССР [219], к числу научных и научно-педагогических работников в советской статистике относились:

– академики, действительные члены и члены-корреспонденты АН СССР и союзных республик, отраслевых академий;

– все лица, имеющие ученую степень доктора наук, кандидата наук или ученое звание профессора, доцента, старшего научного сотрудника, младшего научного сотрудника, ассистента, независимо от места и характера их работы;

– лица, ведущие научно-исследовательскую работу в научных учреждениях и научную, научно-педагогическую работу в вузах, независимо от наличия у них ученой степени или ученого звания;

– специалисты с высшим образованием, не имеющие ученых степеней или званий, но систематически ведущие научную работу на промышленных предприятиях, в проектных, проектно-конструкторских, проектно-технологических организациях по утвержденному вышестоящей организацией тематическому плану научных работ.

Учет научных работников проводился в соответствии с их фактической численностью по всем отраслям естественных, технических и общественных наук. Данные публиковались по состоянию на начало года, что, кстати, уже a priori не позволяло соотносить их с показателями среднегодовой численности работников отрасли "Наука и научное обслуживание". Эти цифры, однако, широко использовались в аналитических исследованиях и прогнозах, хотя и отличались серьезными недостатками как из-за своего состава, так и сложившейся практики организации сбора информации. Например, они охватывали всех научно-педагогических работников вузов (включая преподавателей физической культуры и военного дела, деятелей искусства, ведущих педагогическую работу в вузах, и др.), лиц, имеющих ученую степень или звание, но по роду своей деятельности не занятых выполнением исследований и разработок (работников аппарата министерств и ведомств, общеобразовательных школ, средних специальных учебных заведений, институтов усовершенствования, издательств и т.д.). Вместе с тем из рассмотрения исключались аспиранты даже в случае их участия в выполнении научно-исследовательских тем; специалисты, не имеющие ученой степени (звания), но ведущие исследования и разработки на других предприятиях и в организациях, кроме промышленных и проектных. Более того, практика сбора указанных данных была такова, что они не включали специалистов

значительной части конструкторских организаций и промышленных предприятий, а также работников, участвовавших в проведении исследований по договорам вне утвержденных планов госбюджетной тематики. Таким образом, завышение оценок численности научных кадров с учеными степенями и званиями сочеталось с недоучетом данных по другим категориям занятых в науке.

Источником статистической информации служила отчетность по формам № 5-нк (по научным учреждениям и вузам), 10-прк (по конструкторским организациям и промышленным предприятиям)[53], 10-д (по министерствам и ведомствам, с выделением занятых в аппарате управления, проектных, проектно-конструкторских и проектно-технологических организациях, на промышленных предприятиях, в колхозах и др.). В этих формах предусматривались выделение численности докторов и кандидатов наук; научных работников, состоящих в штате научно-исследовательских подразделений вузов; группировки научных и научно-педагогических работников по полу, отраслям науки (ежегодно), должностям (за второй и завершающий год пятилетки), национальностям, возрасту и научным специальностям (раз в пять лет).

Подобный порядок статистического учета численности научных работников не давал возможности получения достоверных оценок кадрового потенциала науки. Из-за несоответствия международным стандартам публикация таких данных по СССР в статистических ежегодниках ЮНЕСКО вынужденно сопровождалась пространными комментариями; без довольно сложных пересчетов их нельзя было использовать и для межстрановых сопоставлений. Все это, по нашему мнению, не позволяло рекомендовать указанный показатель для дальнейшего применения в статистике и потребовало его упразднения [220, с. 21].

Попытки изучения отдельных категорий научных кадров предпринимались при проведении ряда единовременных обследований[54]. Практически единственным источником данных о кадрах заводской науки – научно-исследовательских, проектных, конструкторских и опытно-экспериментальных подразделений, состоящих на балансе промышленных предприятий, – служила форма единовременной отчетности № 7-нт. В ней содержались показатели численности работающих в этих подразделениях, в том числе инженерно-технических работников, ведущих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, с выделением специалистов с высшим образованием. Однако такая информация после 1985 г. в статистике не разрабатывалась. В рамках единовременных обследований научно-исследовательской работы в вузах в 1984 и 1986 гг. по

---

[53] О степени полноты информации можно судить на основании того, что сводный отчет по форме № 10-прк за 1987 г. содержал информацию по 565 промышленным предприятиям, тогда как, по данным единовременного обследования заводской науки по форме № 7-нт, в 1985 г. в СССР насчитывалось более 20 тыс. предприятий, имевших соответствующие подразделения.

[54] Обзор практического опыта статистического изучения кадров науки в советской статистике приведен в нашей статье [221].

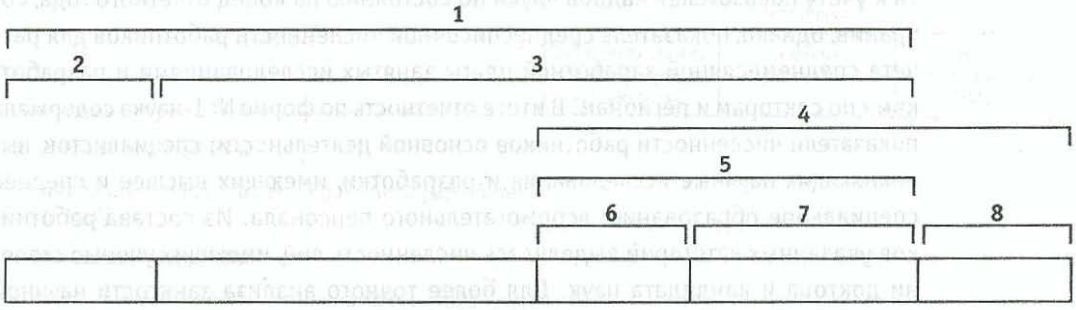
форме № 3-нв изучалась численность работников их научно-исследовательских подразделений (по видам), научных работников, докторов и кандидатов наук, научно-педагогических работников и аспирантов (в том числе тех из них, которые ведут указанные работы), а при обследовании опытной базы научных учреждений и вузов по состоянию на 1 января 1984 г. по форме № ОБ-1 – численность работников опытных производств. Раз в пять лет в рамках статистики труда самостоятельные предприятия, учреждения и организации, включая относящиеся к науке и научному обслуживанию, представляли сведения по форме № 1-рс о численности руководителей и специалистов с высшим и средним специальным образованием (по должностям), их возрастном составе, стаже работы. Осуществлялся также анализ распределения работников по занимаемым должностям (форма № 8); численности специалистов с высшим и средним специальным образованием, их состава по специальностям, полученным по окончанию учебного заведения (с выделением специальностей по новой технике и технологиям), национальностям, полу; использования, в том числе на должностях, не требующих высшего образования (форма № 9).

Несмотря на такое обилие отчетности, советская статистика кадров науки в целом ориентировалась на понятия и классификации, присущие административно-командной системе, не обеспечивала комплексной характеристики состояния и структуры кадрового потенциала науки, отличалась фрагментарностью разрабатываемой информации, а нередко и недостоверностью данных.

Между тем в мировой статистической практике вопросам оценки персонала, занятого в сфере научных исследований и разработок, придавалось первостепенное значение еще в начале 1960-х годов, когда вышло в свет первое издание "Руководства Фраскати". В рекомендациях ЮНЕСКО [17] была предусмотрена практическая система показателей, отражающая "потенциал людских ресурсов в области науки и техники", его состав и использование (рис. 4.1). В соответствии с ними из общей численности населения выделяется численность квалифицированной рабочей силы, т.е. лиц, имеющих соответствующую подготовку на уровне высшего (исследователи) или профессионального образования (техники) либо эквивалентный им профессиональный опыт, в том числе экономически активной – лиц, работающих либо занятых поиском работы. Заметим, что в отличие от методологии учета научных работников в СССР здесь, как и в национальных статистиках ведущих индустриальных стран, допускается включение в состав данной категории специалистов, не имеющих законченного профессионального образования, но обладающих эквивалентным объемом знаний и, кроме того, определенным опытом работы. Состав собственно кадров науки определяется по критерию выполняемых работниками функций. Сюда относятся лица, непосредственно занятые научными исследованиями и разработками, а также оказанием услуг, прямо связанных с ними. В число последних входит административный и прочий вспомогательный персонал.

Рис. 4.1

Соотношение показателей кадров науки в международной статистике



1 – численность квалифицированной рабочей силы
2 – не занятые в экономике
3 – экономически активная квалифицированная рабочая сила
4 – персонал, занятый научными исследованиями и разработками
5 – специалисты и их помощники
6 – исследователи
7 – техники
8 – вспомогательный персонал

Проведенное нами обобщение опыта статистического анализа кадров науки в социалистических и капиталистических странах, международных стандартов (ЮНЕСКО, ОЭСР), получившее практическое воплощение в системе статистических показателей "Наука" [140], позволило сделать вывод о необходимости введения в практику учета и отчетности показателей, отражающих уровень квалификации занятых и характер фактически выполняемой работы, и сбора данных о численности работников в организациях, выполняющих научные исследования и разработки, включая несамостоятельные исследовательские, проектные и конструкторские подразделения на балансе предприятий и вузов. Первый опыт статистической оценки численности специалистов, занятых научными исследованиями и разработками, был предпринят при обследованиях деятельности НИИ и КБ промышленности по форме № 15-нт за 1988 г., а также материально-технической базы академической и отраслевой науки, вузов по состоянию на 1 июля 1989 г. по форме № 17-нт. К этой категории были отнесены все специалисты с высшим образованием, работающие в подразделениях, где непосредственно выполняются подобные работы. Такой принцип учета привел к некоторому завышению оценок, хотя собранные данные несомненно имели серьезное аналитическое значение.

Регулярное статистическое наблюдение за процессами занятости в сфере науки с использованием новых показателей началось с появления статистической отчетности по форме № 1-наука по данным за 1988 г. В первый раз она

предполагала оценку среднесписочной численности работников научных организаций. Учитывая необходимость изучения квалификационной структуры кадров и их движения, в последующем было признано целесообразным перейти к учету показателей кадров науки по состоянию на конец отчетного года, сохранив, однако, показатель среднесписочной численности работников для расчета среднемесячной заработной платы занятых исследованиями и разработками по секторам и регионам. В итоге отчетность по форме № 1-наука содержала показатели численности работников основной деятельности; специалистов, выполняющих научные исследования и разработки, имеющих высшее и среднее специальное образование; вспомогательного персонала. Из состава работников указанных категорий выделялась численность лиц, имеющих ученые степени доктора и кандидата наук. Для более точного анализа занятости научной деятельностью работников вузов начиная с отчета за 1990 г. в нее был включен показатель численности лиц, не состоящих в штате научно-исследовательских подразделений, но ведущих указанные работы на кафедрах по плану научно-исследовательских работ или на основе хозяйственных договоров (в том числе наряду с педагогической работой). При этом учитывались не только мировой опыт, но и особенности показателей, терминологии и определений, традиционные для отечественной статистики труда и образования.

Данные по форме № 1-наука разрабатывались в разрезе министерств и ведомств, регионов, типов организаций, а информация по промышленным предприятиям – еще и по отраслям промышленности и подотраслям машиностроения. Дважды в пятилетие предусматривались группировки специалистов с высшим образованием, выполняющих научные исследования и разработки (в том числе докторов и кандидатов наук), по отраслям науки, один раз в пятилетие – по научным специальностям (в соответствии с номенклатурой, установленной ГКНТ СССР), национальности, полу и возрасту. Такая информация, охватывая все организации, где проводятся научные исследования и разработки, обеспечивала гораздо более полную характеристику кадрового потенциала науки, чем показатели численности занятых в отрасли "Наука и научное обслуживание" и научных работников. Выше была и достоверность данных, их точность, поскольку учет не затрагивал другие предприятия и организации (см. табл. 4.2). Впервые в отечественной статистике науки появились показатели, пригодные для международных сопоставлений; на их основе были выполнены сравнения численности занятых научными исследованиями и разработками в СССР и США [32, с. 187–193; 222, с. 226–227].

Несмотря на очевидную прогрессивность новых статистических показателей кадров науки по сравнению с применявшимися ранее в советской статистике и более высокое качество получаемой на их основе информации определенное несоответствие международным стандартам все еще сохранялось. Первопричиной этого безусловно были общие принципы методологии и организации

Табл. 4.2

Состав показателей кадров науки в СССР

Круг учета	Численность		
	работников отрасли "Наука и научное обслуживание"	научных работников	специалистов, выполняющих НИиР
1. Научные учреждения:			
выполняющие научные исследования и разработки (НИиР)	+	+	+
не выполняющие НИиР	+	+	–
2. Конструкторские организации на самостоятельном балансе	+	±	+
3. Высшие учебные заведения:			
профессорско-преподавательский персонал	–	+	ВН
научно-исследовательские подразделения	–	+	+
4. Промышленные предприятия	–	±	+
5. Прочие организации, выполняющие НИиР:			
отрасли "Наука и научное обслуживание"	+	ДК	+
других отраслей	–	ДК	+
6. Организации, не выполняющие НИиР:			
отрасли "Наука и научное обслуживание" (гидрометслужба, геологоразведка и др.)	+	ДК	–
прочие (аппарат управления министерств и ведомств, сельскохозяйственные предприятия и др.)	–	ДК	–

Условные обозначения: + полный охват; – не учитываются; ± частичный охват; ДК – учет докторов и кандидатов наук; ВН – учет работников, не состоящих в штате научно-исследовательских подразделений вузов, но выполняющих научные исследования и разработки на кафедрах или по хоздоговорам.

государственного статистического наблюдения в бывшем СССР, что накладывало свой отпечаток и на статистику науки. Согласно требованиям статистики труда объектом учета являлись работники основной деятельности организаций, выполняющих научно-технические работы. Отсюда неизбежно вытекали три принципиальных расхождения с методологическими подходами, изложенными в "Руководстве Фраскати", а именно:

– в состав работников основной деятельности автоматически включались административно-управленческий и хозяйственный персонал, работники охраны и т.п., зачастую не имеющие отношения к выполнению исследований и разработок;

– с точки зрения охвата персонала по видам деятельности в отчетности по форме № 1-наука учитывались занятые научно-техническими услугами, а не

только научными исследованиями и разработками, как это предусматривается стандартами ОЭСР;

– учет занятости исследованиями и разработками осуществлялся исключительно по фактической численности физических лиц, а расчеты численности персонала в эквиваленте полной занятости, на которые сделан основной акцент в "Руководстве Фраскати", не проводились. Вследствие этого было невозможно оценить реальную занятость исследовательской деятельностью основного персонала и масштабы частичной занятости ею лиц, работающих по совместительству либо по контрактам, и сопоставить итоги с аналогичными показателями в зарубежных странах.

Показатели, связанные с категориями персонала, также заметно отличались от международных стандартов как терминологически, так и по своему составу. В статистической практике в бывшем СССР не использовался термин "исследователи", под которыми в международной статистике понимаются ученые и инженеры, занимающиеся исследованиями и разработками и имеющие, как правило, высшее образование. В отечественной статистике с этой категорией в той или иной степени коррелировали специалисты с высшим образованием, выполняющие научные исследования и разработки. Термин "техники" также не имел прямого аналога. Персонал, соответствующий этой категории, в основном выполняющий научно-технические задачи под руководством ученых и инженеров, в практике статистического учета в СССР включался в состав специалистов, выполняющих научные исследования и разработки и имеющих среднее специальное образование. Поскольку в советской статистике не применялись международные классификации профессий и образования, то, соответственно, наблюдались отличия в группировках исследовательского персонала по функциям и уровню формальной квалификации.

4.2 Показатели численности и состава персонала, занятого исследованиями и разработками

Решающее значение при пересмотре методологии статистического анализа занятости исследованиями и разработками имеет ориентация на измерение ее реальных масштабов с акцентом на характер фактически выполняемой работы. Это означает ограничение рамок статистического учета отдельными категориями работающих в научных организациях (в расширительной трактовке данного понятия, т.е. включая вузы, предприятия и другие организации, где осуществляется научная деятельность), которые непосредственно заняты исследованиями и разработками либо выполнением необходимых вспомогательных функций.

Основной категорией современной статистики кадров науки становится персонал, занятый исследованиями и разработками, – совокупность лиц, чья творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе, направлена на увеличение суммы научных знаний и поиск новых областей их применения, а также занятых оказанием прямых услуг, связанных с выполнением научных исследований и разработок. В статистике персонал, занятый научными исследованиями и разработками, учитывается как списочный состав работников организаций (соответствующих подразделений высших учебных заведений, промышленных предприятий и др.), выполняющих научные исследования и разработки, без совместителей. При этом исключаются из рассмотрения работники, ориентированные преимущественно на оказание научно-технических услуг на сторону или иные виды деятельности, не относящиеся к научным исследованиям и разработкам.

В зависимости от характера фактически выполняемой работы и уровня квалификации в составе персонала, занятого научными исследованиями и разработками, выделяются четыре категории:

– исследователи – работники, профессионально занимающиеся научными исследованиями и разработками и непосредственно осуществляющие создание новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем, а также управление указанными видами деятельности. Исследователи обычно имеют законченное высшее образование. В эту категорию включается также административно-управленческий персонал, осуществляющий непосредственное руководство исследовательским процессом (руководители научных организаций и подразделений, выполняющих научные исследования и разработки);

– техники – работники, участвующие в научных исследованиях и разработках и выполняющие технические функции, как правило, под руководством исследователей (эксплуатацию и обслуживание научных приборов, лабораторного оборудования, вычислительной техники, подготовку материалов, чертежей, проведение экспериментов, опытов и анализов и т.п.). Обычно техники имеют среднее профессиональное образование и (или) необходимые профессиональный опыт и знания;

– вспомогательный персонал – работники, выполняющие вспомогательные функции, связанные с проведением научных исследований и разработок (сотрудники планово-экономических, финансовых подразделений, патентных служб, подразделений научно-технической информации, научно-технических библиотек; рабочие, осуществляющие монтаж, наладку, обслуживание и ремонт научного оборудования и приборов; рабочие опытных (экспериментальных) производств; лаборанты, не имеющие высшего и среднего профессионального образования);

– прочий персонал – работники, осуществляющие хозяйственное обслуживание и иные функции общего характера, ориентированные на деятельность

организации в целом (работники бухгалтерии, кадровой службы, канцелярии, подразделений материально-технического обеспечения, машинистки и т.п.)[55].

Статистика учитывает численность персонала, занятого исследованиями и разработками, по указанным категориям и уровню квалификации. В основу этих группировок положены соответствующие международные классификации – профессий (International Standard Classification of Occupation – ISCO) и образования (International Standard Classification of Education – ISCED), нацеленные на гармонизацию статистических данных по странам при всех возможных различиях в структуре национальных систем образования, организации труда, профессиональных стандартах. В частности, применительно к российской ситуации понятия и определения должны быть сформулированы таким образом, чтобы обеспечивать получение статистической информации, которая была бы международно сопоставимой и при этом отражала национальную специфику. Система образования, существующая в России, при всей ее сложности (см. рис. 4.2) может быть представлена в терминах ISCED с достаточной, по крайней мере с точки зрения требований статистики науки, степенью точности. Это справедливо и для анализа профессиональной структуры персонала на базе Общероссийского классификатора занятий (ОКЗ), содержащего систематизированный перечень видов трудовой деятельности в соответствии с ISCO. С учетом сказанного можно предложить схему группировки кадров науки по профессиям и квалификациям (табл. 4.3), которая имеет системообразующее значение для формирования показателей и инструментария статистического наблюдения за выполнением исследований и разработок. Наряду с этим в статистике предусматривается выделение из состава специалистов с высшим образованием лиц, имеющих ученые степени доктора и кандидата наук, как работников высшего уровня научной квалификации, а также анализ численности исследователей по областям науки. В соответствии с рассмотренным выше модульным принципом построения статистической отчетности по итогам за нечетные годы осуществляется распределение исследователей по полу и возрасту, а за четные – разработка показателей приема и выбытия работников.

При определении состава показателей движения персонала мы исходили из необходимости дифференцированной оценки тенденций динамики различных его категорий, отличающихся специфическим поведением на рынке труда, а также изучения источников притока кадров и факторов их оттока из науки. При анализе приема на работу особое внимание уделяется новому пополнению специалистов – выпускникам вузов – и мобильности работников внутри научной

[55] Подобная группировка занятых в науке по категориям обеспечивает детальный анализ структуры кадров, что наблюдается далеко не везде. Даже в статистике такой страны, как США, ведется лишь регистровый учет ученых и инженеров, выполняющих исследования и разработки. Сведения же по другим категориям персонала в американской статистике не собираются, вследствие чего отсутствуют итоговые данные об общей численности занятых в науке не только по США, но и по странам ОЭСР в целом.

Рис. 4.2

Система образования в России

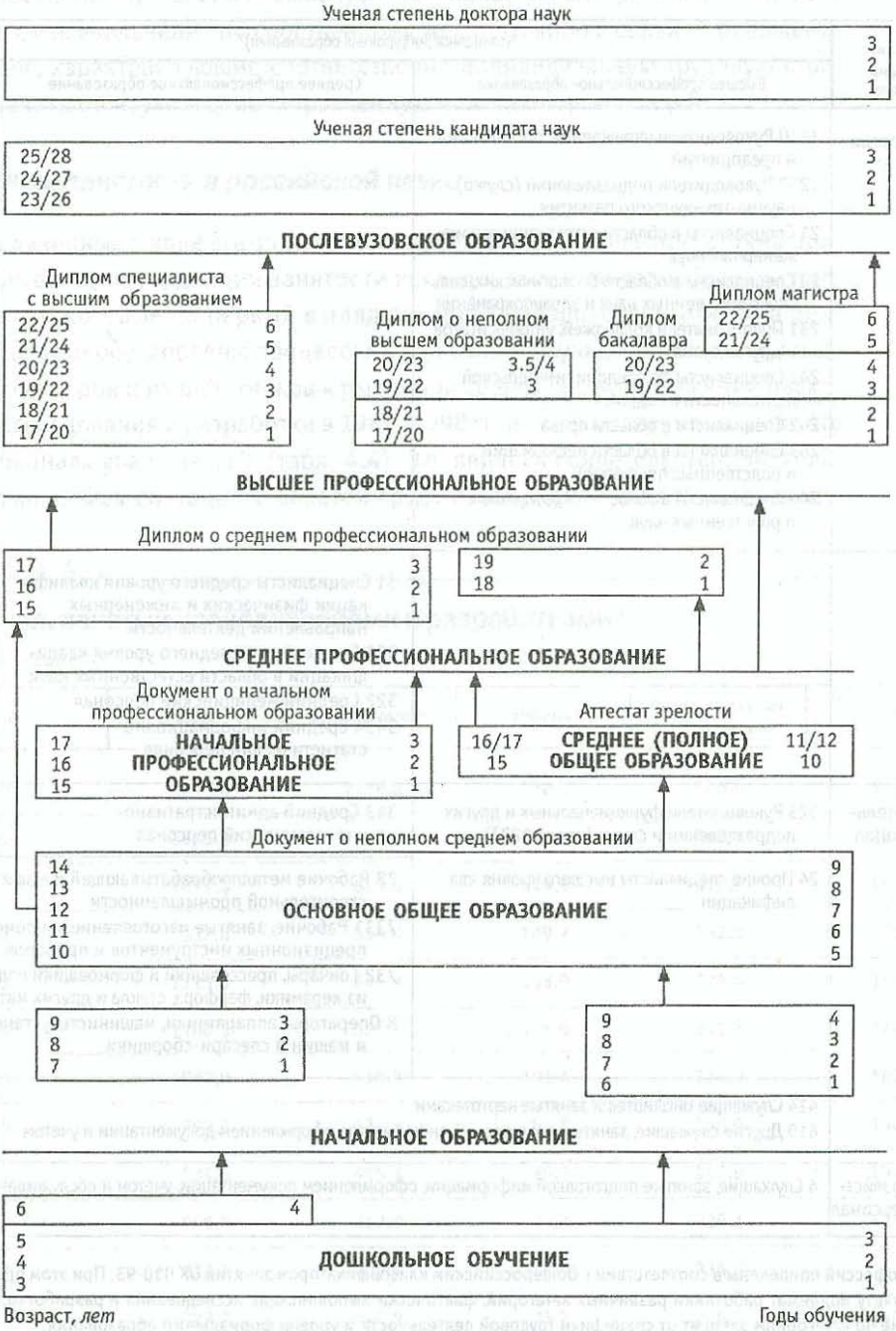


Табл. 4.3

Схема группировки персонала, выполняющего исследования и разработки, по профессиям и уровню квалификации

<table>
<tr><th rowspan="2">Профессии (категории персонала)</th><th colspan="3">Квалификация (уровень образования)*</th></tr>
<tr><th>Высшее профессиональное образование</th><th>Среднее профессиональное образование</th><th>Прочие</th></tr>
<tr><td>Исследователи</td><td>1210 Руководители учреждений, организаций и предприятий
1237 Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
21 Специалисты в области естественных и инженерных наук
22 Специалисты в области биологических, сельскохозяйственных наук и здравоохранения
231 Преподаватели колледжей, университетов и других вузов
241 Специалисты по предпринимательской деятельности и кадрам
242 Специалисты в области права
243 Специалисты в области информации и родственных профессий
244 Специалисты в области общественных и родственных наук</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Техники</td><td></td><td>31 Специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности
321 Специалисты среднего уровня квалификации в области естественных наук
322 Средний медицинский персонал
3434 Средний информационно-статистический персонал</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Вспомогательный персонал</td><td>123 Руководители функциональных и других подразделений и служб (кроме 1237)</td><td>343 Средний административно-управленческий персонал</td><td></td></tr>
<tr><td>24 Прочие специалисты высшего уровня квалификации</td><td>72 Рабочие металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности
7311 Рабочие, занятые изготовлением и ремонтом прецизионных инструментов и приборов
732 Гончары, прессовщики и формовщики изделий из керамики, фарфора, стекла и других материалов
8 Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин и слесари-сборщики</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">414 Служащие библиотек и занятые картотеками
419 Другие служащие, занятые подготовкой информации, оформлением документации и учетом</td><td></td></tr>
<tr><td>Прочий хозяйственный персонал</td><td colspan="3">4 Служащие, занятые подготовкой информации, оформлением документации, учетом и обслуживанием</td></tr>
</table>

* Коды профессий приведены в соответствии с Общероссийским классификатором занятий ОК 010-93. При этом предполагается, что учету подлежат работники различных категорий, фактически выполняющие исследования и разработки, а их распределение по категориям зависит от специфики трудовой деятельности и уровня формального образования.

сферы, т.е. переходу на работу из одних научных организаций в другие. В методическом плане учет последней категории позволяет избежать повторного счета при агрегированной оценке движения персонала, занятого исследованиями и разработками. При анализе выбытия работников рассматриваются такие его причины, как увольнение по собственному желанию либо в связи с сокращением штатов, характеризующие соответственно индивидуальную трудовую стратегию занятых в науке и целенаправленную политику организаций.

Тенденции занятости в российской науке

Полученные в ходе статистического наблюдения данные достаточно полно характеризуют тенденции занятости исследованиями и разработками последних лет, которые на первый взгляд выглядят парадоксальными, но в действительности обусловлены процессами адаптации научных организаций различных секторов и их работников к рыночной среде. Так, при снижении расходов на исследования и разработки в 1989–1998 гг. на 74% численность занятого ими персонала упала на 61% (табл. 4.4). Это явилось свидетельством не только ухудшившейся ситуации с оплатой труда в сфере науки, но и сокращения

Табл. 4.4

Персонал, занятый исследованиями и разработками

(тысячи человек)

Год	Всего	Исследователи	Техники	Вспомогательный персонал	Прочие
1989	2215.6	1118.8	270.5	500.4	325.9
1990	1943.4	992.6	234.8	512.5	203.6
1991	1677.8	878.5	200.6	416.6	182.1
1992	1532.6	804.0	180.7	382.2	165.7
1993	1315.0	644.9	133.9	379.4	156.8
1994	1106.3	525.3	115.5	291.3	174.1
1995	1061.0	518.7	101.4	274.9	166.1
1996	990.7	484.8	87.8	260.0	158.1
1997	934.6	455.1	80.3	244.9	154.3
1998	855.2	417.0	74.8	220.1	143.3
1999	872.4	420.2	72.4	235.8	143.9
2000	887.7	426.0	75.2	240.5	146.1

реальных масштабов научной деятельности, осуществляемой оставшимся здесь персоналом.

В 1999 г. наметился некоторый рост занятости в науке – на 2%; позитивная динамика сохранилась и в 2000 г. (темп прироста – 1.8%). Этому способствовали как стабилизация положения дел в науке и практически завершившийся к настоящему времени отток наиболее активной части ученых, так и неблагоприятная ситуация на рынке труда, что затрудняет переход сотрудников НИИ и КБ в другие сферы деятельности. Однако увеличение численности работающих, наблюдающееся в последнее время, явно недостаточно для того, чтобы компенсировать столь крупномасштабные потери, которые отечественная наука понесла в 1990-е годы: к началу 2001 г. исследованиями и разработками в России было занято 887.7 тыс. чел. (или около 1.4% общей численности занятого населения), тогда как еще в 1990 г. эта величина превышала 2.2 млн. чел. (2.9%). Таким образом, в настоящее время в российской науке осталось только 40% того кадрового потенциала, которым она располагала к началу 1990-х годов.

Тем не менее следует заметить, что, судя по абсолютным данным, российская наука пока еще остается одним из мировых лидеров по численности занятых в ней. Даже с учетом того, что в расчете на 10 тыс. экономически активного населения численность персонала, выполняющего исследования и разработки, в нашей стране сократилась за период 1990–2000 гг. почти вдвое – с 225 до 125 чел., по величине этого показателя Россия уступает лишь нескольким государствам ОЭСР – Финляндии, Исландии, Швеции, Японии, Швейцарии и США, – попрежнему опережая другие индустриальные страны (рис. 4.3). Сказанное еще раз подчеркивает тот факт, что кадровый потенциал является основным достоянием отечественной науки и забота о нем должна занять центральное место в государственной научно-технической политике.

Процесс сокращения численности научных кадров различных категорий носил неравномерный характер (рис. 4.4). На первом этапе, в 1989–1991 гг., высвобождение затронуло в большей мере техников, вспомогательный и прочий хозяйственный персонал. Это объяснялось попытками сохранить коллективы исследователей как ключевой элемент кадрового потенциала науки и снизить накладные расходы. Вместе с тем меньшая численность техников, лаборантов, рабочих по обслуживанию и наладке оборудования, персонала опытно-экспериментальных производств не могла не сказаться на условиях и эффективности труда ученых, зачастую вынужденных совмещать исследовательскую работу с выполнением технических функций, а также на состоянии парка приборов и оборудования. К 1995–1996 гг. доля техников стабилизировалась на уровне 8–10% от общей численности занятых исследованиями и разработками, вспомогательного и прочего хозяйственного персонала – 41–44%. Контингент исследователей продолжал сокращаться вплоть до 1998 г. более высокими темпами, чем вспомогательные и хозяйственные кадры.

Рис. 4.3

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 10 000 человек экономически активного населения в России и странах ОЭСР

(человек)

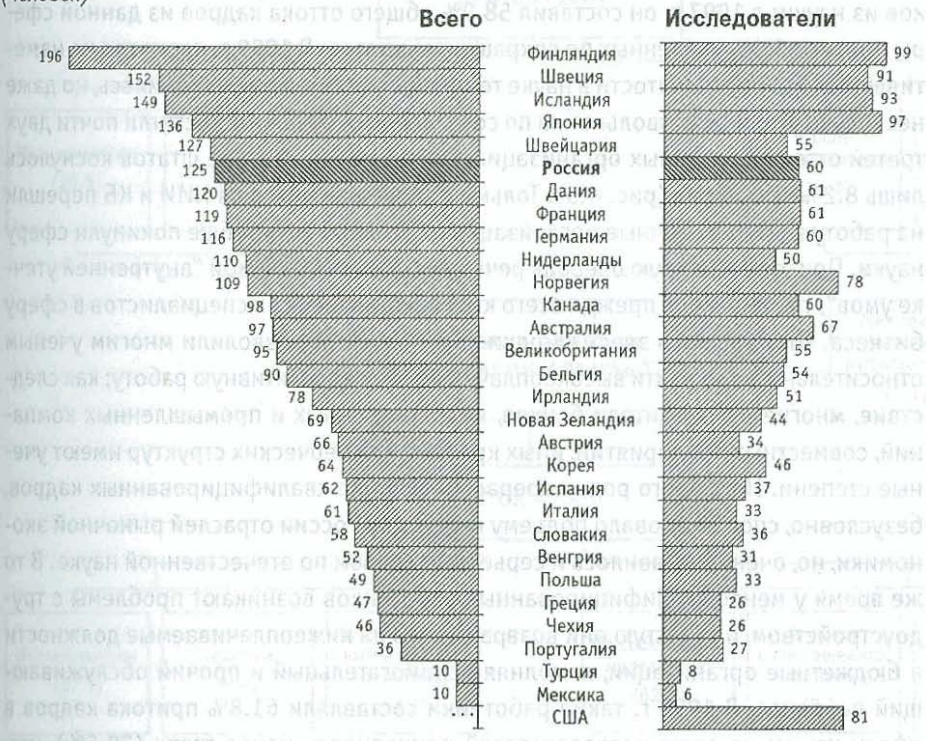
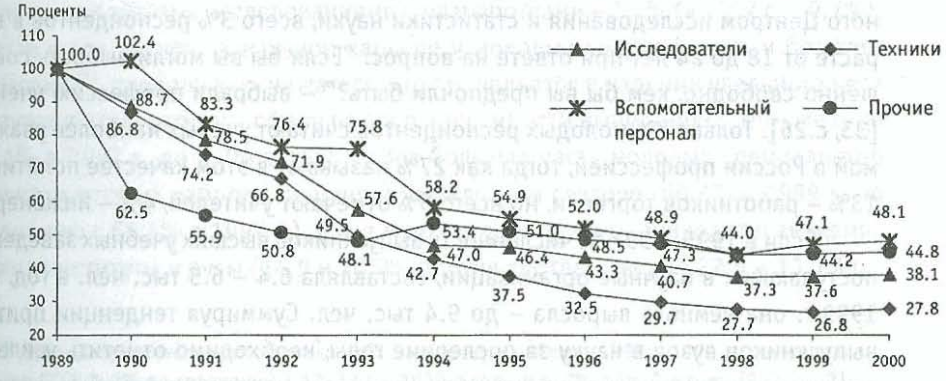


Рис. 4.4

Динамика численности персонала, занятого исследованиями и разработками: 1989–2000

(1990 г. = 100%)



Снижение занятости исследованиями и разработками было непосредственно связано с тенденциями динамики рынка труда и в целом носило стихийный характер в отсутствие целенаправленного регулирования этого процесса со стороны государства. Основным его фактором стал добровольный отток работников из науки: в 1997 г. он составил 58.9% общего оттока кадров из данной сферы против 16.3% уволенных по сокращению штатов. В 1999 г. несмотря на наметившийся прирост занятости в науке тенденция не только не изменилась, но даже несколько усилилась: увольнения по собственному желанию достигли почти двух третей оттока из научных организаций, тогда как сокращение штатов коснулось лишь 8.2% выбывших (рис. 4.5). Только 15% уволившихся из НИИ и КБ перешли на работу в другие научные организации, остальные же вообще покинули сферу науки. При этом в первую очередь речь идет о так называемой "внутренней утечке умов", т.е. переходе прежде всего квалифицированных специалистов в сферу бизнеса. Открывшиеся здесь широкие возможности позволили многим ученым относительно легко найти высокооплачиваемую, перспективную работу; как следствие, многие руководители банков, инвестиционных и промышленных компаний, совместных предприятий, иных крупных коммерческих структур имеют ученые степени. Подобного рода перераспределение квалифицированных кадров, безусловно, способствовало подъему новых для России отраслей рыночной экономики, но, очевидно, явилось и серьезным ударом по отечественной науке. В то же время у менее квалифицированных работников возникают проблемы с трудоустройством, и зачастую они возвращаются на нижеоплачиваемые должности в бюджетные организации, пополняя вспомогательный и прочий обслуживающий персонал. В 1999 г. такие работники составляли 61.8% притока кадров в сферу науки; на долю исследователей приходилось менее трети (29.5%), что, впрочем, не имело особого значения для пополнения их контингента, поскольку эта величина не превышала 5.9% наличной численности исследователей.

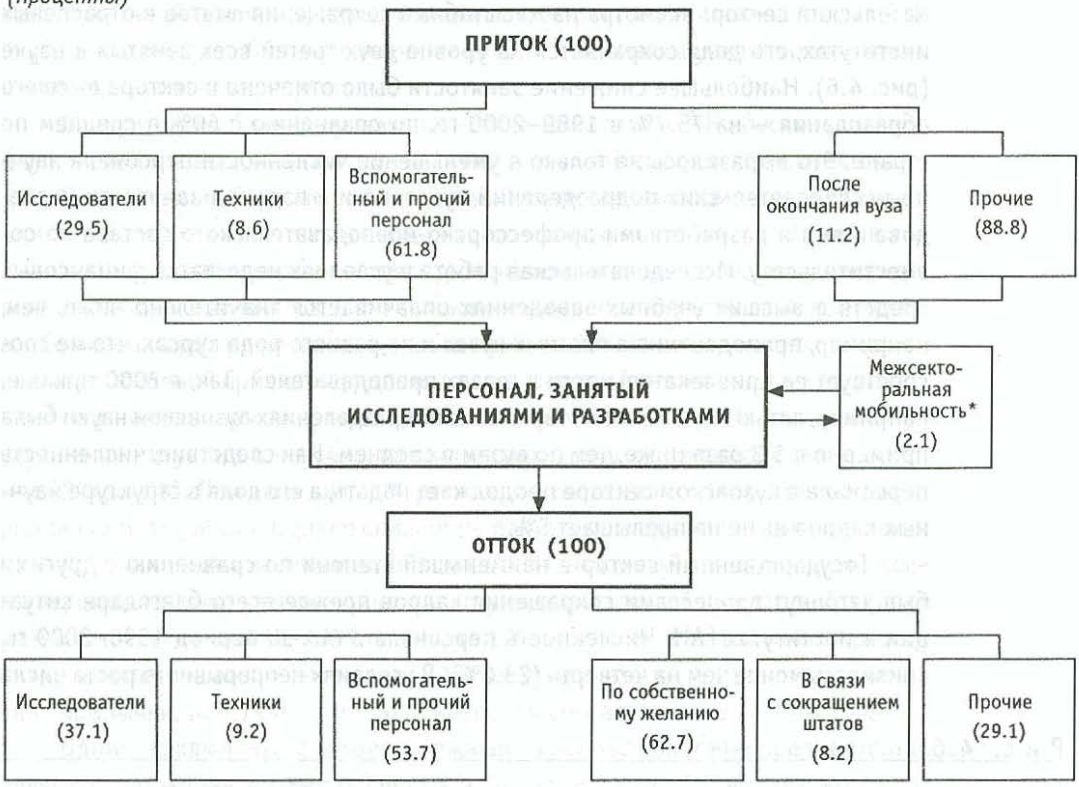
Падение общественного престижа научной деятельности и социального статуса ученых выступает серьезным препятствием для привлечения в науку молодежи. По данным обследования общественного мнения о науке, проведенного Центром исследования и статистики науки, всего 3% респондентов в возрасте от 18 до 24 лет при ответе на вопрос: "Если бы вы могли выбрать совершенно свободно, кем бы вы предпочли быть?" – выбрали профессию ученого [33, с.26]. Только 7% молодых респондентов считают ученых наиболее уважаемой в России профессией, тогда как 27% называют в этом качестве политиков, 13% – работников торговли, но всего 6% отмечают учителей, 4% – инженеров.

Если в 1995–1997 гг. численность выпускников высших учебных заведений, поступающих в научные организации, составляла 6.4 – 6.5 тыс. чел. в год, то в 1999 г. она немного выросла – до 9.4 тыс. чел. Суммируя тенденции притока выпускников вузов в науку за последние годы, необходимо отметить усиление зависимости пополнения кадров науки от притока молодежи: доля выпускников

Рис. 4.5

Движение персонала, занятого исследованиями и разработками: 1999

(проценты)



* В процентах к численности персонала на конец года.

вузов в численности принятых на работу в научные организации из других отраслей экономики составила в 1999 г. 11.2% по сравнению с 8.6% в 1997 г., а в численности занятых исследованиями и разработками – 1.1% (в 1997 г. – 0.7%). Вместе с тем интерес к научной карьере у молодых специалистов, и без того невысокий[56], продолжает снижаться, что проявляется в падении удельного веса поступивших на работу в сферу науки в численности выпускников того же года с 2.1% в 1997 г. до 1.7% в 1999 г. Все бóльшая часть молодых специалистов ориентируется на работу в предпринимательском секторе (60.4% в 1999 г. по сравнению с 55.4% в 1997 г.), и все меньше доли тех, кто приходит в академические институты и вузы (14.9 и 10.2% против соответственно 22.8 и 13.7%).

[56] Доля выпускников вузов, попадавших на научную работу, в 1980–1990 гг. составляла в бывшем СССР 2–3% по сравнению с 12–13% в 1960-е годы и 6–7% в 1970-е годы [223, с. 43].

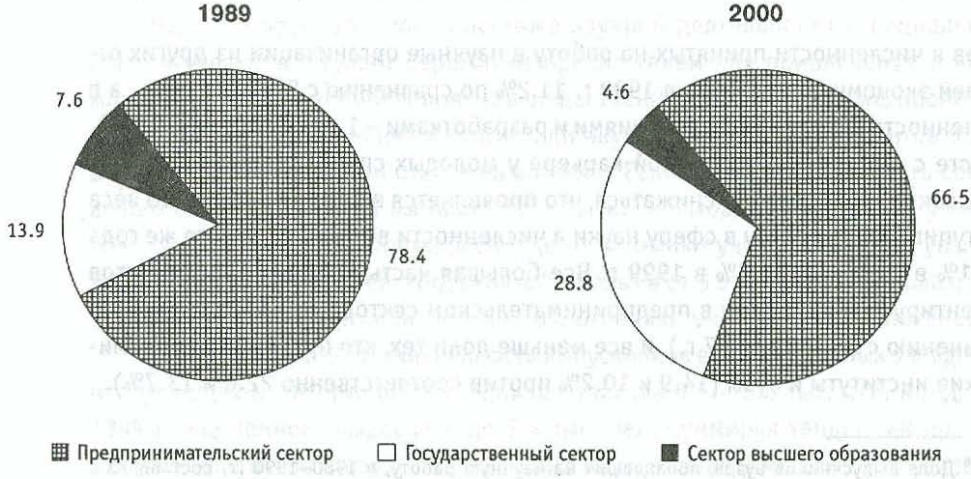
Неравномерная динамика численности кадров, занятых исследованиями и разработками, привела к определенным изменениям в их распределении по секторам. Как и в ситуации с затратами на науку, здесь доминирует предпринимательский сектор: несмотря на масштабные сокращения штатов в отраслевых институтах, его доля сохраняется на уровне двух третей всех занятых в науке (рис. 4.6). Наибольшее снижение занятости было отмечено в секторе высшего образования – на 75.7% в 1989–2000 гг. по сравнению с 60% в среднем по стране. Это выразилось не только в уменьшение численности персонала научно-исследовательских подразделений вузов, но и в падении занятости исследованиями и разработками профессорско-преподавательского состава по совместительству. Исследовательская работа в условиях недостатка финансовых средств в высших учебных заведениях оплачивается значительно ниже, чем, например, преподавание в платных вузах и на разного рода курсах, что не способствует ее привлекательности в глазах преподавателей. Так, в 2000 г., как и, например, пятью годами ранее, зарплата в подразделениях вузовской науки была примерно в 1.3 раза ниже, чем по вузам в среднем. Как следствие, численность персонала в вузовском секторе продолжает падать, а его доля в структуре научных кадров ныне не превышает 5%.

Государственный сектор в наименьшей степени по сравнению с другими был затронут процессами сокращения кадров прежде всего благодаря ситуации в институтах РАН. Численность персонала в них за период 1990–2000 гг. снизилась менее чем на четверть (23.2%). В условиях непрерывного роста числа

Рис. 4.6

Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по секторам

(проценты)



институтов в Академии возросла и численность хозяйственного персонала – на 23.3% в 1990–2000 гг. Аналогичная тенденция наблюдается и в академиях сельскохозяйственных и медицинских наук, где прирост составил 30.7 и 21.7% соответственно. Академии – единственный сектор российской науки, где даже на фоне сокращения собственно научных кадров отмечалось увеличение численности хозяйственного персонала.

Относительно благополучная статистика занятости в РАН обусловлена специфической мотивацией, прослеживаемой в научной среде в нынешней ситуации. По данным выборочных обследований, проведенных Центром исследований и статистики науки, подавляющая часть ученых, оставшихся работать в науке, не намерена покинуть ее – здесь дело их жизни и они уже достигли определенных научных результатов. В мотивации ученых доминируют не экономические, а в большей мере профессиональные интересы: 62% опрошенных назвали их в качестве основной причины продолжения ими научной деятельности, 39% объясняют это нежеланием менять свои жизненные установки, 37% – надеются на улучшение ситуации в науке и рассматривают текущие трудности как временные [224, с. 26]. При этом лишь 2% респондентов заявили о безусловном намерении сменить работу. Однако сравнение данных последних лет с результатами более ранних наших исследований показывает, что в науке усиливаются также и инерционные настроения, свидетельствуя о нарастающей "усталости" в среде ученых. Так, если в 1992–1993 гг. только 10% ученых не желали менять работу ввиду предпенсионного возраста, а 11% отмечали, что им трудно это сделать в силу привычки, то в 1996 г. эти доли возросли соответственно до 17 и 19%.

Одним из ключевых факторов, лежащих в основе подобных предпочтений, является вторичная занятость ученых в сфере бизнеса. В условиях, когда задолженности по выплате заработной платы, переводы в режим неполного рабочего времени, вынужденные отпуска по инициативе администрации, в том числе без денежной компенсации, превратились во многих институтах в массовое явление, многие ученые лишь номинально числятся таковыми, фактически занимаясь другими видами деятельности[57]. По оценкам Центра исследований и статистики науки, более половины ученых имеют второе место работы, из них 15% – на постоянной основе[58]. Масштабы же совместительства в тех сферах, где их обязанности совпадают с основной специальностью и исследователи могут

[57] В июле 2001 г. 408 научных организаций имели задолженности по выплате заработной платы своим сотрудникам: ее не получили 12.7% общего числа занятых в науке. На сферу науки приходилось около трети суммарной задолженности по заработной плате из-за недофинансирования из федерального бюджета. По данным за 2000 г., по инициативе администрации 6.1% среднесписочной численности работников отрасли "Наука и научное обслуживание" работали в режиме неполного рабочего времени, 4.4% – находились в вынужденных отпусках.

[58] Ученые отличаются более высокой активностью в плане вторичной занятости, чем остальная часть населения. По данным социологических обследований, только каждый десятый из числа занятых в экономике имеет вторую работу [225, с. 133].

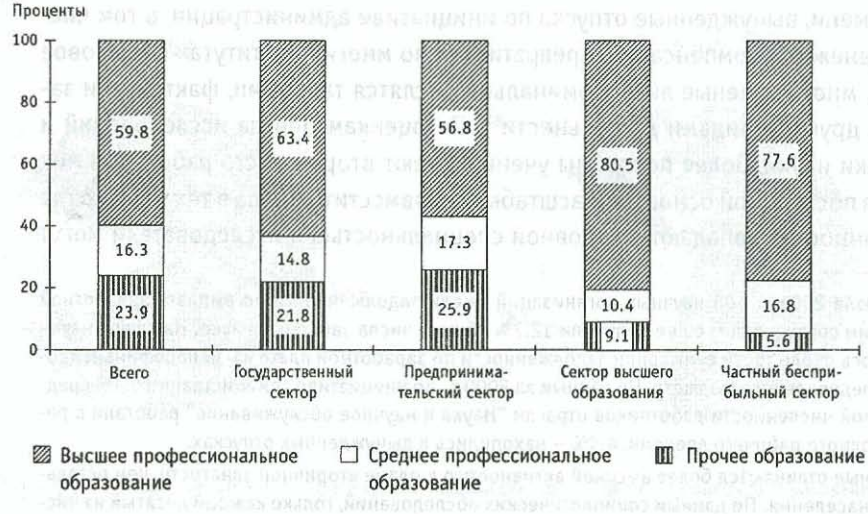
непосредственно использовать свой профессиональный опыт, в том числе в качестве преподавателей вузов, примерно вдвое меньше. Только каждый второй из числа ученых, имеющих дополнительную работу, считает, что она в той или иной мере соответствует профилю основной [226, с. 146]. С учетом диспропорций в оплате труда ученых различных возрастных групп все это превращает отток из науки лиц более социально активного возраста в своего рода закономерность.

В целом итогом 1990-х годов стала заметная деформация структуры занятости в науке. Наибольшему сокращению подверглись непосредственные участники научного процесса – исследователи (на 61.9% за 1989–2000 гг.) и техники (на 72.2%); численность же вспомогательного и хозяйственного персонала уменьшилась на 52–55%. Среди покинувших науку за эти годы более половины (52.2%) составляют исследователи, пятую часть – вспомогательные работники, 14.7% приходится на техников и 13.5% – на прочий хозяйственный персонал. В результате доля исследователей в численности занятых в науке (48% в 2000 г.) уже не достигает и половины, что свидетельствует о постепенном превращении многих НИИ и КБ в чисто хозяйственные организации при угасании собственно научной деятельности.

Усилились также диспропорции в квалификационной структуре работников науки. Безусловно, они отличаются высоким образовательным цензом: 59.8% имеют высшее и 16.3% среднее профессиональное образование (рис. 4.7). Для сравнения заметим, что среди занятых в российской экономике в 2000 г. высшее образование имели 21.7%, а неполное высшее и среднее профессиональное – 33.2%.

Рис. 4.7

Структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по уровню образования: 2000



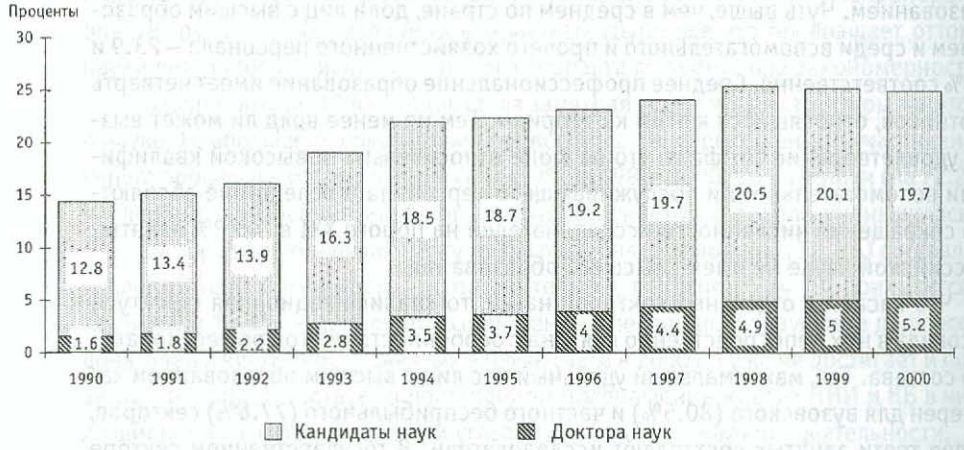
Естественно, что наивысшим уровнем образования характеризуются исследователи: все они имеют высшее образование. Среди техников его имеет каждый пятый, а 58.8% из них – специалисты со средним профессиональным образованием. Чуть выше, чем в среднем по стране, доли лиц с высшим образованием и среди вспомогательного и прочего хозяйственного персонала – 23.9 и 21.6% соответственно. Среднее профессиональное образование имеет четверть работников, относящихся к этим категориям. Тем не менее вряд ли может вызвать удовлетворение тот факт, что на фоне относительно невысокой квалификации вспомогательного и обслуживающего персонала и вследствие абсолютного сокращения численности исследователей на пороге XXI в. 40.2% занятых в российской науке не имеют высшего образования.

Что касается отдельных секторов науки, то квалификационная структура персонала в них непосредственно связана с особенностями его профессионального состава. Так, максимальный удельный вес лиц с высшим образованием характерен для вузовского (80.5%) и частного бесприбыльного (77.6%) секторов, где две трети занятых составляют исследователи. В государственном секторе эта доля также выше средней по стране (63.4%), тогда как в предпринимательском секторе она минимальна по сравнению с другими секторами науки, что в первую очередь объясняется наиболее высоким удельным весом вспомогательного и прочего персонала, в том числе обслуживающего опытно-экспериментальную базу отраслевых НИИ и КБ. В силу тех же факторов прямо противоположная картина складывается с долей лиц, имеющих среднее профессиональное образование: наибольшего значения этот показатель достигает в предпринимательском секторе (17.3%), а наименьшего – в вузовском (10.4%), поскольку входящие в его состав научно-исследовательские подразделения обслуживаются, как правило, вспомогательным и хозяйственным персоналом, состоящим в штате соответствующих централизованных служб вузов. Государственный сектор и в этом случае занимает среднюю позицию (14.8%).

Снижение занятости в науке сопровождалось ростом доли исследователей, имеющих ученые степени, с 14.4 до 24.9% в 1990–2000 гг. (рис. 4.8). Прежде всего это обусловлено абсолютным ростом численности докторов наук в их составе – на 41.8% в 1990–2000 гг. Другим фактором стал более интенсивный отток из науки лиц младших и средних возрастов, среди которых преобладают кандидаты наук и особенно исследователи без ученой степени. Почти 60% ученых, уволившихся из академических институтов в 1991–1993 гг., были моложе 40 лет. Данные категории персонала, как правило, в меньшей степени связаны возрастными ограничениями и должностным положением и отличаются более высокой социальной мобильностью. В итоге численность исследователей – кандидатов наук снизилась на 33.9%, а не имеющих ученой степени – на 63%. Это также объясняет падение удельного веса последних в численности исследователей.

Рис. 4.8

Удельный вес лиц с учеными степенями в общей численности исследователей



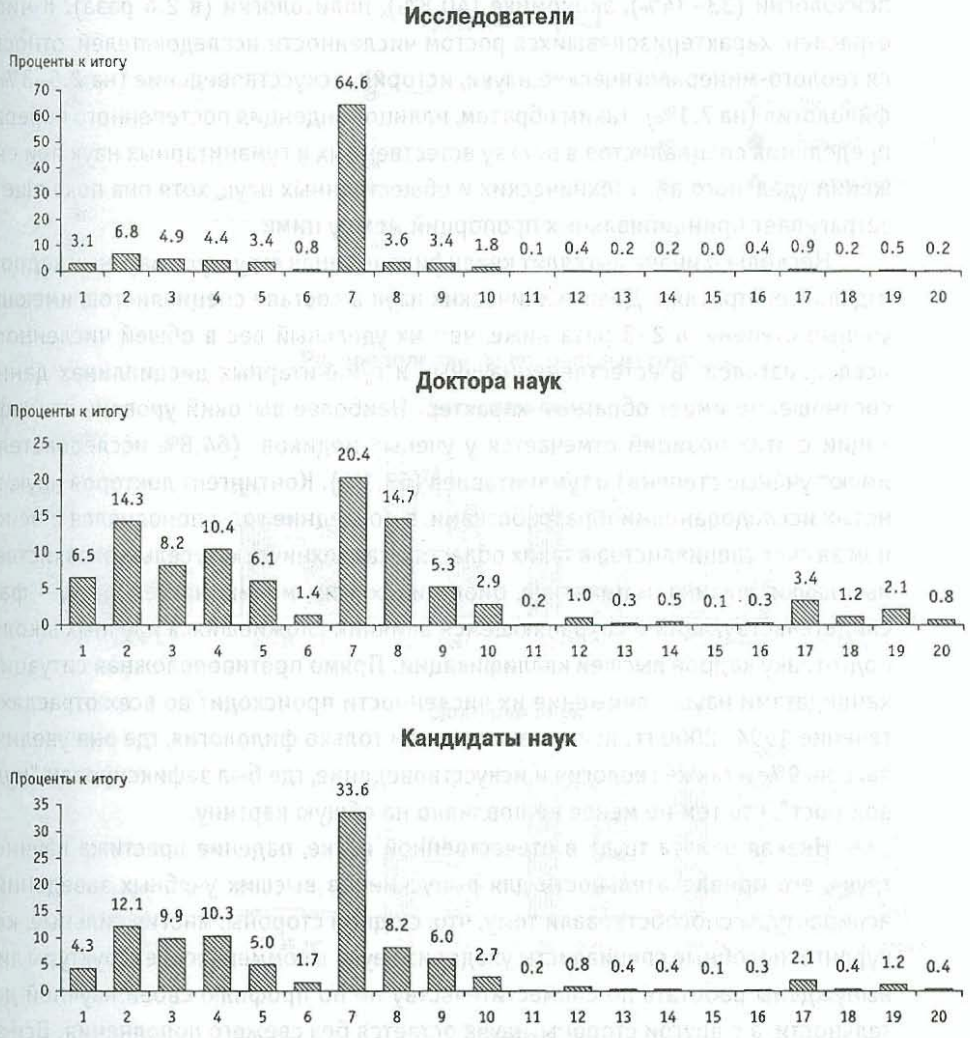
Выше нам уже приходилось отмечать сильную технократическую направленность российской науки. Это обусловливает устойчивые диспропорции в профессиональной структуре научных кадров, являющейся одной из наиболее стабильных характеристик. Несмотря на отдельные сдвиги, в целом она меняется достаточно медленно. Так, в 1990 г. доминирующее положение в профессиональной ориентации ученых занимали технические науки – на их долю приходилось 60% исследователей. Далее, хотя почти и с десятикратным разрывом, следовали физико-математические науки (6.8%), где лидерство российских ученых по ряду направлений было общепризнанным. Заметное место в структуре научных кадров занимали экономика (4.8%), а также ряд естественнонаучных дисциплин (химия, биология, геология), сельскохозяйственные и медицинские науки, доли которых в общей численности исследователей не превышали 2–3.5%.

В профессиональной структуре научных кадров в ее сегодняшнем виде по-прежнему преобладают технические науки, причем их доля несколько возросла – до 64.6% в 2000 г. (рис. 4.9). Немного повысились доли физико-математических (9.9%), химических (4.9%), биологических (4.4%), медицинских (3.6%), сельскохозяйственных и геолого-минералогических (по 3.4%) наук. Отток в сферу бизнеса и финансов способствовал сокращению удельного веса исследователей-экономистов.

Отмеченные сдвиги в структуре исследователей произошли на фоне неравномерного снижения их численности как в целом, так и в большинстве отраслей науки. Если численность исследователей в 2000 г. составила примерно 81.1% от уровня 1994 г., то, например, в физике спад достигал 11.9%, математике,

Рис. 4.9

Распределение исследователей по отраслям науки: 2000



1 – математика, механика
2 – физика, астрономия
3 – химия, фармацевтическая химия
4 – биология, психофизиология
5 – геолого-минералогические науки
6 – география (кроме экономической и социальной)
7 – технические науки
8 – медицинские науки
9 – сельскохозяйственные науки
10 – экономика (кроме экономики сельского хозяйства)
11 – юридические науки
12 – педагогические науки
13 – психология (кроме психофизиологии)
14 – социология
15 – политические науки
16 – другие общественные науки
17 – история
18 – философия
19 – филология
20 – искусствоведение, теория и история архитектуры

биологии и медицине – 19–21%, технических и сельскохозяйственных науках – 26–27%. Наибольшее сокращение занятости за этот период наблюдалось в химических (33.3%) и общественных науках (35.1%), прежде всего в педагогике и психологии (33–34%), экономике (40.8%), политологии (в 2.6 раза). К числу отраслей, характеризовавшихся ростом численности исследователей, относятся геолого-минералогические науки, история, искусствоведение (на 2.5–3%) и филология (на 7.1%). Таким образом, налицо тенденция постепенного перераспределения специалистов в пользу естественных и гуманитарных наук при снижении удельного веса технических и общественных наук, хотя она пока еще не затрагивает принципиальных пропорций между ними.

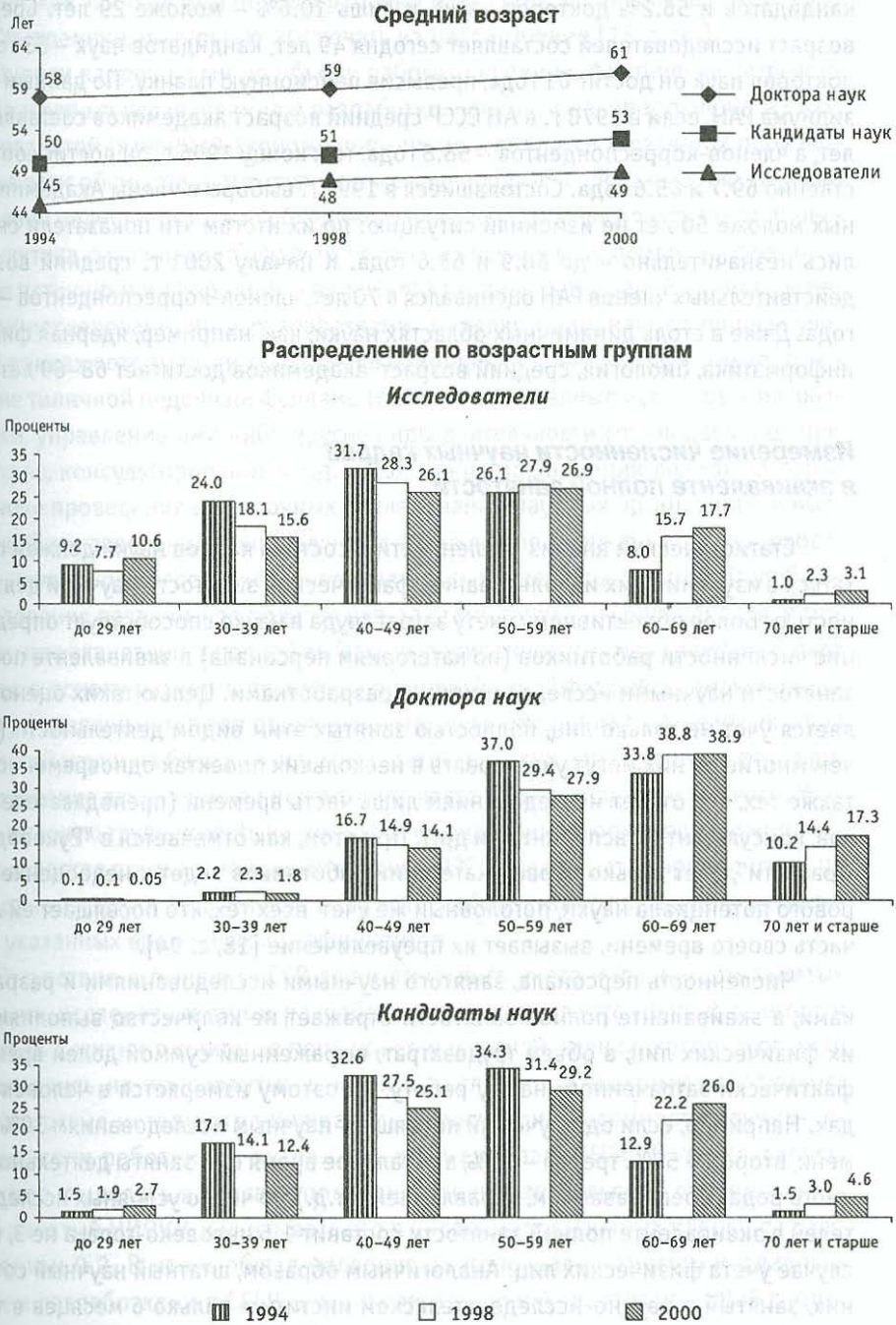
Несколько иначе выглядит квалификационная структура научных кадров в отдельных отраслях. Доли технических наук в составе специалистов, имеющих ученые степени, в 2–3 раза ниже, чем их удельный вес в общей численности исследователей; в естественнонаучных и гуманитарных дисциплинах данное соотношение имеет обратный характер. Наиболее высокий уровень квалификации с этих позиций отмечается у ученых-медиков (64.8% исследователей имеют ученые степени) и гуманитариев (63.1%). Контингент докторов наук, занятых исследованиями и разработками, в последние годы пополнялся в основном за счет специалистов в таких областях, как технические, сельскохозяйственные науки, физика, математика, биология, химия, медицина, геология, – факт, свидетельствующий о сохраняющемся влиянии сложившихся научных школ на подготовку кадров высшей квалификации. Прямо противоположная ситуация с кандидатами наук – снижение их численности происходит во всех отраслях. В течение 1994–2000 гг. исключением стали только филология, где она увеличилась на 9%, а также геология и искусствоведение, где был зафиксирован "нулевой рост", что тем не менее не повлияло на общую картину.

Низкая оплата труда в отечественной науке, падение престижа научного труда, его привлекательности для выпускников высших учебных заведений и аспирантуры способствовали тому, что, с одной стороны, многие сильные, конкурентоспособные специалисты уходят из науки в коммерческие структуры либо вынуждены работать по совместительству не по профилю своей научной деятельности, а с другой стороны, наука остается без свежего пополнения. Все это ускорило процесс ухудшения возрастной структуры научных кадров, достигший угрожающих параметров.

Тенденция постарения работников науки проявилась в бывшем СССР с начала 1980-х годов. Так, за период 1982–1987 гг. удельный вес научных работников в возрасте до 35 лет снизился до 29%, а доля возрастной группы старше 50 лет выросла с 19 до 22%, в том числе работников пенсионного возраста – с 4 до 5%. Впоследствии ситуация заметно обострилась: доля исследователей в возрасте до 40 лет сократилась с 33.2% в 1994 г. до 26.2% в 2000 г., а лиц старше 60 лет возросла с 9 до 20.8% (рис. 4.10), что в 4.5 раза выше средней по занятым в

Рис. 4.10

Показатели возрастной структуры исследователей



экономике страны (4.5%). Почти половина (47.4%) российских ученых перешагнула пятидесятилетний рубеж, включая 59.8% кандидатов и 84.1% докторов наук. Примерно каждый пятый ученый в нашей стране старше 60 лет (в том числе 30.5% кандидатов и 56.2% докторов наук), и лишь 10.6% – моложе 29 лет. Средний возраст исследователей составляет сегодня 49 лет, кандидатов наук – 53 года, у докторов наук он достиг 61 года, превысив пенсионную планку. По данным Президиума РАН, если в 1970 г. в АН СССР средний возраст академиков составлял 65 лет, а членов-корреспондентов – 58.8 года, то к концу 1996 г. он достиг соответственно 69.7 и 65.6 года. Состоявшиеся в 1997 г. выборы в члены Академии ученых моложе 50 лет не изменили ситуацию: по их итогам эти показатели снизились незначительно – до 68.9 и 63.6 года. К началу 2001 г. средний возраст действительных членов РАН оценивался в 70 лет, членов-корреспондентов – 64.5 года. Даже в столь динамичных областях науки, как, например, ядерная физика, информатика, биология, средний возраст академиков достигает 68–69 лет.

Измерение численности научных кадров в эквиваленте полной занятости

Статистический анализ численности и состава кадров науки должен сочетаться с изучением их использования, фактической занятости научной деятельностью. Более объективному учету затрат труда в науке способствует определение численности работников (по категориям персонала) в эквиваленте полной занятости научными исследованиями и разработками. Целью таких оценок является учет не только лиц, полностью занятых этим видом деятельности (причем многие из них могут участвовать в нескольких проектах одновременно), но также тех, кто отдает исследованиям лишь часть времени (преподавателей вузов, консультантов, аспирантов и др.). При этом, как отмечается в "Руководстве Фраскати", учет только первой категории работников ведет к недооценке кадрового потенциала науки, поголовный же учет всех тех, кто посвящает ей лишь часть своего времени, вызывает их преувеличение [18, с. 94].

Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в эквиваленте полной занятости отражает не количество выполняющих их физических лиц, а объем трудозатрат, выраженный суммой долей времени, фактически затраченного на эту работу, и поэтому измеряется в человеко-годах. Например, если один ученый посвящает научным исследованиям 30% времени, второй – 50%, третий – 70%, а остальное время они заняты деятельностью иного рода (преподаванием, управлением и т.д.), то число условных исследователей в эквиваленте полной занятости составит 1.5 человеко-года, а не 3, как в случае учета физических лиц. Аналогичным образом, штатный научный сотрудник, занятый в научно-исследовательском институте только 6 месяцев в течение года, представлял бы в такой оценке лишь 0.5 человеко-года. На основе

обобщения многолетнего практического опыта проведения подобных расчетов в странах ОЭСР "Руководством Фраскати" рекомендовано учитывать персонал, который затрачивает на исследования и разработки более 90% своего рабочего времени, как занятый ими полный рабочий день, а тех, кто посвящает этому менее 10% времени, полностью исключать из рассмотрения [18, с. 94].

Оценки кадров науки по объему рабочего времени, фактически затраченного на научные исследования и разработки, наиболее распространены в странах с развитой рыночной экономикой; они используются в расчетах производительности общественного труда и в международных сопоставлениях. Однако здесь явно недостает столь необходимого единообразия, поскольку статистическая практика различных государств ориентирована, как правило, на специфические источники информации для расчета эквивалента полной занятости научными исследованиями и разработками. Нередко применяются опросы ученых, в рамках которых ими проводится самооценка времени, затрачиваемого в течение типичной недели на фундаментальные, прикладные исследования, разработки, управление ими либо другие виды деятельности (преподавание, производство, консультирование и т.д.). Получение информации возможно также на основе проведения выборочных обследований научных организаций и высших учебных заведений, направленных на изучение бюджета времени работников науки и профессорско-преподавательского персонала вузов. Подобные обследования различны по полноте охвата статистической совокупности, методам расчета эквивалента полной занятости, периодичности сбора данных. В ряде случаев в основу расчетов положены временны́е коэффициенты, значения которых устанавливаются для отдельных категорий персонала в разрезе секторов и областей науки на базе специальных статистических наблюдений и фиксируются в течение всего периода между ними, часто весьма продолжительного. Учитывая высокую трудоемкость и стоимость обследований бюджетов времени ученых, в качестве стандартной рекомендации ОЭСР предлагается проводить их не чаще одного раза в 10 лет [227, с. 7], что вообще ставит под вопрос актуальность указанных временны́х коэффициентов.

Отсутствие в бывшем СССР статистического учета численности занятых научными исследованиями и разработками в эквиваленте полной занятости вызывало к жизни различные попытки ее расчетной оценки, которые обычно базировались на пресловутых данных о численности научных работников. Самые простые методы ограничивались пересчетом численности научно-педагогических работников вузов. Так, в материалах ЮНЕСКО предлагалось, например, выделять в составе последних преподавательский персонал, частично занятый НИОКР, и учитывать его в численности научных кадров с коэффициентом 0.2. В итоге общая численность персонала, занятого исследованиями и разработками в СССР, в эквиваленте полной занятости в 1985 г. оценивалась в 1.99 млн. чел. [228]. К сожалению, при этом не принимался во

внимание уровень фактической занятости исследованиями и разработками научно-административного персонала, лиц, имеющих ученую степень (звание), но работающих на предприятиях, в аппарате управления и т.д.; не учитывалась научная деятельность аспирантов. Не ясно также было происхождение вышеназванного коэффициента.

В свое время автором была выполнена оценка численности специалистов, выполнявших научные исследования и разработки, в эквиваленте полной занятости в СССР [32]. Расчеты проводились в двух вариантах: в первом предусматривалась "очистка" данных о численности научных работников от не занятых исследованиями научно-педагогических работников вузов и лиц с ученой степенью (званием), а также добавление эквивалента полной занятости по аспирантам очного и заочного обучения; во втором – дифференцированный учет затрат на исследования и разработки различных категорий кадров (научно-административного персонала и научных работников в НИИ и КБ, научно-исследовательских подразделениях вузов, преподавательского персонала вузов, научных работников в других организациях, аспирантов очного и заочного обучения). Использовавшиеся при этом коэффициенты пересчета базировались на опубликованных в 1970–1980-х гг. данных целого ряда статистических и социологических обследований. Результаты расчетов по двум вариантам приведены в табл. 4.5. Они достаточно близки между собой и ниже тех завышенных оценок для бывшего СССР, которые приводились в публикациях ННФ США.

Существенным недостатком международных рекомендаций по оценке численности кадров науки в эквиваленте полной занятости, содержащихся в

Табл. 4.5

Численность специалистов, выполнявших научные исследования и разработки в СССР, в эквиваленте полной занятости

(на начало года; тысячи человек)

	Варианты расчета		Оценка ННФ США*	
	I	II	Нижняя граница	Верхняя граница
1971	714.9	...	804.2	884.2
1976	961.9	...	1098.0	1229.1
1981	1073.4	1090.6	1311.8	1489.4
1986	1182.1	1083.9	1485.3**	1710.5**
1989	1203.6	1102.2	...	...

* Источник: [229, с. 37]. Без специалистов в области общественных и гуманитарных наук.
** 1985 г.

"Руководстве Фраскати", является их отрыв от конкретной практики статистического учета. Сам подход, заложенный в этом документе, где основное значение придается проведению таких расчетов организациями-респондентами в ущерб сбору статистических данных о фактической численности выполняющего исследования и разработки персонала, противоречит логике статистического учета, исходной точкой которого в реальности является определение состава физических лиц, осуществляющих те или иные виды деятельности, а уже затем – соответствующих затрат времени. Еще одна проблема связана с той дополнительной нагрузкой, которая ложится на респондентов при проведении расчетов эквивалента полной занятости исследованиями и разработками на микроуровне. При агрегировании же данных на макроуровне имеющиеся неточности, различия в методике оценок, пробелы в данных ретушируются, что влечет за собой низкое качество и несопоставимость национальных данных в международной статистике. Более того, в современных условиях, в эру информационных и телекоммуникационных технологий, когда один и тот же человек может заниматься различными видами деятельности одновременно и виртуально присутствовать в разных местах в режиме реального времени, концепция эквивалента полной занятости вообще вызывает сомнения, а получаемые на ее базе статистические данные могут носить лишь ориентировочный характер без какой-либо абсолютизации получаемых на их основе выводов.

По мнению автора, при формировании методического подхода к оценке эквивалента полной занятости исследованиями и разработками следует исходить из достаточно простых и ясных посылок:

– обеспечение совместимости с принципами статистики труда и занятости;

– ориентация на статистический учет фактической численности персонала, выполняющего исследования и разработки, как основу указанных расчетов;

– дифференциация методов оценки применительно к работникам, занятым исследованиями и разработками полностью либо частично[59].

Руководствуясь названными принципами, в целях определения масштабов занятости научными исследованиями и разработками начиная с 1994 г. в отечественную статистику введен учет фактической численности лиц, выполняющих их в качестве совместителей, принятых из других предприятий и организаций, и по договорам гражданско-правового характера. На этой основе исходя из числа отработанных ими за отчетный год человеко-дней рассчитывается общая численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в эквиваленте полной занятости:

---

[59] Сформулированные автором методические принципы статистической оценки занятости исследованиями и разработками были одобрены на конференции экспертов ОЭСР в Риме (апрель 2001 г.) и положены в основу пересмотра рекомендаций "Руководства Фраскати" в части показателей кадров науки [230, с. 6].

$$FTE = RDF + PD : NT, \qquad (4.1)$$

где FTE – эквивалент полной занятости исследованиями и разработками;

RDF – численность персонала, выполняющего исследования и разработки на условиях полного рабочего времени (работников основной деятельности);

PD – число человеко-дней, отработанных совместителями и работавшими по договорам гражданско-правового характера;

NT – число рабочих дней для служащих в отчетном году (по нормативу).

В российской статистике подобные расчеты проводятся на макроуровне в разрезе категорий персонала, секторов, типов организаций, регионов. Они дают представление о привлечении в науку трудовых ресурсов из других сфер деятельности, резервах в наращивании ее кадрового потенциала.

Значительный интерес представляют статистические данные о численности и составе лиц, работающих в сфере науки по совместительству либо трудовым соглашениям или договорам, поэтому позволим себе впервые привести их полностью (табл. 4.6). Несмотря на сокращение масштабов этого явления в 1990-е годы (на 25.6% в течение 1994–2000 гг.), указанная категория занятых весьма существенным образом дополняет основной персонал научных организаций: соотношение между ним и совместителями на протяжении всего рассматриваемого периода остается на заметном уровне – примерно 5:1. Две трети совместителей ведут непосредственно исследовательскую работу, занимая научные должности; 7% приходится на техников, 27.8% – на вспомогательный и прочий хозяйственный персонал.

Почти половина (49.2%) всех совместителей работает в секторе высшего образования, что в общем-то не вызывает удивления, учитывая огромный кадровый потенциал вузов[60]. Для многих вузовских преподавателей совмещение педагогической и научной деятельности всегда было доброй традицией, и после наиболее кризисных в этом отношении 1997–1998 гг., когда численность совместителей в подразделениях вузовской науки упала до минимума (80.5 тыс. чел. в 1998 г.), вновь наметилось ее возрождение. Уникальность ситуации заключается в том, их абсолютная численность в 2.2 раза превосходит количество штатных работников таких подразделений, тогда как в государственном и предпринимательском секторах эта доля не превышает соответственно 12.6 и 9.7%. К концу 2000 г. численность совместителей в секторе высшего образования достигала 89.6 тыс. чел.; в итоге общее снижение вторичной занятости здесь составило в 1994–2000 гг. 17.5 против 28.2% по основному его персоналу. Максимальная часть совместителей в научных подразделениях вузов – исследователи (72.3%); это более половины всех ученых-совместителей в России.

---

[60] По состоянию на начало 2000/2001 учебного года, численность основного (штатного) персонала государственных вузов составляла 265.2 тыс. чел. В них работали 28.0 тыс. докторов наук и 125.4 тыс. кандидатов наук.

Табл. 4.6

Численность и состав совместителей в научных организациях по категориям персонала и секторам деятельности*

(человек)

Сектор деятельности	Совместители	В том числе			
		исследователи	техники	вспомогательный персонал	прочие
Всего					
1994	244811	141454	24024	41414	37919
1995	225224	133818	19915	39344	32147
1996	184494	112834	13691	32806	25163
1997	172110	107466	12854	29795	21995
1998	164438	107899	13029	24576	18934
1999	182410	117003	12215	29014	24178
2000	182068	118693	12756	27296	23323
В том числе секторы деятельности:					
государственный					
1994	44575	21523	4219	9048	9785
1995	35991	17001	4054	7847	7089
1996	31592	16237	2760	6292	6303
1997	32926	19025	1851	5714	6336
1998	31582	20313	2074	4045	5150
1999	31756	19091	1969	4704	5992
2000	32209	18501	2296	4978	6434
предпринимательский					
1994	91521	36823	9606	23233	21859
1995	93988	45579	8550	21475	18384
1996	66976	30724	4746	17321	14185
1997	57280	27354	4716	14227	10983
1998	51065	26272	4016	11126	9651
1999	57241	31308	3389	11798	10746
2000	57105	32604	3579	11387	9535
высшего образования					
1994	108588	83043	10172	9101	6272
1995	95073	71130	7282	10004	6657
1996	85091	65375	6069	9158	4489
1997	81078	60561	6211	9783	4523
1998	80500	60237	6867	9333	4063
1999	91678	65019	6814	12451	7394
2000	89611	64753	6778	10814	7266

* Включая работающих по договорам гражданско-правового характера.

(окончание табл. 4.6)

Сектор деятельности	Совместители	В том числе			
		исследователи	техники	вспомогательный персонал	прочие
частный бесприбыльный					
1994	127	65	27	32	3
1995	172	108	29	18	17
1996	835	498	116	35	186
1997	826	526	76	71	153
1998	1291	1077	72	72	70
1999	1735	1585	43	61	46
2000	3143	2835	103	117	88

С 1999 г., в частности в связи с определенным улучшением финансового положения научных организаций, их привлекательность в качестве места для вторичной занятости несколько усилилась. По сравнению с предшествующим периодом в 1999–2000 гг. увеличилась численность исследователей-совместителей в вузовском и, особенно, предпринимательском секторах. Резко возросло число таких совместителей в частных бесприбыльных организациях. Государственный сектор стал единственным исключением: здесь в составе совместителей количество исследователей снижается, а численность вспомогательных и хозяйственных работников растет – еще одно подтверждение приведенного выше вывода о низкой эффективности функционирования многих входящих в его состав научных организаций, все в большей мере ориентирующихся не столько на проведение исследований, сколько на хозяйственные операции.

Столь разнонаправленная динамика совместительства ученых в различных секторах есть проявление постепенного латентного перераспределения интеллектуального потенциала в пользу исследований коммерческого характера, проводимых как в отраслевых НИИ и КБ, так и в вузах. Контракты с промышленностью, гранты и субсидии благотворительных фондов способствуют привлекательности для совместителей также бесприбыльных научных центров. В этом смысле вторичная занятость ученых подпадает под общее ее определение как своеобразной формы "растянутой трудовой мобильности", или "отложенного увольнения", которое сводится к подбору нового места работы, когда работник начинает его, не увольняясь со старого [225, с. 132]. Особенностью такого рода вторичной занятости в сфере науки в отличие от других видов деятельности является ее возможная значительная продолжительность, поскольку ученые, особенно те, кто достиг определенного уровня квалификации и должностного положения, часто стараются сохранить свой формальный статус сотрудника академического либо оборонного института или престижного вуза. Хотя подобная вторичная

занятость может носить многолетний характер, не перерастая в смену основного места работы, тем не менее она заслуживает стимулирования как специфическая разновидность межсекторной мобильности научных кадров, способствующая циркуляции знаний в рамках национальной инновационной системы.

С учетом фактических затрат времени совместителей и работающих по договорам гражданско-правового характера совокупный эквивалент полной занятости исследованиями и разработками оценивался в 2000 г. на уровне примерно 1 млн. чел.-лет, что на 20.3% меньше, чем в 1994 г., когда такие расчеты вошли в практику российской статистики (табл. 4.7). Примерно 88.1% данной величины приходится на основной персонал научных организаций, а специалисты, для которых наука является вторичной сферой занятости, обеспечивают всего 11.9% суммарных трудозатрат на выполнение исследований и разработок, хотя их абсолютная численность лишь впятеро меньше. В разрезе секторов науки наиболее весомый вклад в общий объем трудозатрат совместители вносят в секторе высшего образования (41.0% эквивалента полной занятости исследованиями и разработками), а в предпринимательском и государственном секторах он куда менее заметен (6.1 и 7.4% соответственно). Занятость научной деятельностью вузовских совместителей в эквивалентном исчислении равна совокупным трудозатратам этой категории работников в двух других крупнейших секторах российской науки.

При анализе рассматриваемых статистических данных мы безусловно отдаем себе отчет в том, что представленная выше методика оценки численности работающих в науке в эквиваленте полной занятости – лишь первый шаг в этом направлении. Удачно решив вопрос о статистическом учете затрат времени лиц, работающих в научных организациях по совместительству, она нуждается в до-

Табл. 4.7

Персонал, занятый исследованиями и разработками, в эквиваленте полной занятости по секторам деятельности*

(тысячи человеко-лет)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Всего	**1264.1**	**1210.6**	**1113.2**	**1053.0**	**967.5**	**989.3**	**1007.3**
Государственный сектор	315.4	306.2	291.3	290.3	279.1	278.4	276.4
Предпринимательский сектор	815.3	787.6	714.6	659.3	590.8	607.2	628.9
Сектор высшего образования	133.2	116.4	106.3	102.6	96.5	102.0	99.5
Частный бесприбыльный сектор	0.3	0.3	1.0	0.8	1.1	1.6	2.5

* С учетом фактических затрат времени совместителей и работающих по договорам гражданско-правового характера.

полнении специальными исследованиями, касающимися использования рабочего времени специалистами, основным местом работы которых формально считаются НИИ, КБ либо исследовательские подразделения вузов, но которые фактически посвящают значительную (если не подавляющую) часть своего рабочего времени другим видам деятельности. Подобные обследования могли бы проводиться на систематической основе, при этом необходимо учитывать специфику труда ученых в организациях различных типов (академических и отраслевых НИИ, КБ, вузах, на предприятиях и т.п.). Требуется также анализ распределения трудового потенциала по стадиям научных исследований и разработок, отраслям науки; выполнения других видов деятельности. Следует обеспечить координацию указанных статистических оценок с расчетами затрат времени на основную и дополнительную работу, осуществляемыми в рамках выборочных обследований населения по проблемам занятости.

4.3 Научно-технические кадры – новая категория статистики

Экономика, базирующаяся на знаниях, придает качественно новое звучание проблемам труда и занятости. Прежде всего коренным образом меняется ситуация на рынке труда. Многочисленные аналитические исследования, проведенные в странах – членах ОЭСР, свидетельствуют, что по мере массового внедрения и распространения передовых средств производства, основанных на информационных технологиях и телекоммуникациях, растет спрос на квалифицированные кадры и сокращается – на менее образованных и менее умелых работников.

В связи с усилением роли науки как движущей силы общественного прогресса проблема знаний и профессиональных навыков людей приобретает глубокий социальный контекст. В постиндустриальном обществе наука превращается в форму массового сознания. При этом жизненно необходим все более высокий уровень образования населения, способность воспринимать инновации, понимать их сущность, а значит, требуются определенные элементы научного ви́дения мира и научного способа мышления. В процессе информатизации система научных знаний становится доступной массам, многие научные проблемы вызывают огромный интерес всех социальных слоев, изменяются образы действительности, способы познавательной деятельности и модели поведения. С другой стороны, отсутствие у людей потребности в научных знаниях, стремления к овладению ими неизбежно ведет к деградации общества. Иными словами, в нынешних условиях прогресс зависит уже не только от уровня развития науки, но и от того, насколько глубоко она проникает в саму ткань общества, как адаптируется население к качественно новым тенденциям экономического роста

[33, с. 10; 226, с. 11–123]. Интеллектуальный потенциал людей и его эффективное использование превращаются в решающий источник долгосрочного устойчивого развития экономики и всего общества.

Комплекс методологических, статистических и аналитических работ по вопросам состояния и движения кадров науки, выполненных в Центре исследований и статистики науки в 1991–2002 гг., позволил не только создать серьезную эмпирическую базу для изучения проблематики кадрового потенциала российской науки, но и существенно расширить представления о тенденциях и механизмах его динамики на современном этапе. В условиях рыночной экономики кадры науки, будучи частью совокупной рабочей силы, становятся субъектом рынка труда. Как показывает опыт 1990-х годов, формирование новых, ранее отсутствовавших в российской экономике отраслей, связанных с развитием инфраструктуры рынка, особенно на начальном этапе, создало значительный спрос на высококвалифицированные кадры. В сочетании с относительно низкой оплатой труда в науке и образовании это явилось существенным фактором оттока специалистов в сферу бизнеса. Такое перераспределение людских ресурсов в пользу новых сегментов рыночной экономики положительно сказалось на их становлении, но обернулось безусловной потерей для сектора исследований и разработок в той конкретной социально-экономической ситуации, которая сложилась в России в 1990-е годы. На фоне падения престижа научной деятельности, отсутствия мотивации к ней у молодого поколения, как отмечалось выше, произошло не только заметное сокращение численности занятого в науке персонала, но и ухудшение его качественных характеристик вследствие более интенсивного оттока лиц младших и средних возрастов, старения научных кадров. Определенное воздействие на динамику кадрового потенциала российской науки оказала и международная миграция ученых, которая при относительно скромных количественных масштабах затронула высококвалифицированных специалистов, нанеся ощутимый урон ряду ведущих научных школ.

Указанные процессы протекают в условиях явного кризиса воспроизводства квалифицированных кадров. С одной стороны, изменились потребности общества, снизился спрос на научно-технические разработки и инновации, сократилось производство в наукоемких отраслях, до предела урезано бюджетное финансирование науки и образования. С другой стороны – качественно иными стали финансово-экономические механизмы функционирования высших учебных заведений, подготовки научных кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. Подобные явления заметно сказываются на развитии активного интеллектуального потенциала – человеческих ресурсов, непосредственно вовлеченных в сферу науки и технологий, на притоке специалистов в другие отрасли, требующие специальных профессиональных знаний. Для самих специалистов это зачастую оборачивается ухудшением положения на рынке

труда, вынужденным уходом из сферы сложного умственного труда, социально-профессиональной деградацией.

Следует иметь в виду и то, что уровень научной грамотности россиян не адекватен нынешним потребностям социально-экономического развития. Проведенные ЦИСН обследования общественного мнения о науке показывают, что интерес к научным достижениям в основном связан с их непосредственным воздействием на здоровье и жизнедеятельность людей, а не с внутренней потребностью человека к повышению образовательного уровня. Даже у высокообразованных россиян выявлены пробелы в базовом естественнонаучном образовании. Это – тревожный симптом, свидетельствующий о том, что качество образования населения может стать реальным фактором, сдерживающим технологический прогресс и экономический рост. Отсутствует и возрастная дифференциация в уровне научной грамотности, т. е. в основе образования и молодежи, и старших поколений россиян лежат примерно одни и те же принципы, которые не отвечают запросам XXI в. в формировании высокого уровня научных знаний и воспитании стремления индивидов к их непрерывному пополнению в течение всей жизни.

Распределение квалифицированных кадров между различными видами экономической деятельности, их динамика, движение, источники пополнения во многом предопределяют перспективы развития отраслей экономики, основанной на знаниях. В этой связи особую актуальность приобретает комплексный анализ, объектом которого становится не только персонал, занятый исследованиями и разработками, но и научно-технические кадры в целом.

Научно-технические кадры в международной статистике определяются как совокупность всех лиц, проживающих в стране и имеющих законченное высшее или среднее профессиональное образование (включая уровни 5a, 5b и 6 Международной стандартной классификации образования в редакции 1998 г.) в области науки и техники либо не имеющих его, но занятых научно-технической деятельностью, для которой обычно требуется подобная квалификация. Эта категория охватывает лиц, обладающих необходимой квалификацией для работы в качестве исследователей или техников, а именно соответственно высшим или средним профессиональным (послешкольным) образованием либо необходимым для этого профессиональным опытом. Согласно "Канберрскому Руководству" [231], научно-технические кадры классифицируются по уровню квалификации (образования), областям науки, профессиям, категориям занятости (включая безработных и не занятых в экономике), отраслям, регионам, полу, возрасту, национальному происхождению. Кроме того, рассматриваются их приток (по источникам, включая пополнение за счет выпускников учебных заведений) и отток (по направлениям, в том числе за рубеж). Подобного рода методология легла в основу инвентаризации источников информации о научно-технических кадрах в странах Европейского Союза и других государствах ОЭСР, а затем и организации сбора соответствующих статистических данных.

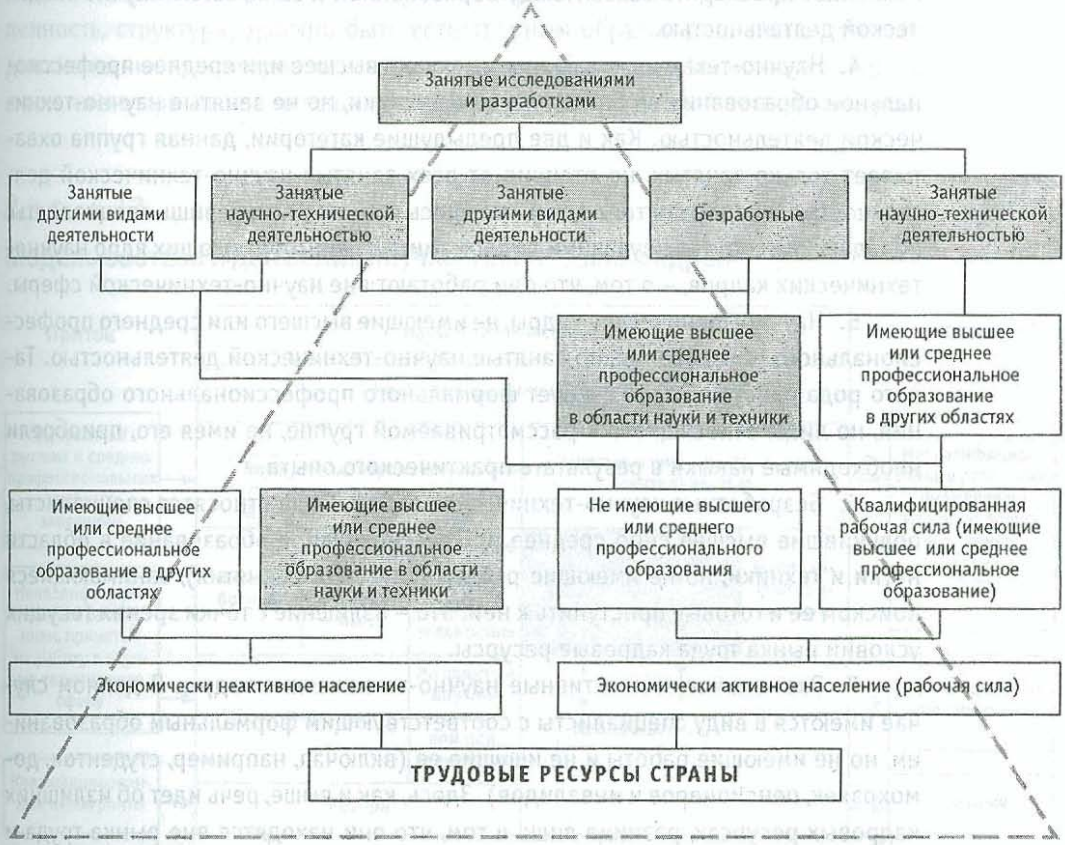
На рис. 4.11 схематично представлено место научно-технических кадров в составе трудовых ресурсов. Темным тоном отмечены те их группы, которые непосредственно относятся к научно-техническим кадрам. Как видно из схемы, уже по самому охвату отдельных категорий населения и трудовых ресурсов организация мониторинга научно-технических кадров (а именно такая задача ставится современной статистикой) предполагает решение широкого круга методологических проблем и затрагивает различные отрасли социально-экономической статистики.

В целях детального анализа структуры научно-технических кадров в их составе выделяются следующие девять категорий:

1. Научно-технические кадры, имеющие высшее или среднее профессиональное образование в области науки и техники, т.е. лица, которые по своему

Рис. 4.11

Научно-технические кадры в структуре трудовых ресурсов



квалификационному уровню могут заниматься научно-технической деятельностью. Специалист относится к данной категории с момента получения соответствующего диплома и остается в ее составе независимо от профессии и статуса занятости.

2. Научно-технические кадры, занятые научно-технической деятельностью. Специалисты могут быть приняты на такого рода работу при наличии диплома о высшем либо среднем профессиональном образовании или требуемого практического опыта, однако при переходе на другую работу, не имеющую отношения к научно-технической деятельности, в дальнейшем они уже классифицируются различным образом: если в первом случае благодаря имеющемуся образованию специалист по-прежнему рассматривается в составе научно-технических кадров в целом (но вне круга занятых в научно-технической сфере), то во втором – вообще исключается из этой категории.

3. Научно-технические кадры, имеющие высшее или среднее профессиональное образование и занятые научно-технической деятельностью (ядро научно-технических кадров). Анализ контингента специалистов этой категории позволяет проследить связь между образованием и занятостью научно-технической деятельностью.

4. Научно-технические кадры, имеющие высшее или среднее профессиональное образование в области науки и техники, но не занятые научно-технической деятельностью. Как и две предыдущие категории, данная группа охватывает только занятых, но отличие от всех занятых научно-технической деятельностью в целом состоит в том, что здесь имеются в виду лишь специалисты, обладающие соответствующими дипломами, а от лиц, образующих ядро научно-технических кадров, – в том, что они работают вне научно-технической сферы.

5. Научно-технические кадры, не имеющие высшего или среднего профессионального образования, но занятые научно-технической деятельностью. Такого рода работа обычно требует формального профессионального образования, но лица, относящиеся к рассматриваемой группе, не имея его, приобрели необходимые навыки в результате практического опыта.

6. Безработные научно-технические кадры. Сюда относятся специалисты, получившие высшее либо среднее профессиональное образование в области науки и техники, но не имеющие работы (доходного занятия), занимающиеся поиском ее и готовые приступить к ней. Это – излишние с точки зрения текущих условий рынка труда кадровые ресурсы.

7. Экономически неактивные научно-технические кадры. В данном случае имеются в виду специалисты с соответствующим формальным образованием, но не имеющие работы и не ищущие ее (включая, например, студентов, домохозяек, пенсионеров и инвалидов). Здесь, как и выше, речь идет об излишних кадровых ресурсах, разница лишь в том, что они находятся вне рынка труда и зачастую вообще более не могут работать в научно-технической сфере. Тем не

менее в силу полученного образования эти лица рассматриваются в составе имеющих его научно-технических кадров. Так, при выходе на пенсию специалист соответствующей квалификации перейдет в данную категорию, тогда как работник научно-технической сферы, не получивший указанного образования, в аналогичной ситуации вообще исключается из состава научно-технических кадров.

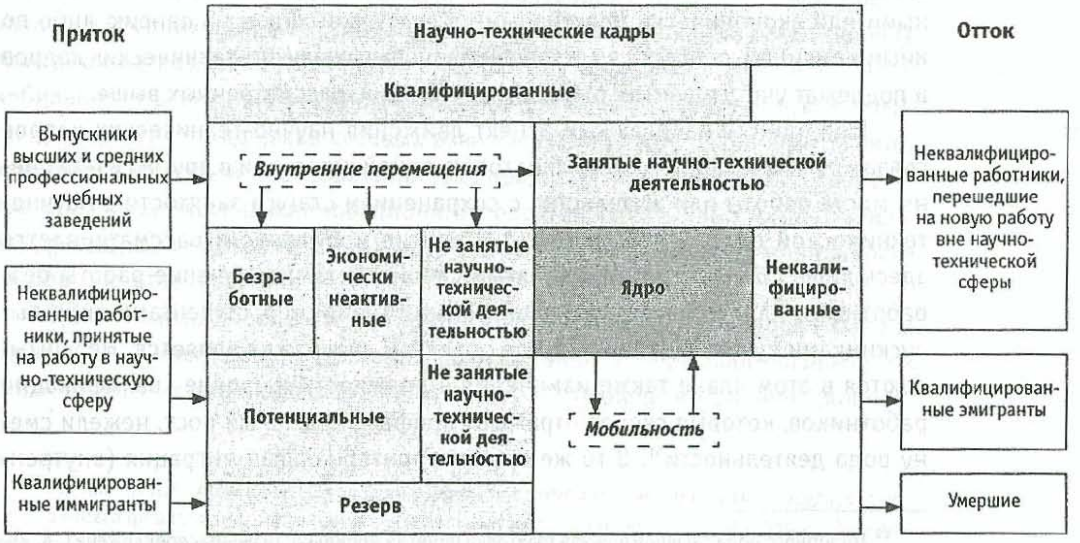
8. Потенциальные научно-технические кадры, включая безработных и экономически неактивных. Все они тем не менее, по определению, должны обладать высшим или средним профессиональным образованием.

9. Резерв научно-технических кадров, включая потенциальные научно-технические кадры, а также лиц, имеющих высшее и среднее профессиональное образование в области науки и техники, но не занятых научно-технической деятельностью. Эта категория охватывает специалистов, обладающих соответствующими дипломами, но по тем или иным причинам не работающих в научно-технической сфере.

Взаимосвязи между вышеназванными категориями научно-технических кадров показаны на рис. 4.12. Изучение их статических характеристик (численность, структура) должно быть естественным образом дополнено оценкой динамических параметров, отражающих движение научно-технических кадров, в том числе приток (по источникам формирования) и отток (по направлениям

Рис. 4.12

Модель состава и движения научно-технических кадров



выбытия), а также внутренние взаимодействия между различными категориями вследствие перехода специалистов из одной группы в другую по определенным причинам. Анализ таких показателей объяснял бы происходящие изменения в численности и составе научно-технических кадров.

При построении модели движения научно-технических кадров отправной точкой является само их определение, в котором содержатся три классификационных критерия – образование, профессия и географические границы. Таким образом, изменение статуса работника с точки зрения любого из названных критериев может рассматриваться в качестве признака для статистического учета движения научно-технических кадров. С этих позиций показатель притока научно-технических кадров представляет собой численность лиц, которые по состоянию на начало отчетного периода не отвечали критериям отнесения к данной категории, но в течение отчетного периода приобрели хотя бы одну из требуемых для этого характеристик. Как видно из рис. 4.12, он охватывает, во-первых, специалистов, завершивших высшее либо среднее профессиональное образование в области науки и техники; во-вторых, лиц, не обладающих таким образованием, но перешедших на работу в научно-техническую сферу, и, в-третьих, иммигрантов, имеющих соответствующую квалификацию либо принятых на указанную работу.

Показатель оттока, напротив, есть численность лиц, которые по состоянию на начало отчетного периода отвечали вышеназванным требованиям, но в течение этого срока перестали удовлетворять им. Сюда следует отнести работников научно-технической сферы, не получивших достаточного образования и покинувших ее; квалифицированных эмигрантов, а также умерших. Квалифицированные специалисты, сменившие сферу деятельности, ставшие безработными или экономически неактивными в связи с выходом на пенсию либо по иным причинам, остаются в составе национальных научно-технических кадров и подлежат учету в рамках отдельных категорий, рассмотренных выше.

Еще один немаловажный аспект движения научно-технических кадров связан с перемещением специалистов из одной категории в другую из-за смены места работы или жительства с сохранением статуса занятости в научно-технической сфере (мобильность). Понятие мобильности рассматривается здесь лишь применительно к занятым специалистам; получение работы безработными или экономически неактивными (например, студентами либо выпускниками вузов) в данном случае объектом анализа не является. Не учитываются в этом плане также изменения в должности и уровне квалификации работников, которые скорее отражают профессиональный рост, нежели смену рода деятельности[61]. В то же время территориальная миграция (внутрен-

[61] Подобного рода расширительная трактовка понятия мобильности ученых предложена С.А. Кугелем в его ставшей классической для отечественного науковедения монографии [232].

няя и международная) со всей очевидностью предстает как разновидность такой мобильности.

В науке способность ученых к изменению специализации, объекта исследований, места работы и жительства определяет перспективы развития новых научных направлений, способствует усилению интеграции различных областей знания, более полному удовлетворению общественных потребностей. Она расценивалась, в частности, как один из решающих факторов, обеспечивших успехи США в сфере науки и техники [233]. По данным ОЭСР, ученые и инженеры в США меняют работу каждые четыре года, а в секторе информационных технологий это происходит еще чаще. В целом мобильность научно-технических кадров в индустриальных странах более интенсивна, чем населения в среднем, причем, как правило, ее структура характеризуется оттоком специалистов из науки в промышленность и сферу услуг. Обратный поток значительно слабее [234]. В бывшем СССР мобильность научно-технических кадров сдерживалась самой системой организации науки[62], а в сегодняшней России носит скорее вынужденный характер, когда, например, ученые и вузовские преподаватели переходят на вышеоплачиваемую работу в других отраслях; территориальная же миграция (за исключением беженцев) практически сводилась к нулю из-за кардинальных различий в уровнях социально-экономического развития регионов (см., в частности [56]).

Осознавая позитивный эффект мобильности научно-технических кадров как средства перераспределения специалистов в соответствии с потребностями рынка труда и распространения знаний в экономике, вместе с тем нельзя недооценивать ее возможные негативные последствия, в том числе ухудшение кадрового обеспечения науки и высшего образования, снижение заинтересованности организаций в обучении и повышении квалификации работников (в ожидании их возможного ухода) и т.п. Поэтому наряду со стимулированием мобильности работников существенным моментом научно-технической политики становится поддержка сетевых взаимосвязей между различными секторами науки, наукой и промышленностью, предприятиями, странами (совместных исследовательских и инновационных проектов, стратегических партнерств, международных программ и др.), которые дополняют процессы мобильности кадров, а иногда и заменяют их.

Целью статистического мониторинга научно-технических кадров является оценка их наличия, состава, движения, роли в экономике и разработка исходя из этого адекватных мер в области политики – научно-технической, инновационной,

---

[62] Как писал Л.А. Арцимович, "некоторые наши институты можно сравнить с государствами эпохи раннего феодализма, состоящими из отдельных мелких наделов – лабораторий... Каждый обрабатывает свой индивидуальный научный огород и больше всего на свете боится, как бы не заставили его изменить тематику" [235, с. 254].

промышленной, образовательной, трудовой, социальной. Объектами мониторинга должны стать наличие, источники формирования, мобильность (включая изменение профессиональной специализации и места работы, переход в другие сферы деятельности), миграция (в том числе внешняя), уровень жизни научно-технических кадров (прежде всего реальные доходы и бюджеты семей ученых), что требует координации работ по статистике науки, труда и занятости, образования, населения, уровня жизни. Статистическое наблюдение могло бы успешно сочетаться с социологическими исследованиями ценностных ориентаций ученых, их материальных и моральных потребностей, мотивации трудовой деятельности, социального статуса.

К сожалению, в практике отечественной статистики не предусматривается отражение такой комплексной категории, как научно-технические кадры. Это крайне затрудняет анализ качественного состава трудовых ресурсов, взаимосвязи между подготовкой высококвалифицированных кадров и их использованием в экономике страны. Остро ощущается отсутствие соответствующих данных и в статистических исследованиях изменений, происходящих на рынке труда. Удивительно, но факт: общая численность и демографический состав обладателей ученых степеней (независимо от статуса их экономической активности) в нашей стране сегодня не известны, нет таких данных и по занятым в экономике, поскольку они не включены в соответствующие формы статистического наблюдения. Всероссийской переписью населения 2002 г. их сбор также не предусмотрен. Серьезные пробелы в имеющейся статистической информации касаются также столь актуальных характеристик интеллектуального потенциала России, как профессиональный состав занятых и безработных (в соответствии с Международной стандартной классификацией занятий) по видам экономической деятельности; вторичная занятость и полный объем денежных доходов работников; состав мигрантов по профессиям и уровню образования. Для изучения межотраслевой и профессиональной мобильности научно-технических кадров необходимо было бы располагать статистическими данными о потоках принятых и выбывших работников, включая, в частности, переток кадров между научными организациями и предприятиями других отраслей экономики.

Единственно возможный вариант решения подобных методологических вопросов – целенаправленное совершенствование системы статистического наблюдения и обеспечение преемственности и совместимости статистических обследований, как периодических, так и единовременных. Хотя подходы, применяемые для оценки состава и движения научно-технических кадров в различных странах ОЭСР, отличаются заметным разнообразием, тем не менее налицо стремление к комплексности охвата связанных с этим проблем. Так, в западноевропейских государствах базой для анализа служат данные выборочных обследований рабочей силы Европейского Союза (Community Labour Force Survey), характеризующие статус занятости, вид деятельности, вторичную занятость

работников, их профессию, уровень квалификации и оплаты труда, демографические параметры. Основным их недостатком являются малые размеры выборок (0.5–1.0% всего населения), что делает статистические данные в части научно-технических кадров недостаточно репрезентативными. В скандинавских государствах предпочтение отдается регистрам населения, содержащим детальные сведения о каждом гражданине, включая лиц, выезжающих за рубеж или въезжающих в страну на срок не менее года. В Италии и Великобритании практикуются панельные обследования работников, в Корее – обследования рабочей силы с постоянной выборкой, сохраняющейся в неизменном виде в течение пяти лет.

В ННФ США создана интегрированная система статистических данных об ученых и инженерах (Scientists and Engineers Statistical Data System – SESTAT), охватывающая результаты трех обследований, осуществляемых раз в два года: специалистов с высшим образованием, выпускников вузов и обладателей ученых степеней. Поскольку респондентами этих обследований являются физические, а не юридические лица, то итоговая база данных образует регистр ученых и инженеров, содержащий индивидуальные сведения о почти 12 млн. чел. В их составе учитываются резиденты США в возрасте до 75 лет, имеющие как минимум диплом бакалавра в области науки и техники либо по других дисциплинам, но тогда обязательно работающие в этой сфере. Кроме того, различные аспекты мобильности ученых в США являются объектом серьезного внимания при переписях населения – смена профессии, места работы и жительства; обследованиях ученых в области естественных и общественных наук и инженеров – повышение квалификации, вторичная занятость; анализе и прогнозировании рынка научно-технических кадров – обмен кадрами между наукой и другими секторами экономики, динамика профессиональной структуры кадров, иммиграция ученых и т.д.

С учетом специфики российской статистической практики, по нашему мнению, основой системы сбора данных о научно-технических кадрах должна служить перепись населения, которая призвана отражать уровень образования населения, в частности численность лиц, имеющих ученые степени. Этот показатель часто исключается из рассмотрения в демографической статистике, хотя и представляет собой немаловажную характеристику интеллектуального потенциала страны. Следующий компонент указанной системы – обследования населения по проблемам занятости (обследования рабочей силы), нацеленные на получение информации о численности и составе экономически активного населения, размерах и структуре занятости и безработицы, причинах незанятости, способах и продолжительности поиска работы [236, 237]. В России такие обследования проводятся с 1992 г. (с 1999 г. – ежеквартально) и на выборочной основе охватывают домашние хозяйства и их членов в возрасте 15–72 лет с последующим распространением итогов на всю численность населения обследуемого

возраста. Анкета обследования предусматривает, помимо прочего, вопросы о наличии оплачиваемой работы (доходного занятия) – основной и дополнительной; виде экономической деятельности и занятии (профессии, должности) респондентов; виде деятельности и занятии по последнему месту работы для незанятых. Отсюда возникает возможность вычленения данных об отдельных категориях научно-технических кадров, хотя проблема репрезентативности результатов обследования по критериям вида деятельности и профессии остается в целом нерешенной, поскольку они не учитываются среди социально-экономических и демографических признаков, принятых для формирования выборочной совокупности обследуемых домашних хозяйств.

Сегодняшняя практика анализа численности и состава научно-технических кадров на базе материалов выборочных обследований рабочей силы, по нашему мнению, не вполне отвечает требованиям точности статистической информации. Так, исходя из рекомендаций "Канберрского Руководства", оценка этого явления в странах ЕС основывается на агрегировании статистических данных по ряду укрупненных профессиональных групп на уровне двузначных кодов ISCO [238]. Тем самым численность научно-технических кадров несколько завышается за счет автоматического включения сюда специалистов, к ним не относящихся по определению. Здесь можно привести массу примеров: это и руководители финансово-экономических и административных служб, малых предприятий в сельском, охотничьем, лесном и рыбном хозяйстве, строительстве, торговле, общественном питании, бытовом обслуживании; и преподаватели начальной школы; и судьи, переводчики, деятели литературы и искусства, религиозные деятели; и техники, занятые в производстве и т.п. Кроме того, сами классификаторы занятий, как международный (ISCO), так и российский (ОКЗ), нуждаются в уточнении по ряду позиций. В частности, специалисты по сборке, ремонту, испытанию, настройке и регулировке ЭВМ и радиоэлектронных приборов относятся в них к категории квалифицированных рабочих (группа 7242 ОКЗ "Слесари-сборщики радиоэлектронных приборов"), а операторы ЭВМ – к служащим (группы 4113 и 4114), хотя по своей квалификации и роду работы и те, и другие скорее являются техниками. Это, в свою очередь, ведет к занижению численности научно-технических кадров.

Сознавая указанные методические проблемы, тем не менее считаем возможным привести некоторые оценочные данные о численности научно-технических кадров, занятых в российской экономике. По состоянию на конец мая 2001 г., по нашим расчетам, она составляла около 23.0 млн. чел. (на 3.8% выше, чем в октябре 1997 г.), что примерно вдвое меньше, чем суммарная величина по странам ЕС (42.4 млн. чел.). Отстает Россия от западноевропейских стран и по среднегодовым темпам роста научно-технических кадров, которые в нашей стране более чем втрое ниже в сравнении с Германией, Францией, Нидерландами, Великобританией, Италией, Бельгией и Швецией, а разрыв с Финляндией, Испанией и Ирландией достигает 5–7 раз.

В исследовании [226, с. 44] отмечалось сходство структур занятых по профессиональной принадлежности в России и государствах ЕС, особенно в части специалистов высшей квалификации. Однако Россию от этих стран отличает прежде всего высокая доля неквалифицированных рабочих в составе занятого населения – 12%. Среди занятых в российской экономике по сравнению с соответствующим контингентом в странах ЕС велик также процент операторов, аппаратчиков, машинистов и слесарей-сборщиков – 16%. Вместе с тем удельный вес служащих, осуществляющих подготовку информации, оформление документации, учет и обслуживание, в России в 5–8 раз меньше, чем в других государствах (2.2%).

К категории научно-технических кадров в ее широком толковании, принятом в международной статистике, относится примерно каждый третий работающий в отечественной экономике (табл. 4.8). Их структура характеризуется почти равномерным распределением специалистов по соответствующим профессиональным группам и выглядит достаточно стабильной. Наиболее заметный сдвиг в течение 1997–2000 гг. связан с сокращением численности руководителей, а также специалистов среднего уровня квалификации в сфере образования. В более узком смысле численность специалистов научно-технических профессий в области естественных, инженерных, биологических, сельскохозяйственных наук и здравоохранения (подгруппы 21, 22, 31 и 32 ОКЗ) составляет 8.7 млн. чел., что даже несколько превышает показатель по странам ЕС (7.9 млн. чел.). Это – 13.4% занятых, среди них чуть менее половины (47%) приходится на работников высшей квалификации.

По итогам обследований рабочей силы можно сделать также интересные выводы о связи уровня образования с оплатой труда. Мировой опыт свидетельствует о том, что одним из важнейших принципов политики в трудовой сфере является соблюдение зависимости зарплаты от уровня образования, квалификации, научной подготовки: бóльшая оплата труда работников, имеющих более высокий уровень образования, вполне компенсируется его эффективностью[63]. И наоборот, отсутствие причинно-следственной связи между образованием и профессиональными навыками, с одной стороны, и оплатой труда и занятостью, с другой – ухудшает качественные характеристики трудовых ресурсов, подрывает престиж образования и профессионального мастерства и в конечном счете наносит урон развитию всего общества [226, с. 49–50].

На протяжении достаточно длительного периода взаимосвязь между уровнем образования занятых и оплатой труда проявляется лишь в трех отраслях российской экономики (табл. 4.9). В двух из них, а именно в сфере финансов и органах управления, высокий процент специалистов с высшим образованием сочетается с высокой оплатой труда, а в сельском хозяйстве – самые низкие

[63] В США зарплата магистров в среднем на 18%, а лиц с докторской степенью – на 40% больше, чем у рядовых специалистов с высшим образованием.

Табл. 4.8

Распределение населения, занятого в экономике, по группам занятий, относящихся к научно-технической деятельности

(проценты)

Годы*	Население, занятое в экономике, – всего	Население, занятое в экономике, по группам занятий, относящихся к научно-технической деятельности	Руководители (представители) органов власти и управления всех уровней, включая руководителей учреждений, организаций и предприятий	Специалисты в области естественных и инженерных наук	Специалисты в области биологических, сельскохозяйственных наук и здравоохранения	Специалисты в области образования	Прочие специалисты высшего уровня квалификации	Специалисты среднего уровня квалификации физических и инженерных направлений деятельности	Специалисты среднего уровня квалификации и вспомогательный персонал в области естественных наук и здравоохранения	Специалисты среднего уровня квалификации в сфере образования	Средний персонал в области финансово-экономической, административной и социальной деятельности
1997	100	36.9	6.3	4.5	1.9	4.0	5.4	3.4	3.7	2.3	5.4
1998	100	36.7	5.4	4.4	1.9	4.1	5.5	3.4	3.8	2.4	5.9
1999	100	36.5	4.7	4.1	2.2	4.1	6.0	3.7	4.0	2.3	5.5
2000	100	36.6	4.2	4.5	2.1	4.2	6.3	2.9	3.8	2.2	6.3
2001	100	35.6	4.2	4.3	2.0	3.9	5.9	3.4	3.7	1.9	6.3

* Данные за 1997–1998 гг. приведены по состоянию на конец октября, за 1999–2000 гг. – на конец ноября, за 2001 г. – на конец мая.

Табл. 4.9

Связь уровня образования с оплатой труда

	Удельный вес лиц с высшим образованием в численности занятых, *проценты*		Ранг		Отношение зарплаты к среднероссийскому показателю, *проценты*		Ранг	
	1996	2001*	1996	2001	1996	2001*	1996	2001
Всего в экономике	**18.8**	**22.2**	–	–	**100**	**100**	–	–
Промышленность	14.4	17.5	8	6	110	127	5	3
Сельское и лесное хозяйство	5.4	7.1	11	11	48	40	10	10
Строительство	15.6	16.8	7	8	122	120	3	4
Транспорт и связь	11.2	15.5	9	9	133	136	2	2
Оптовая и розничная торговля, общественное питание	15.7	17.3	6	7	77	68	8	7
Жилищно-коммунальное хозяйство, непроизводственные виды бытового обслуживания населения	9.2	11.4	10	10	106	90	6	6
Здравоохранение, физическая культура и спорт, социальное обеспечение	23.0	28.2	5	5	77	62	8	8
Образование, культура и искусство	38.7	46.3	2	3	68	61	9	9
Наука и научное обслуживание	58.0	70.8	1	1	83	120	7	4
Финансы, кредит, страхование, пенсионное обеспечение	34.6	50.2	4	2	192	270	1	1
Аппарат органов управления	38.3	37.8	3	4	120	118	4	5

* На конец мая.

размеры зарплаты соответствуют минимальным показателям квалификации работников. Наука, образование, культура и здравоохранение, отличающиеся высоким уровнем образования занятых, по размерам оплаты труда уступают отраслям, характеризующимся в целом низкой квалификацией кадров (промышленности, строительству, транспорту и связи). Причем если в науке ситуация в этом отношении несколько улучшилась и она переместилась на более высокую ступеньку по уровню заработной платы, то в образовании, культуре и здравоохранении положение остается неудовлетворительным.

Совершенствованию статистического исследования численности, состава и динамики научно-технических кадров могло бы способствовать создание регистров индивидуальных данных о специалистах высшей научной квалификации, имеющих ученые степени доктора или кандидата наук. В советской статистике существовал опыт ведения регистра докторов наук, однако он практически не использовался в аналитических целях. Интеграция демографических

характеристик, сведений о профессиональной подготовке, профиле деятельности, смене мест работы, карьерном росте позволит обеспечить получение статистической информации, имеющей первостепенное значение для оценки спроса и предложения в "квалифицированном" сегменте рынка труда, определения перспективных структурных сдвигов, выработки мер по уточнению направлений подготовки научно-технических кадров. На этой основе станет возможным формирование выборочных совокупностей и проведение периодических статистических обследований профессиональной мобильности.

Международная миграция ученых

Наряду с оттоком кадров в другие отрасли экономики и занятостью ученых иными видами деятельности существенное воздействие на динамику научно-технических кадров оказывает международная миграция, протекающая как в форме эмиграции, так и выезда за рубеж на работу либо учебу. Статистика потенциально обладает всеми возможностями для количественного измерения масштабов и структуры миграции, однако из-за недостаточного внимания к столь актуальной проблеме со стороны официальных статистических органов эти возможности остаются во многом нереализованными, что, в свою очередь, нередко порождает весьма преувеличенные представления о повальном "бегстве" ученых из России.

На протяжении десятилетий в бывшем СССР основным источником статистической информации о внешней миграции являлись заявления-анкеты, заполнявшиеся для получения выездных виз. В связи с упрощением процедуры выезда граждан за рубеж, предпринятым в 1985–1986 гг., и последующей отменой выездных виз с 1993 г. из таких анкет были исключены вопросы об уровне образования и профессии. В результате в распоряжении статистики остались лишь данные об общем количестве выехавших, их распределении на детей и взрослых, по полу, регионам, отраслям экономики (по последнему месту работы) и странам выезда [239, с. 49–50].

Фундаментальная проблема российской статистики, затрудняющая измерение эмиграции, состоит прежде всего в отсутствии четкого определения временны́х критериев этого явления. В официальной статистике под эмиграцией понимается "переселение (добровольное или вынужденное, произвольное или организованное) в другую страну на постоянное или временное (на длительный срок) проживание" [136, с. 474]; таким образом, она не дает ответа на вопрос о том, по истечении какого периода времени мигрант подлежит исключению из состава научно-технических кадров страны происхождения, а наоборот, подлежит учету в рамках соответствующей категории в стране своего фактического пребывания. В "Рекомендациях по статистике международной миграции" ООН в качестве граничного срока принят один год [240], а в исследовании "утечки

умов", предпринятом под эгидой Европейской Комиссии, – два года [241]. По нашему мнению, предпочтение должно отдаваться международным рекомендациям ООН, тем более что, как свидетельствует опыт, год – достаточно длительный срок, за пределами которого вероятность возвращения мигранта в страну выезда резко снижается в силу естественных процессов адаптации. Аналогичный подход предусмотрен в обследовании населения по проблемам занятости, где лица, выехавшие за рубеж в командировку, на работу или учебу на срок от одного года и более, исключаются из рассмотрения.

Основой статистического учета внешней миграции в ее нынешнем виде являются сведения МВД России о лицах, получивших разрешение на выезд в другие страны на постоянное место жительства. При регистрации убытия местными органами внутренних дел одновременно заполняется талон статистического учета, что позволяет обеспечить дополнительную разработку данных статистической службой. Однако аналитическая ценность подобной информации снижается не только из-за отсутствия данных об образовании и профессии эмигрантов, без чего невозможна точная оценка процессов миграции научно-технических кадров, но и в силу особенностей самой процедуры регистрации рассматриваемого явления. Так, гражданин может получить разрешение на выезд в органах МВД, что будет автоматически зафиксировано в соответствующих ведомственных сводках, но фактически выехать за рубеж в следующем году. В других случаях мигранты могут эмигрировать без оформления выезда на постоянное место жительства (например, по рабочей, туристической, студенческой и т.п. визам) либо без выписки в паспортном столе и т.д. Все это влечет за собой неполноту и неточность статистических данных об эмиграции, а также расхождения между информационными источниками МВД и Госкомстата. Применительно к научно-техническим кадрам ситуация осложняется еще и тем, что классификация отраслей экономики, используемая МВД для группировки данных о профессиональной структуре эмигрантов, не предусматривает разделения между наукой и образованием, поэтому здесь требуются специальные оценочные расчеты, базирующиеся на сопоставлении структур занятого населения и эмигрантов по отраслям экономики [239, с. 52; 242, с. 31].

По данным МВД России, в течение последних 10 лет суммарная численность эмигрантов, работавших в сфере науки и образования, не превышала 4–6 тыс. чел. в год (табл. 4.10). Эта величина стабильно составляла 8–10% общей численности эмигрантов в возрасте старше 18 лет, занятых в экономике. В 2000 г. она опустилась до минимальной отметки за весь период – 3.5 тыс. чел. (8.7% взрослых работавших эмигрантов), причем лишь треть из них приходилась на отрасль "Наука и научное обслуживание" (табл. 4.11).

Численность эмигрантов, ранее работавших в российской науке (с учетом всех категорий занятых), оценивается в 1–2 тыс. чел. ежегодно. За весь период с 1989 г. по 2000 г. она составила порядка 20.3 тыс. чел., или 1.5% от общего

Табл. 4.10

Распределение лиц, получивших разрешение на выезд за границу на постоянное место жительства, по отраслям экономики

(человек)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Из числа эмигрантов старше 18 лет – лица, работавшие	58730	67775	58247	60381	50993	42212	40633	54534	39689
В том числе в отраслях:									
промышленность, энергетика, транспорт, связь, материально-техническое снабжение, строительство	16164	19668	15046	15977	13138	10018	8724	10619	7284
сельское и лесное хозяйство, заготовки	8736	9813	8493	8614	6122	4580	4753	5543	4161
торговля, общественное питание, жилищно-коммунальное хозяйство, финансы, страхование, управление	4623	4765	4240	5157	4591	3636	3123	4203	2676
наука и народное образование	4572	5876	5171	5991	5047	3812	3718	4662	3451
здравоохранение, социальное обеспечение, физическая культура	4110	4180	3455	3573	3440	2761	2769	3591	2373
культура и искусство	1053	1132	814	842	800	634	630	772	551
прочие виды деятельности	19472	22341	21028	20227	17855	16771	16916	25144	19193

Источник: МВД России.

Табл. 4.11

Численность эмигрантов из России, работавших в отрасли "Наука и научное обслуживание"

(тысячи человек)

1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0.95	2.1	1.8	2.1	2.3	2.1	2.2	1.9	1.2	1.1	1.4	1.1

сокращения занятости в науке за эти годы. Выезд работников науки на постоянное место жительства за рубеж обычно носит этнический характер и, как правило, не затрагивает наиболее квалифицированных специалистов.

Статистические данные о трудовой эмиграции ограничены сведениями о лицах, выехавших на работу за рубеж через организации, получившие лицензию на деятельность по трудоустройству российских граждан за границу либо заключившие договоры подряда с соответствующими иностранными организациями. Рекрутинговые компании представляют данные о численности таких мигрантов, их половозрастной структуре, уровне образования, профессии, распределении по отраслям экономики (по месту работы на момент выезда) и странам приема в территориальные миграционные службы, которые затем передают их своей вышестоящей организации и органам статистики.

При содействии указанных компаний в течение 2000 г. за границу выехали 45.8 тыс. россиян, из них только семеро работали в отрасли "Наука и научное обслуживание". Более половины мигрантов составляла самая многочисленная среди них профессиональная группа – рабочие (23.7 тыс. чел.). В составе специалистов (13.7 тыс. чел., или 29.9% всех мигрантов) по численности лидировали работники технологического профиля – инженеры, техники, механики, архитекторы, планировщики (6.1 тыс. чел., 13.3%), а также представители культуры и искусства (4.7 тыс. чел., 10.3%). Доли преподавателей, работников здравоохранения и специалистов в области информационных технологий среди рассматриваемой категории мигрантов находились в пределах 0.3–0.5% каждая. Приведенные данные подтверждают известный факт о том, что выезжающие за рубеж ученые и другие специалисты научно-технических профессий крайне редко пользуются услугами рекрутинговых компаний, предпочитая трудоустройство по другим имеющимся в их распоряжении каналам. Да и сами эти фирмы практически не предлагают подобного рода вакансий за рубежом, о чем свидетельствует содержание многочисленных рекламных кампаний в средствах массовой информации.

В то же время интенсивное участие России в международном научно-техническом сотрудничестве способствовало широкомасштабному выезду ученых на работу. Если в 1991–1992 гг. в длительных командировках находился 1701 научный сотрудник РАН (2.8% общей численности), то в 1993 г. – уже 2638 (3.1%). В составе последних 55% были младше 40 лет, 19% докторов и 51% кандидатов наук. Причем в РАН исследователи без ученой степени чаще выезжают за рубеж на срок от трех до шести месяцев, а относительно молодые и имеющие степень отправляются в более длительные командировки.

Более полное представление о масштабах и структуре выезда российских ученых на работу за рубеж дает единовременное обследование, организованное и проведенное Центром исследований и статистики науки (по форме ведомственного государственного статистического наблюдения № 1-МН "Сведения

о сотрудниках научных организаций, работавших за рубежом"). Обследованием предусматривался учет численности исследователей, состоящих в списочном составе НИИ и вузов (без совместителей), но находившихся за рубежом в течение более трех месяцев; их распределения по процедуре выезда (по приглашению на работу, контракту, заключенному через официальные российские организации либо самостоятельно, по обмену или иным образом), продолжительности командировки (от трех месяцев до года, один-два года, более двух лет), странам, областям науки, цели выезда (для чтения лекций и оказания консультаций, проведения совместных исследований, научной работы в зарубежных организациях, учебы или стажировки и т.п.), полу, возрасту, должностям, ученым степеням и званиям[64].

По имеющимся данным, в 1996 г. около 4.1 тыс. исследователей работали за рубежом (или 2.6% их общей численности), в том числе 27% – в США, 17% – в Германии, 9% – во Франции, примерно по 5% приходилось на Великобританию и Италию, 3.3% – на Японию, 2.1% – на Канаду, еще по 1% – на Мексику, Корею, Израиль, Австралию. Они представляли 280 научно-исследовательских институтов и вузов, что говорит о достаточно широкой распространенности профессиональных контактов с зарубежными исследовательскими центрами среди научных организаций России. Почти треть работавших за рубежом ученых – физики, 17% – биологи, доли химиков, специалистов в области технических и гуманитарных наук составляют еще по 11–12% каждая. Примерно 44% таких исследователей были моложе 40 лет; 20% имели ученые степени доктора и 50% – кандидата наук, что значительно выше среднероссийских показателей. Все это безусловно свидетельствует о высоком профессиональном уровне и конкурентоспособности наших ученых, что определенным образом компенсирует неравноправное положение российской стороны с позиций ее вклада в финансирование совместных научно-технических проектов. В силу этого отечественные ученые в большинстве случаев играют вполне самостоятельную роль в данном процессе, а не выступают в качестве официальных представителей соответствующих российских организаций: около 39% работавших за рубежом исследователей выехали по полученным ими индивидуальным приглашениям, 18% – по личным контрактам, тогда как доли тех, кто получил такие контракты официальным образом либо выехали по обмену, достигают соответственно 15 и 10%. Свыше половины (57%) указанных ученых (прежде всего выезжавшие по обмену, приглашениям на работу либо при содействии официальных российских организаций) находились за границей менее года, а удельные веса работавших за рубежом от одного до двух лет либо более составляли порядка 20–22% каждый. Среди них преобладают лица, получившие самостоятельные контракты, продление которых может иметь самые серьезные

[64] Итоги обследования приведены в публикациях [226, 243, 244].

качественные последствия для ряда передовых научных школ и исследовательских направлений.

Выборочное обследование научных организаций в сфере информационных технологий [245] показало, что примерно 6.5% занятых в них специалистов работали за рубежом в 2001 г. (в 1996 г. по тому же кругу организаций эта доля составляла 5.4%). В сравнении с результатами предшествующего статистического наблюдения оказалось, что предпочтения ученых стали более определенными: сегодня основная часть таких мигрантов либо выезжает за рубеж на довольно короткий период до одного года (47.9%), либо остается там уже на длительный срок свыше трех лет (37.7%), и только каждый седьмой из них находится за границей от одного года до трех лет. Практически сошли на нет стажировки по направлениям институтов или в рамках научных обменов, как, впрочем, и иные формы командирования ученых на работу через официальные российские инстанции; почти все подобного рода контакты базируются ныне на приглашениях со стороны иностранных партнеров (55.0%) либо самостоятельно полученных контрактах (39.4%). Интересно, что среди первой из этих двух категорий преобладают выехавшие на период более трех лет (82.1%), а среди второй – на срок до года. Распределение ученых-мигрантов по странам характеризуется прежде всего повышением доли Германии (28.8% в 2001 г.), которая ныне играет не менее активную роль в привлечении российских специалистов, чем США (28.1%). В 2003 г. аналогичное обследование проводится по более широкой программе в соответствии с формой отчетности № 2-наука (зарубеж).

Что же касается иммиграции ученых в Россию, то информация о ней крайне скудная. В основном она сводится к данным, полученным от предприятий и организаций, использующих труд иностранных граждан, в разрезе отраслей экономики. В отрасли "Наука и научное обслуживание" в 2000 г. работали 185 иностранных сотрудников (1995 г. – 199 чел.), т.е. 0.09% их общей численности в стране. Подавляющая часть из них прибыла из стран СНГ – 133 чел., в том числе 120 чел. из Украины. Сведениями о квалификации иностранных работников, их профессиональном составе, научной специализации отечественная статистика не располагает, хотя по мере развития научно-технических связей и повышения привлекательности российских исследовательских лабораторий для работы зарубежных ученых важность такой информации будет возрастать.

В целом решение проблем статистического изучения международной мобильности ученых нельзя рассматривать в отрыве от общего совершенствования миграционной статистики. Уточнение набора показателей, приведение практики статистического наблюдения в соответствие с международными стандартами и новейшими достижениями статистических служб ведущих индустриальных государств послужит базой для более углубленного анализа миграционных процессов в сфере науки, в том числе на основе специализированных обследований.

4.4 Статистика подготовки кадров

Статистическое изучение подготовки научных кадров в настоящее время охватывает в основном показатели деятельности аспирантуры и докторантуры (численность, прием и выпуск аспирантов и докторантов в разрезе отраслей науки и научных специальностей). Отдельно учитывается численность соискателей ученой степени кандидата наук, осуществляющих подготовку диссертаций самостоятельно, а также лиц, защитивших диссертации. Между тем формирование интеллектуального потенциала ученых, их творческих способностей, а частично и мотивов трудовой деятельности, очевидно, не ограничивается периодом обучения в аспирантуре; оно связано с предшествующим опытом и последующим самосовершенствованием. Таким образом, анализ подготовки научных кадров призван охватить все ее уровни, включая общее, среднее профессиональное, высшее и послевузовское образование. Особого внимания заслуживают вопросы направленности различных форм и уровней обучения на подготовку ученых, ее качества, преемственности и непрерывности; эффективности системы повышения квалификации и переподготовки научных кадров.

Учитывая сказанное, представляется необходимым несколько подробнее остановиться на общих проблемах совершенствования российской статистики образования. Хотя она и обеспечивает получение значительного массива информации, тем не менее несоответствие ее понятийного аппарата, методологических принципов, методов организации статистического наблюдения, обработки и распространения данных современным требованиям, обусловленным изменившимися социально-экономическими условиями функционирования образовательных учреждений, – общепризнанный факт. Еще в 1995 г., анализируя ситуацию в российской сфере образования, эксперты Всемирного банка отмечали, что "существующая статистическая система носит иерархический характер, при этом доступ к информации сегментирован по министерствам и замыкается на федеральное правительство. Это не отвечает информационным потребностям местных директивных органов в условиях системы с финансовой и административной децентрализацией. К тому же информационный охват представляется неудовлетворительным. Нет регулярной статистики о достижениях в учебе, тенденциях занятости и сопоставлений затрат и результатов" [246, с. VIII]. Несмотря на последующие усилия по корректировке статистики образования, пятью годами позже в "Белой книге российского образования" вновь дана негативная оценка положения дел в этой области: "Органы управления всех уровней практически не имеют информации не только для оценки тенденций, прогнозирования, выработки внятной образовательной политики, но даже для принятия оперативных решений. Информация собирается различными ведомствами, часто не стыкуется, не содержит многих индикаторов,

необходимых для управления такой специфической сферой, которой является образование" [247, с. 91].

Справедливости ради следует отметить, что сегодняшняя статистика дает определенное представление о состоянии системы образования на всех уровнях, характеризуя такие ее аспекты, как развитие сети учебных заведений, состояние и использование материально-технической базы, кадры воспитателей и преподавателей, контингенты обучающихся, прием, выпуск и трудоустройство выпускников. В статистике отчасти нашли отражение и некоторые новые явления, в частности создание негосударственных образовательных учреждений, использование платных форм обучения в государственном секторе, появление новых видов учебных заведений, подготовка кадров по новым специальностям и направлениям обучения, повышение квалификации и профессиональная переподготовка специалистов, в том числе государственных служащих.

Однако над статистикой образования довлеет инерция многолетних организационных и методических традиций. На наш взгляд, основной проблемой, накладывающей свой отпечаток на статистику образования, является ее преимущественно ведомственный характер. Поэтому господствует весьма ограниченное представление о ней как об отрасли статистики, сфокусированной сугубо на изучении деятельности образовательных учреждений [79, с. 484; 136, с. 387]. Статистическая информация формируется в основном в рамках административной отчетности, представляемой учебными заведениями вышестоящим организациям в порядке ведомственной подчиненности, а в формах отчетности до сих пор сохраняются многие показатели, характерные для прежней практики директивного планирования с присущим ей жестким централизованным контролем за выполнением плановых заданий. Консервация устаревших подходов к методологии сбора данных, технологиям их обработки, методам анализа и представления привела к еще большему отрыву статистики образования от государственной статистики в целом, которая за последнее десятилетие, напротив, подверглась радикальному реформированию.

В этой связи предстоит прежде всего добиться интеграции статистики образования в национальную статистическую систему. Модернизация статистики образования должна осуществляться в контексте реформирования государственной статистики, обеспечивая ее соответствие российским и международным статистическим стандартам, в первую очередь рекомендациям ЮНЕСКО, ОЭСР и Евростата по сбору статистических данных об образовании. Основополагающую роль в этом процессе должно сыграть внедрение Международной стандартной классификации образования, что предполагает разработку схемы российской системы образования в соответствующих международно принятых терминах. На смену набору разрозненных данных, образующих ныне статистику образования, должна прийти целостная система показателей, которая позволила бы устранить имеющиеся серьезные проблемы содержательного характера,

особенно в части взаимосвязей сферы образования с внешней средой (демографическим потенциалом, рынком труда и т.п.).

В статистике образования, например, мало разработаны социально-демографические показатели. Недостаточен по своему наполнению экономический, особенно финансовый, блок статистики образования, который призван отражать все источники его финансирования, включая средства федерального бюджета, бюджетов субъектов Федерации и муниципальных образований, выделяемые на образовательные, исследовательские и иные цели; внебюджетных фондов, организаций и домохозяйств на оплату образовательных услуг; поступления от предпринимательской деятельности; добровольные пожертвования и взносы; средства иностранных источников. К тому же доступ к имеющейся финансовой информации крайне ограничен. Необходимо распространить статистическое наблюдение на новые явления, формы и методы образовательной деятельности. Речь идет не только об оказании образовательных услуг по договорам с физическими и юридическими лицами в государственных и негосударственных учреждениях, диверсификации их деятельности и т.п. Вне статистического наблюдения оказались обучение детей и молодежи за границей, деятельность зарубежных образовательных центров в России, т.е., по сути, экспорт и импорт образовательных услуг.

К недостаткам статистики следует отнести и слабое освещение многих качественных аспектов образовательной деятельности. Оценки формальных результатов функционирования образовательных учреждений на базе показателей выпуска с соответствующими дипломами (аттестатами) должны сочетаться с обследованиями, нацеленными на измерение уровня полученных знаний, научной, компьютерной и т.п. грамотности при помощи специальных тестов. Определенный интерес в этом отношении представляет, например, использование результатов централизованного тестирования выпускников средней школы. Требуется статистическая информация, способная отразить продвижение российской системы образования к информационному обществу, в частности о внедрении информационных технологий, распространении дистанционного обучения, персональных компьютеров, Интернета и других инновациях в этой сфере. Отсутствует сколько-нибудь систематизированная статистика, характеризующая реализацию концепции непрерывного (в течение всей жизни) образования, получившей всеобщее признание в развитых странах. Недостает информации о реальных масштабах подготовки рабочих и специалистов и начале их трудовой деятельности, а также о соответствии объемов и структуры подготовки работников различных категорий спросу на них на рынке труда, что особенно важно в региональном аспекте.

Ждут своего решения организационные проблемы статистики образования, включая разграничение функций статистических служб и органов управления, унификацию потоков статистической информации и методов ее обработки,

применение выборочных обследований взамен сплошного статистического наблюдения для изучения целого ряда вопросов развития образования и т.п. Подчеркнем также огромную дополнительную (хотя и традиционную для нашей страны) нагрузку на органы управления образованием по сбору статистических данных, в какой-то мере отвлекающую их от основных функций – разработки образовательной политики и мер по ее реализации.

Специфические проблемы связаны с представлением статистической информации и ее использованием. Формируемые в процессе обработки статистических данных информационные материалы пока еще не ориентированы на потребности государственной – федеральной и региональной – образовательной политики и принятие управленческих решений в сфере образования в новых, принципиально изменившихся условиях, не учитывают информационные запросы потребителей образовательных услуг и рынка труда [248].

Задачи статистики образования не должны ограничиваться узкими рамками измерения деятельности учебных заведений, на деле они гораздо шире и охватывают оценки формирования человеческого капитала, трудовых ресурсов, обладающих навыками и квалификацией, адекватных требованиям экономики, основанной на знаниях, а также влияния образования на экономический рост. Статистический анализ должен предусматривать изучение отношения населения к образованию, мотивации различных социальных групп к приобретению и использованию знаний; качества полученного образования, его соответствия потребностям рынка труда. Такие исследования позволяют сделать интересные выводы об общественной оценке системы образования, текущем и перспективном спросе на образовательные услуги.

Как свидетельствует обследование общественного мнения об образовании [176, с. 27–29; 226, с. 59–61], вопреки расхожему представлению о том, что отечественная система образования – лучшая в мире, почти половина россиян (46%) признает ее отставание от мирового уровня, причем многие из них (23%) считают его существенным. Лишь каждый третий уверен, что Россия в этом плане не уступает развитым странам, и только половина из них полагает, что уровень образования в нашей стране превышает мировой (рис. 4.13). Одновременно россияне достаточно высоко оценивают потребность общества в развитии высшего образования: только 6% респондентов говорят об избытке в стране специалистов с высшим образованием, дальнейшую подготовку которых надо сокращать. Половина респондентов, учитывая нынешнюю ситуацию, находит целесообразным сначала решить экономические проблемы, и только затем – проблемы высшего образования. Каждый пятый уверен, что будущее России в первую очередь зависит от развития высшего образования.

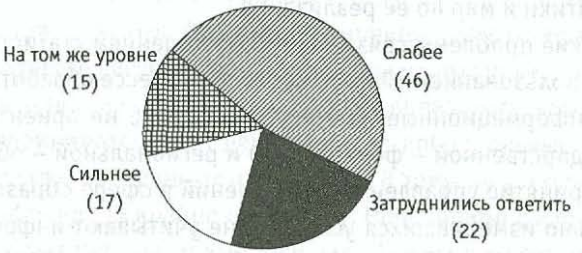
Относительно высоко, даже несмотря на нынешние материальные трудности, оценивается населением и потребность в получении высшего образования. Отвечая на вопрос "Как сейчас следует поступать молодым людям, стремящимся полу-

Р и с. 4.13

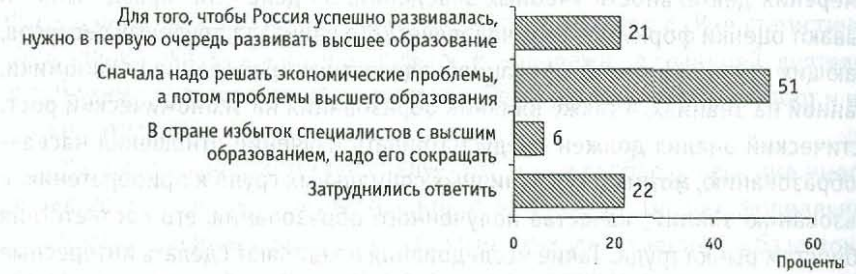
Мнение населения о системе образования в России

(в процентах к числу опрошенных)

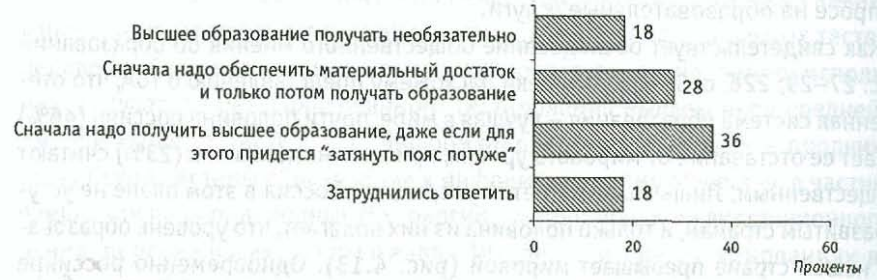
В области образования Россия по сравнению с развитыми странами мира...



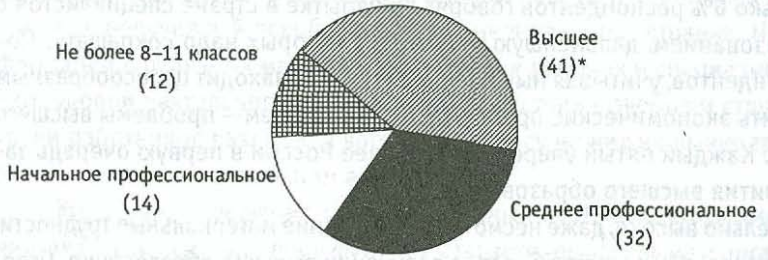
Значение высшего образования для России



Потребность в высшем образовании



Какое образование Вы считаете для себя достаточным?



* Включая послевузовское образование (4%).

чить высшее образование?", более трети респондентов сочли, что его необходимо получить, даже если для этого придется "затянуть пояс потуже". Значительно меньше доля тех, кто думает, что молодым людям все же необходимо сначала обеспечить материальный достаток себе и своей семье (28%). Еще меньшая часть опрошенных вообще не видит необходимости в получении молодыми людьми высшего образования (18%). Сама же молодежь придает получению высшего образования важное значение: на него ориентируется 41% респондентов в возрасте 16–30 лет.

Однако несоответствие спроса и предложения в сфере образования в силу как неблагоприятных экономических факторов, так и неадекватности значительной части образовательных программ современным потребностям рынка труда обусловливает низкий уровень востребованности квалифицированных работников многих специальностей и неэффективное использование их интеллектуального потенциала. Несмотря на то, что в последние годы ситуация с трудоустройством молодых специалистов улучшилась (доля выпускников дневной формы обучения государственных вузов, не получивших направление на работу, за период 1997–2000 гг. снизилась с 15.9 до 11.5%), для более глубокого анализа подобных показателей явно недостаточно. Официальная статистика сводится к данным о трудоустройстве получивших направления на работу выпускников дневной формы обучения государственных вузов, а сведениями о начале профессиональной карьеры остальной части выпускников (вечерней и заочной форм обучения, а также негосударственных вузов) она не располагает.

Это касается и молодых специалистов, заявивших о самостоятельном трудоустройстве (24.4% выпускников дневных отделений государственных вузов в 2000 г.). Еще примерно по пятой части таких выпускников статистическая отчетность указывает на отсутствие информации о трудоустройстве (в 1996–1997 гг. их было примерно треть). С учетом названных категорий доля выпускников вузов всех типов и форм обучения, чье трудоустройство находится вне поля зрения статистики, в 2000 г. оценивалась в 52.8%. Более того, общеизвестно, что даже те, кто формально считаются трудоустроенными по специальности, после непродолжительного периода времени нередко меняют работу из-за неудовлетворенности ее содержанием, условиями оплаты труда, возможностями карьерного роста и т.п. Об этом статистика также умалчивает.

Помимо совершенствования статистической отчетности о трудоустройстве выпускников вузов предлагается проводить регулярные обследования, посвященные использованию квалифицированных кадров и реализации профессионального потенциала специалистов с высшим образованием. В качестве пригодных для этого индикаторов можно назвать оценки полученного образования (роли в профессиональном росте, удовлетворенности полученной в вузе специальностью) и степени его реализации (соответствия специальности выполняемой работе, достаточности полученных знаний, адекватности уровня образования выполняемой работе).

Данные вышеупомянутого социологического обследования подтверждают наличие несоответствия между образованием и потребностями трудовой сферы – так полагает примерно треть специалистов. Среди работающих респондентов 36% считают, что выполняемая ими работа не соответствует той специальности, которую они получили в вузе, в том числе 15% – частично и 21% – полностью. Треть опрошенных дала негативные оценки по поводу достаточности своего образования: для 23% полученных в вузе знаний сейчас скорее недостаточно и для 10% – совершенно недостаточно. Это означает, что необходимо более четко формулировать требования к уровню и специализации высшего образования, а также обеспечить их последовательную реализацию в ходе учебного процесса. Практически каждый третий респондент (в том числе половина опрошенных инженеров) уверен в том, что с его работой мог бы справиться сотрудник, не имеющий высшего образования. Налицо факт неэффективного использования профессиональных возможностей значительной части специалистов.

Особенно пессимистичны мнения специалистов в области естественных и точных наук: две пятых из них утверждают, что образование не сыграло принципиальной роли в реализации их карьеры; почти половина сочла выбор такой профессии ошибкой [226, с. 113–120]. Если обеспечить представление подобных оценок на регулярной основе в разрезе конкретных профессий (в сочетании с текущими и прогнозируемыми данными по оплате труда), эта информация может иметь колоссальное значение для профессиональной ориентации молодежи, разработки адекватной политики как на рынке труда, так и в сфере образования.

Самого пристального внимания заслуживает деятельность по обучению профессиональным навыкам. Она может осуществляться как в рамках формальных программ, реализуемых образовательными учреждениями, так и вне их на неформальной основе – на предприятиях и в организациях без отрыва от работы, на различных курсах повышения квалификации либо путем самообразования. Поэтому вопрос должен ставиться шире – о статистическом исследовании всей системы обучения, нацеленной на обеспечение людей знаниями и умениями, необходимыми для их трудовой деятельности. При такой постановке задачи фокус анализа смещается и вместо оценки функционирования учебных заведений (статистика образования) в центре исследования оказываются сам процесс обретения профессиональных навыков, используемые для этого средства и получаемые результаты, прежде всего с точки зрения потребностей рынка труда (статистика обучения и подготовки кадров).

В образовательной политике ведущих индустриальных стран центральное место завоевывает концепция обучения на протяжении всей жизни (lifelong learning). Она исходит из того, что людям необходимо непрерывно приобретать, расширять, обновлять или изменять трудовые навыки, с тем чтобы оставаться конкурентоспособными на современном рынке труда и поддерживать свое благосостояние. Для этого намечена комплексная система мер, направленных на

идентификацию и удовлетворение потребностей в обучении всего населения независимо от возраста и положения на рынке труда, призванная, по решению Совета ЕС на высшем уровне, стать базовым компонентом Европейской социальной модели. Решающая роль здесь отводится предприятиям, на которые возлагается ответственность за обучение в процессе работы [249 с. 96; 250, с. 15][65]. По данным Евростата, в странах Западной Европы доля населения, охваченного различного рода обучением, составляет от 38% (Швейцария) до 58% (Великобритания).

Выходя за рамки формальной системы образования, статистика обучения и подготовки кадров соприкасается с проблематикой статистики труда и уровня жизни, рассматривая, в частности, производственное обучение (затраты предприятий, охват работников, профиль обучения) и образовательную активность домохозяйств (расходы на обучение, его формы, ориентацию и др.). В основе анализа должна лежать классификация видов обучения (образовательной деятельности), предусматривающая их группировку по таким признакам, как наличие инструктажа, степень формализации (институционализации) учебных программ (осуществление в рамках образовательных учреждений), мотивация (связь с трудовыми обязанностями), социальная форма (групповое либо индивидуальное), временны́е границы (полный либо неполный день), выдача сертификата (диплома) по итогам обучения. Такая классификация должна носить унифицированный характер и предназначаться для всех сопряженных отраслей статистики.

Для получения статистической информации о процессах непрерывного обучения целесообразно сформировать специальный модуль в составе обследования рабочей силы, который предусматривал бы показатели участия в образовательной деятельности с дифференциацией по видам, уровням (для формального образования), областям; целей обучения (в связи с выполняемой работой, по личным мотивам и др.); затрат времени на него в течение года (в том числе в пределах рабочего дня) и денежных средств. В данный модуль могут быть включены также вопросы о типе организации, предоставлявшей образовательные услуги респонденту, получении им финансовой поддержки от работодателя или из иных источников, факторах, препятствующих участию в обучении. Особый интерес приобретает оценка уровня "инновационных" знаний в таких областях, как информационные технологии, производственный менеджмент, основы права, иностранные языки, без которых сегодня вряд ли возможно говорить о соответствии специалиста требованиям времени. Серьезную пользу

[65] В российских программных документах по образовательной политике понятие обучения на протяжении всей жизни не применяется. В "Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года", одобренной Правительством Российской Федерации в октябре 2001 г., говорится о развитии системы образования взрослых и непрерывного профессионального образования, что ограничивает саму суть проблемы.

могут принести единовременные обследования рынка образовательных услуг по тем или иным актуальным направлениям подготовки кадров, охватывающие одновременно их потребителей (спрос) и соответствующие образовательные учреждения (предложение)[66].

Специфическим сегментом подготовки кадров является научно-техническое образование. В условиях интеллектуальной экономики его роль не сводится к подготовке ученых, но предполагает обеспечение фундаментальными знаниями квалифицированных специалистов для всех отраслей экономики. Научно-техническое образование эволюционирует, обогащая спектр учебных дисциплин и расширяя свои границы; усиливается его ориентация на решение широкого круга проблем, обусловленных не столько внутренней логикой развития науки как таковой, сколько социально-экономическими потребностями. Тем самым оно приобретает поистине стратегическое значение с позиций общенациональных интересов.

Основным препятствием на пути организации комплексного статистического наблюдения за научно-техническим образованием, которое охватило бы все его уровни, является отсутствие такого понятия в нормативных документах по образованию в России. Отсюда – неопределенность состава образовательных программ, относящихся к данной сфере, а значит, и объекта статистического исследования. Традиционный взгляд на научно-техническое образование ограничивается рассмотрением вопросов подготовки кадров для науки, как правило, выхватывая отдельные ее элементы, прежде всего послевузовское образование (аспирантуру и докторантуру), и в меньшей мере фокусируя внимание на подготовке специалистов с высшим образованием в области науки и техники в целом[67]. Поэтому имеющаяся статистическая информация, как уже отмечалось, содержит лишь данные о контингенте студентов вузов по специальностям и направлениям подготовки (при этом не определено, какие из них относятся к сфере науки и техники, а какие нет), аспирантов и докторантов по отраслям науки и научным специальностям.

Таким образом, первоочередной вопрос – обоснование состава учебных дисциплин, которые подлежат отнесению к категории научно-технических. Один из возможных вариантов – ограничение их круга естественнонаучными и техническими специальностями, как это принято, например, в США, где статистические

---

[66] Примером подобного исследования является специальное обследование рынка образовательных услуг в области инновационного менеджмента, проведенное Центром исследований и статистики науки с целью выявления существующих проблем и направлений совершенствования подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов управленческого профиля в сфере науки и инноваций [251].

[67] Проявлением этого является, в частности, то, что проблемы совершенствования подготовки кадров в аспирантуре и докторантуре обычно рассматриваются в официальных документах не по образовательной, а по научно-технической политике. Точно так же статистическое наблюдение за их деятельностью осуществляется в рамках статистики науки, а не образования.

исследования научно-технического образования, проводимые ННФ и Национальным центром статистики образования, охватывают технические науки, физику и химию, науки о Земле, атмосфере и океане, математику, компьютерные, сельскохозяйственные науки, биологию. Общественные и гуманитарные дисциплины исключаются из анализа как ориентированные в основном на подготовку кадров для бизнеса, управления, социальной сферы. Очевидно, что подобный подход весьма неточен, поскольку выпускники естественнонаучных и технических специальностей ориентированы далеко не только на научную карьеру, а часть гуманитариев, напротив, идет в науку. Тем не менее этот вариант может рассматриваться в качестве отправной точки для статистической оценки потенциального пополнения научно-технических кадров при условии, что уже в первом приближении к составу научно-технических дисциплин помимо естествознания должны быть отнесены как минимум отдельные обществоведческие и гуманитарные специальности, имеющие преимущественно научно-исследовательскую направленность (археология, этнография, историография, история науки и техники, онтология и теория познания, классическая филология, прикладная и математическая лингвистика, теория и история архитектуры, социологии, политологии, культуры и др.). Круг же технических наук следует в данном случае несколько сузить, в частности исключив из рассмотрения отдельные дисциплины, связанные с технологией и организацией конкретных производств.

Развитие статистического наблюдения за подготовкой научно-технических кадров предполагает пересмотр его места в системе социально-экономической статистики. До последних лет показатели деятельности аспирантуры и докторантуры рассматривались исключительно в рамках статистики науки. Однако, как предусмотрено Международной стандартной классификацией образования, они являются составной частью системы образования и относятся к шестому ее уровню (ISCED-6)[68]. Поэтому статистическое наблюдение за деятельностью аспирантуры и докторантуры – пограничная область статистики науки и образования. Необходимо обеспечить более тесную его интеграцию в статистику образования и согласованность методологических принципов, классификаций (в том числе отраслей подготовки кадров), показателей с теми, что приняты в статистике науки. Важным шагом в этом направлении стало включение данных по аспирантуре и докторантуре в статистические сборники ЦИСН по высшему образованию начиная с первого издания 1996 г. [252].

Статистический анализ тенденций научно-технического образования свидетельствует об изменении его роли в системе подготовки кадров за последние десятилетия. В условиях плановой экономики, отличавшейся ограниченностью сфер приложения высококвалифицированного труда и низкой межотраслевой

[68] В редакции 1998 г. В предыдущем варианте классификации, датированном 1976 г., это был седьмой уровень (ISCED-7).

мобильностью кадров, аспирантура была нацелена прежде всего на подготовку специалистов для науки и вузов, поэтому падение интереса молодежи к научной работе вызвало стагнацию численности аспирантов в течение 1970–1985 гг., а затем и сокращение ее в России на 7% к концу 1990 г. В целом по СССР за период 1970–1989 гг. численность научных работников выросла более чем в 1.6 раза, кандидатов наук – в 2.2 раза, тогда как число аспирантов осталось в пределах 95–100 тыс. чел. Поэтому если в 1970 г. годовой выпуск аспирантов достигал 2.8% численности научных работников и 11.5% численности кандидатов наук, то в 1988 г. эти показатели составили соответственно 1.6 и 5.0%. В сочетании с целым рядом негативных черт, уже тогда проявившихся в деятельности аспирантуры (недостаточная актуальность, новизна и практическая значимость диссертационных работ, дублирование их тематики и т.п.), все это привело к снижению ее роли как важнейшей формы подготовки и источника обновления квалифицированных научных кадров.

В табл. 4.12 приведены основные показатели деятельности аспирантуры в Российской Федерации в 1991–2000 гг. Статистика констатирует, что в первой половине 1990-х годов система аспирантуры пережила серьезный кризис: резкий спад приема (1992 г.), сокращение численности аспирантов (1992–1994 гг.) и их выпуска, в том числе с защитой диссертации (1995 г.). С 1995 г. наблюдается

Таб л. 4.12

Основные показатели деятельности аспирантуры

(человек)

	Численность аспирантов	Прием в аспирантуру	Выпуск из аспирантуры	В том числе с защитой диссертации
1991	59314	15687	16322	3105
1992	51915	13865	14857	3135
1993	50296	16507	13432	3198
1994	53541	19416	12292	2712
1995	62317	24025	11369	2609
1996	74944	29012	11931	2881
1997	88243	32670	14135	3553
1998	98355	34351	17972	4691
1999	107031	37666	21982	5953
2000	117714	43100	24828	7503

рост количественных показателей деятельности аспирантуры несмотря на отмеченное выше снижение притока молодежи в сферу науки: численность аспирантов в 1995–2000 гг. выросла почти вдвое – на 88.9%, прием увеличился на 79.4%, выпуск – в 2.2 раза. Это объясняется не только стремлением молодых людей к получению кандидатской степени как дополнительного квалификационного достижения, обладающего известной ценностью на рынке труда и котирующегося на уровне международно признанной степени доктора философии (PhD), но и таким немаловажным субъективным фактором, как возможность получения юношами отсрочки от призыва на воинскую службу при обучении в очной аспирантуре. Сдерживающим фактором является мизерное материальное обеспечение аспирантов и докторантов очного обучения, минимальные размеры стипендий которых эквивалентны примерно 20–30 долл. США.

В последние годы аспирантская подготовка все сильнее переориентируется на обеспечение кадрами высшей квалификации не столько науки, сколько других отраслей экономики. Обучение в аспирантуре сегодня предстает скорее как продолжение образования и в меньшей мере – как форма повышения квалификации ученых в процессе их научной деятельности. Доли выпускников вузов в общем числе принятых в аспирантуру с отрывом от производства в том же году увеличились в течение 1991–2000 гг. с 31.9 до 68.7%, в том числе в вузовской аспирантуре – с 34.1 до 70.0%. В НИИ рост был тоже весьма заметным, хотя, учитывая профиль аспирантской подготовки в них, соответствующие показатели, как и ранее, остаются на более низких отметках (25% в 1994 г. и 60.3% в 2000 г.).

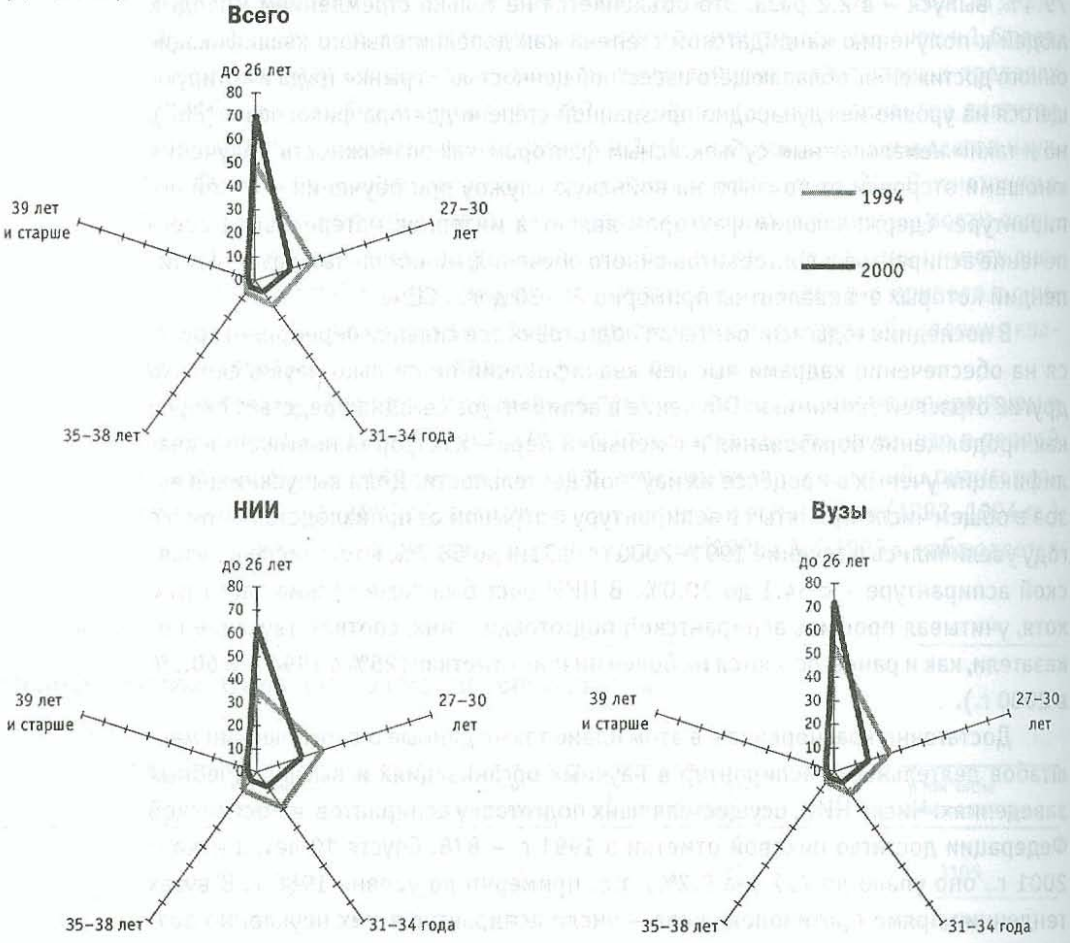
Достаточно красноречивы в этом плане также данные о соотношении масштабов деятельности аспирантур в научных организациях и высших учебных заведениях. Число НИИ, осуществлявших подготовку аспирантов, в Российской Федерации достигло пиковой отметки в 1991 г. – 878. Спустя 10 лет, к началу 2001 г., оно упало до 797 (на 9.2%), т.е. примерно до уровня 1988 г. В вузах тенденция прямо противоположная – число аспирантур в них неуклонно возрастает уже почти в течение двух десятилетий (с 381 в 1986 г. до 565 в 2000 г.). Таким образом, расширение возможностей получения послевузовского образования через аспирантуру, невзирая на кризис в экономике и научной сфере [226, с. 79], достигнуто именно благодаря деятельности вузов. Это сопровождалось перераспределением контингента аспирантов между научными организациями и вузами: если в 1991 г. на долю НИИ приходилось более трети их общего числа (36.4%), 29.8% принятых в аспирантуру и 39.3% выпускников, то в 2000 г. все эти удельные веса упали до уровня 15%, что является следствием не только ликвидации ряда аспирантур, но и снижения активности действующих.

В силу тех же причин контингент аспирантов резко помолодел (рис. 4.14). В 2000 г. доля лиц в возрасте до 26 лет в общей их численности достигла 70.8% (против 49.6% в 1994 г.), а удельные веса более старших возрастных групп резко

Р и с. 4.14

Распределение аспирантов по возрастным группам

(проценты)



снизились. Наиболее "юная" категория обучающихся в аспирантуре – вузовские аспиранты очного обучения, среди которых 81.9% моложе 26 лет. Наименьшая их доля – среди аспирантов научных организаций всех форм обучения (62.2%), отличающихся повышенными удельными весами остальных возрастных групп. Сказанное вновь свидетельствует о растущей дифференциации функций аспирантур в НИИ и вузах при ослаблении их общей ориентации на подготовку высококвалифицированных кадров для сферы науки.

Аналогичные тенденции характерны и для докторантуры, хотя здесь, естественно, обучаются специалисты более старшего возраста: в 2000 г. 44.1%

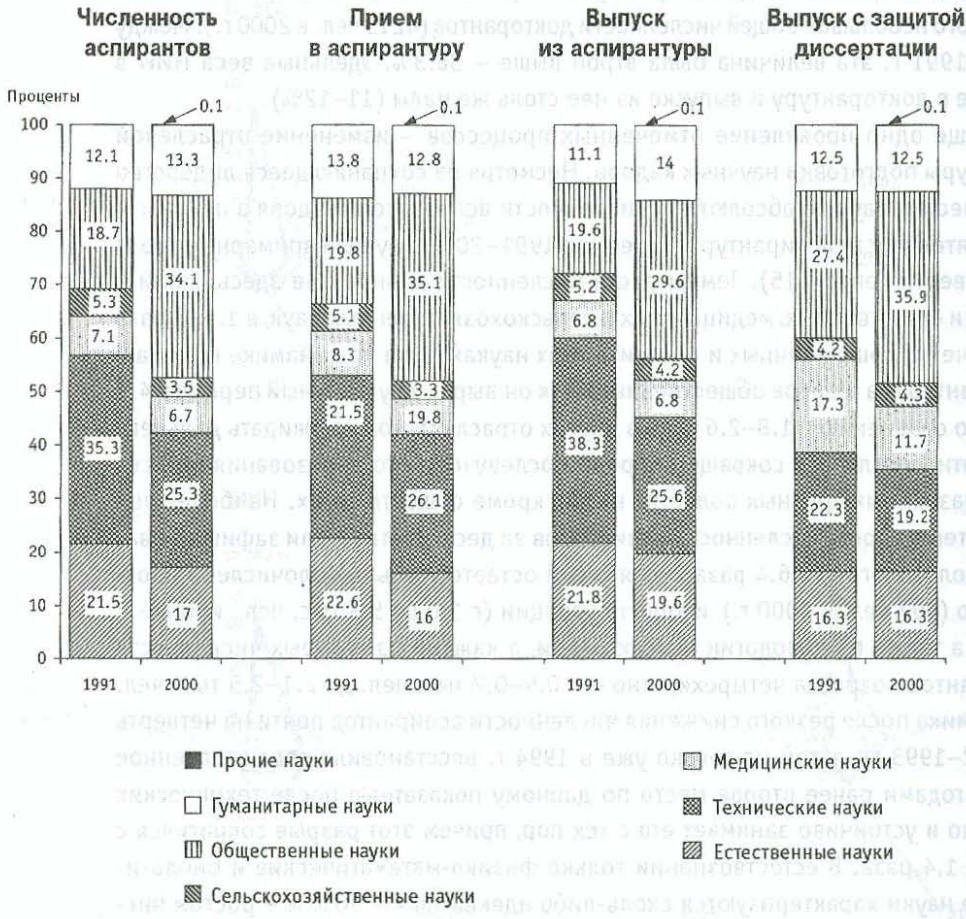
докторантов относились к возрастной группе 40–49 лет, 16.7% докторантов были в возрасте 50–59 лет и только 37.3% – до 39 лет. Численность докторантов в НИИ с 1991 г. по 2001 г. уменьшилась на 23%, а в вузах она возросла в 3.1 раза. Доля тех, кто проходит подготовку в научных организациях, составляет менее 12% и без того небольшой общей численности докторантов (4213 чел. в 2000 г.). Между тем в 1991 г. эта величина была втрое выше – 36.3%. Удельные веса НИИ в приеме в докторантуру и выпуске из нее столь же малы (11–12%).

Еще одно проявление отмеченных процессов – изменение отраслевой структуры подготовки научных кадров. Несмотря на сохраняющееся лидерство технических наук по абсолютной численности аспирантов, их доля в показателях деятельности аспирантуры за период 1991–2000 гг. упала примерно с трети до четверти (рис. 4.15). Темпы роста численности аспирантов здесь, как и в области естественных, медицинских и сельскохозяйственных наук, в 1.5–2 раза ниже, чем в общественных и гуманитарных науках. Судя по динамике приема в аспирантуру (а в сфере общественных наук он вырос за указанный период в 4.9 раза по сравнению с 1.8–2.6 раза в других отраслях), можно ожидать дальнейшего относительного сокращения роли послевузовского образования во всех вышеназванных крупных областях науки, кроме общественных. Наиболее высокие темпы роста численности аспирантов за десятилетие были зафиксированы в политологии (в 6.4 раза), хотя она и остается весьма малочисленной отраслью (997 чел. в 2000 г.), и юриспруденции (с 1.0 до 5.8 тыс. чел., или в 5.7 раза), а также в социологии и психологии, в каждой из которых численность аспирантов возросла четырехкратно – с 0.5–0.7 тыс. чел. до 2.1–2.5 тыс. чел. Экономика после резкого снижения численности аспирантов почти на четверть в 1992–1993 гг. затем не только уже в 1994 г. восстановила свое утраченное тремя годами ранее второе место по данному показателю после технических наук, но и устойчиво занимает его с тех пор, причем этот разрыв сократился с 3.4 до 1.4 раза. В естествознании только физико-математические и биологические науки характеризуются сколь-либо адекватным – 90%-м – ростом численности аспирантов. Изменения в структуре послевузовского образования в области технических наук связаны с расширением аспирантской подготовки по информатике, вычислительной технике и управлению: доля тех, кто специализируется в этих дисциплинах, достигла в 2000 г. трети общей численности аспирантов-"технарей".

В докторантуре по численности обучающихся также лидируют технические науки (25% в 2000 г.). Экономика (8.9%) уступает здесь физико-математическим наукам (11.8%), поскольку в отличие от аспирантуры в составе докторантов преобладают исследователи и преподаватели вузов; среди них гораздо меньше практических работников (управленцев, бизнесменов и т.п.), которые чаще защищают докторские диссертации в качестве соискателей, обычно минуя ступень формальной докторантской подготовки. Группа относительно заметных

Р и с. 4.15

Структура подготовки аспирантов по областям науки



по масштабам подготовки докторантов отраслей науки включает педагогику (8.3%) и филологию (7.6%), где их численность увеличилась в 3.2–3.8 раза в течение 1991–2000 гг.; медицину (5.7%) и философию (5.4%), отличавшиеся менее значительным ростом (1.8 и 2.7 раза соответственно). В социологии и психологии количество обучающихся выросло в 4–5 раз, в юриспруденции – в 1.7 раза, но абсолютная их величина в каждой из этих отраслей составляет лишь по 80–90 чел. (около 2% их общего числа).

Оценки результативности деятельности аспирантуры, основанные на имеющейся статистической информации, сводятся к определению удельных весов выпускников, защитивших диссертации в установленные сроки. В 2000 г. данный

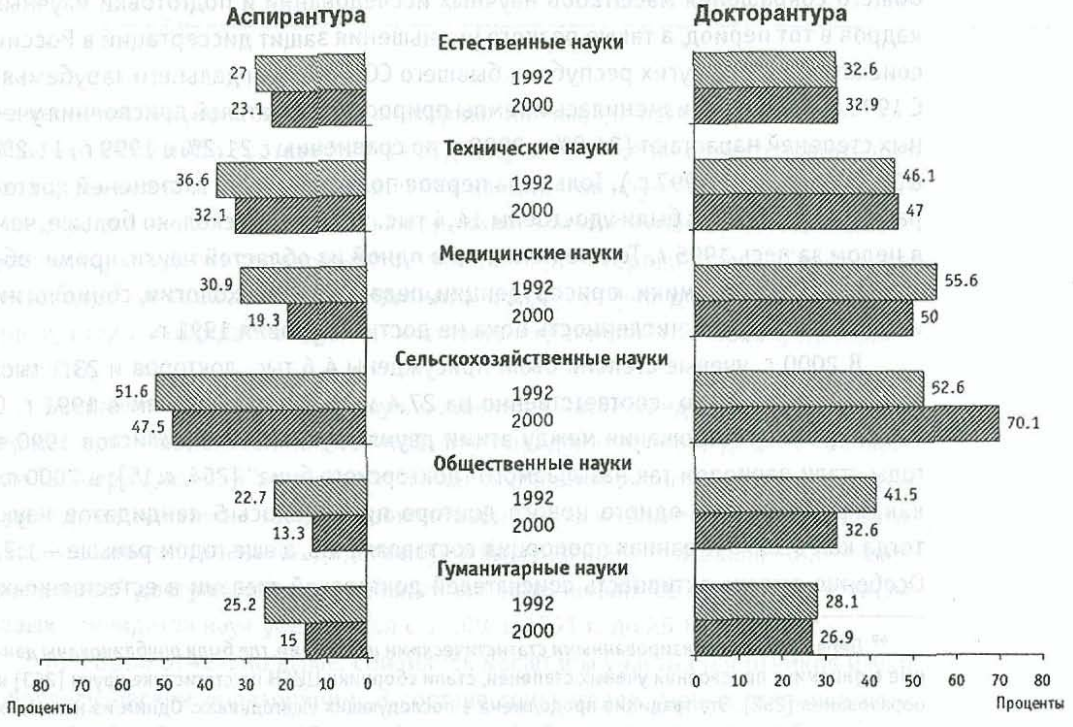
показатель достиг максимума за все последнее десятилетие – 30.2% по сравнению с 19.0% в 1991 г. Несмотря на казалось бы более предпочтительные возможности доступа к исследовательской базе, аспиранты научных организаций характеризуются меньшей настойчивостью в достижении ученой степени: доля выпускников аспирантуры НИИ, завершивших обучение защитой диссертаций, в 2000 г. (22.9%) находилась почти на том же уровне, что был достигнут в вузах еще в 1992 г., хотя там эта величина сегодня несколько выше среднероссийской (31.5%). Что касается докторантской подготовки, то ее результативность в свете естественного предположения о наличии у обучающихся требуемых профессиональных достижений остается в целом невысокой как в научных организациях (42% в 2000 г.), так и в вузах (38.5%).

Анализ данных по областям науки (рис. 4.16) показывает, что наиболее результативными с точки зрения защит диссертаций по завершении послевузовского

Р и с. 4.16

Результативность аспирантуры и докторантуры по областям науки

(удельный вес выпускников, защитивших диссертацию в установленные сроки, в их общей численности)



образования являются ученые-аграрии: примерно половина аспирантов и две трети докторантов успевают добиться этого в срок. В других областях среди выпускников аспирантуры указанные доли значительно ниже (до трети в технических науках и примерно одной пятой в естествознании и медицине), падая до минимума в общественных и гуманитарных науках (соответственно 13.3 и 15.0% в 2000 г.). Докторанты, как правило, достигают более высоких результатов во всех областях, но и среди них активность специалистов по естественным наукам и медицине снижается.

Важный источник информации о научно-техническом образовании – материалы Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Минобразования России о присуждении ученых степеней. Аттестационные дела диссертантов позволяют получить подробные индивидуальные сведения о каждом соискателе, включая демографические характеристики, данные о местах работы и защиты диссертаций, отраслевой специализации, числе имеющихся научных публикаций и др. Введение административных данных ВАК в статистический оборот (причем не только в статистике науки, но и образования) существенно обогащает представления о тенденциях подготовки научно-технических кадров высшей квалификации[69].

Численность лиц, утвержденных ВАК в ученых степенях, в первой половине 1990-х годов упала почти на 60% (табл. 4.13), что явилось отражением общего сокращения масштабов научных исследований и подготовки научных кадров в тот период, а также резкого уменьшения защит диссертаций в России соискателями из других республик бывшего СССР и стран дальнего зарубежья. С 1996 г. тенденция изменилась и темпы прироста показателей присвоения ученых степеней нарастают (24.9% в 2000 г. по сравнению с 21.2% в 1999 г., 11.2% в 1998 г. и 9.1% в 1997 г.). Только за первое полугодие 2000 г. степеней доктора и кандидата наук были удостоены 14.4 тыс. чел., т.е. несколько больше, чем в целом за весь 1995 г. Тем не менее ни в одной из областей науки, кроме общественных (экономики, юриспруденции, педагогики, психологии, социологии и политологии), эта численность пока не достигла уровня 1991 г.

В 2000 г. ученые степени были присуждены 4.6 тыс. докторов и 23.1 тыс. кандидатов наук, что соответственно на 27.4 и 19.6% меньше, чем в 1991 г. С точки зрения соотношения между этими двумя группами специалистов 1990-е годы стали периодом так называемого "докторского бума" [254, с.15]: в 2000 г., как и в 1991 г., на одного нового доктора приходилось 5 кандидатов наук, тогда как в 1990 г. данная пропорция составляла 1:6, а еще годом раньше – 1:7. Особенно высока активность соискателей докторской степени в естественных,

[69] Первыми специализированными статистическими изданиями, где были опубликованы данные о динамике присвоения ученых степеней, стали сборники ЦИСН по статистике науки [253] и образования [252]. Эта традиция продолжена в последующих ежегодниках. Одним из немногих исследований, посвященных статистическому анализу данных ВАК, явилась работа [254].

Т а б л. 4.13

Численность лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях

(человек)

	Всего	Доктора наук	Кандидаты наук
1990	35117	5067	30050
1991	35040	6326	28714
1992	29612	5491	24121
1993	19790	4111	15679
1994	16149	3185	12964
1995	14313	2760	11553
1996	15054	3022	12032
1997	16427	3278	13149
1998	18274	3716	14558
1999	22147	4045	18102
2000	27667	4592	23075

технических, медицинских и гуманитарных науках, где рассматриваемое соотношение ниже либо соответствует среднему: в расчете на одного нового доктора здесь насчитывается примерно 4–5 кандидатов наук. В сфере общественных наук указанная пропорция, как правило, заметно выше средней, что свидетельствует о противоположной ситуации – происходящем здесь "кандидатском буме": в социологии и экономике на соискателя докторской степени приходится 7 кандидатов наук, психологии и педагогике – 8, юриспруденции – почти 10.

Экспансия общественных наук, особенно в части кандидатских степеней, хорошо просматривается на рис. 4.17. Она определяется прежде всего всплеском диссертационной активности их соискателей в экономике, педагогике и юриспруденции при не всегда высоких требованиях к качеству представляемых к защите работ. Степень кандидата наук в вышеназванных отраслях отличается наибольшей доступностью, и удельный вес получивших ее лиц в общем числе новых кандидатов наук увеличился с 15.0% в 1991 г. до 25.8% в 2000 г.

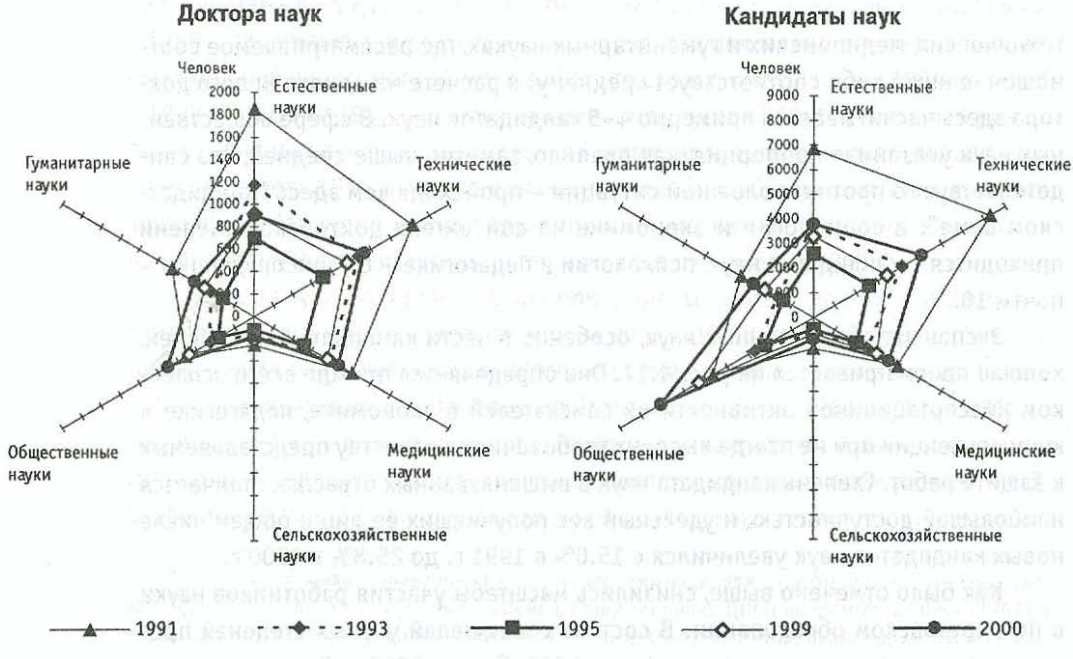
Как было отмечено выше, снизились масштабы участия работников науки в послевузовском образовании. В составе соискателей ученых степеней произошли существенные изменения (рис. 4.18). Если в 1993 г. более половины

пополнения докторов наук приходилось на институты РАН, а доля вузов не достигала десятой его части, то к концу десятилетия пропорция приобрела обратный характер. Столь же велик вклад вузов в прирост контингента кандидатов наук. В то же время удельный вес в их числе работников академической и отраслевой науки составил в 2000 г. всего 13.4%. Примерно каждый восьмой получатель докторской и каждый четвертый – кандидатской степеней работают в административных органах либо в сфере бизнеса. Это особенно очевидно в экономике, юриспруденции, социологии и политологии. Участие же в диссертационных исследованиях работников промышленных предприятий остается на минимальном уровне.

Более глубокое исследование рассматриваемых проблем предполагает внедрение в практику статистического наблюдения показателей, отражающих трудоустройство выпускников аспирантуры очной формы обучения, а также обучение в аспирантуре сотрудников предприятий и организаций различных отраслей экономики (в составе отчетности о повышении квалификации работ-

Р и с. 4.17

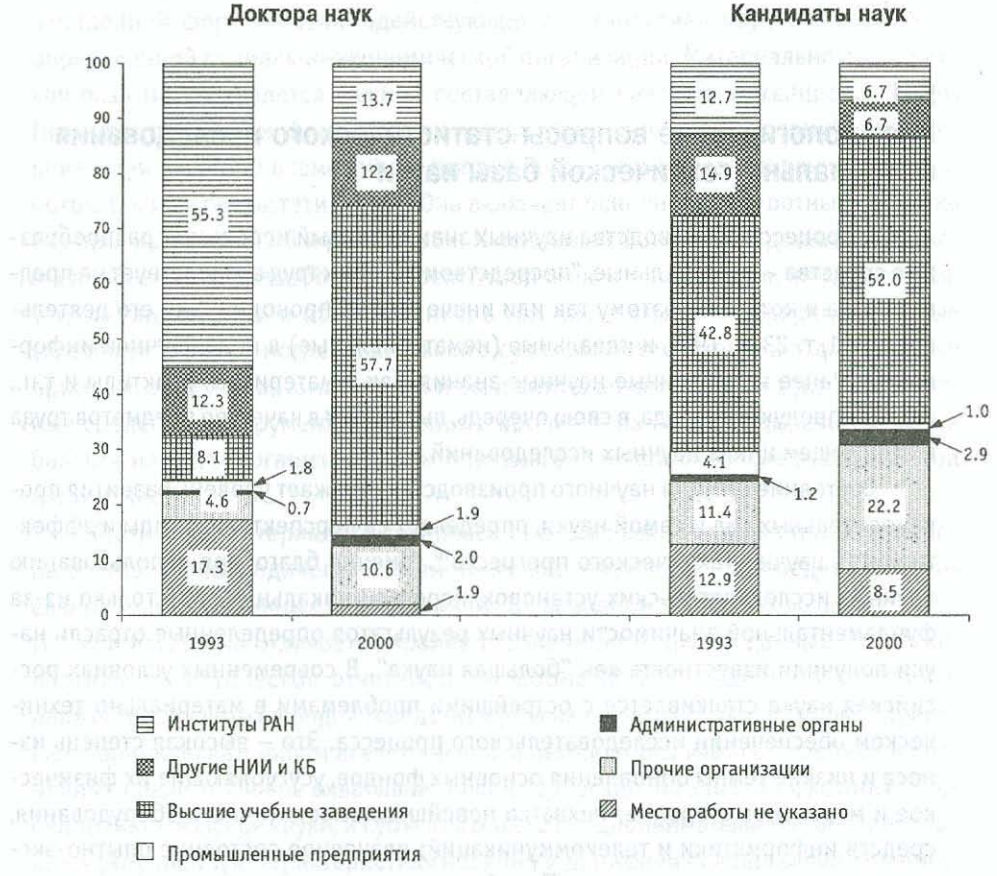
Динамика численности лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях, по областям науки



Р и с. 4.18

Распределение лиц, утвержденных ВАК России в ученых степенях, по месту работы

(проценты)



ников либо вышеупомянутого модуля, предлагаемого для мониторинга непрерывного образования, в рамках обследования рабочей силы). Следует обеспечить доступ статистиков и аналитиков к информации ВАК с соблюдением необходимых условий конфиденциальности индивидуальной информации. Изучению результативности научно-технического образования с позиций адекватного использования полученных знаний и профессионального роста специалистов высшей квалификации способствовали бы долгосрочные панельные обследования новых кандидатов и докторов наук (с периодической ротацией выборочных совокупностей).

5 Статистика материально-технической базы науки

5.1 Методологические вопросы статистического исследования материально-технической базы науки

В процессе производства научных знаний ученый использует разнообразные средства – материальные, "посредством которых труд воздействует на предмет труда и которые поэтому так или иначе служат проводниками его деятельности" [1, т. 23, с. 191], и идеальные (нематериальные) в виде научной информации. Ранее накопленные научные знания, как и материалы, реактивы и т.п., являясь продуктами труда, в свою очередь, выступают в качестве предметов труда в следующем цикле научных исследований.

Состояние средств научного производства отражает уровень развития производительных сил и самой науки, определяет ее перспективы, темпы и эффективность научно-технического прогресса[70]. Именно благодаря использованию крупных исследовательских установок, нередко уникальных, а не только из-за фундаментальной значимости научных результатов определенные отрасли науки получили известность как "большая наука". В современных условиях российская наука сталкивается с острейшими проблемами в материально-техническом обеспечении исследовательского процесса. Это – высокая степень износа и низкие темпы обновления основных фондов, усугубляющие их физическое и моральное старение; нехватка новейшего высокоточного оборудования, средств информатики и телекоммуникаций; плачевное состояние опытно-экспериментальных производств. Подобная ситуация сказывается на развитии фундаментальных исследований, создании принципиально новой техники и технологий, результативности инновационной деятельности.

Статистика призвана дать всестороннее представление о состоянии и качественном уровне материально-технической базы науки. Однако несмотря на

---

[70] По мнению бывшего директора ННФ США Э. Блоха, недостаточные усилия федерального правительства по укреплению материально-технической базы науки в 1970-е – начале 1980-х годов явились одной из причин отрицательного внешнеторгового баланса США, низких темпов роста производительности труда и ослабления позиций страны на мировом рынке [255]. Это обусловило необходимость реализации специальных федеральных программ обеспечения фундаментальных исследований научным оборудованием. Общий объем государственных инвестиций в строительство и реконструкцию университетских исследовательских центров в США за период 1986–2001 гг. составил 36.1 млрд. долл.

имеющиеся методологические и практические достижения прошлых лет именно эти аспекты остаются наименее проработанными в сегодняшней статистике науки.

Материально-техническая база науки – комплекс средств и предметов труда в сфере научных исследований и разработок, выступающих в материально-вещественной форме и взаимодействующих с технологией научного труда в их определенной социально-экономической организации. Материально-техническая база науки является важной составляющей научного потенциала страны (наряду с трудовыми, финансовыми и информационными ресурсами), обусловливающей как саму возможность проведения научных исследований и разработок, так и их результативность. Она включает основные и оборотные средства научных исследований и разработок. К основным фондам (средствам) научных исследований и разработок относятся: здания и сооружения; передаточные устройства; машины и оборудование, в том числе опытно-экспериментальные установки (научно-исследовательские суда, радиотелескопы и т.д.), научные приборы, средства автоматизации и вычислительная техника и т.д.; транспортные средства; инструмент, инвентарь и прочие основные фонды, состоящие на балансе научных организаций и их опытных баз и используемые в их основной деятельности.

Статистика материально-технической базы науки традиционно строилась на сочетании периодической статистической отчетности и проведения специальных единовременных обследований. В сравнении с другими разделами статистики науки она отличается крайне ограниченным кругом данных. Так, стандартная статистическая отчетность по форме № 11 "Сведения о наличии и движении основных фондов (средств) и других нефинансовых активов" адресована юридическим лицам всех отраслей экономики без учета специфики их основных средств. Она не охватывает некоммерческие организации, которых особенно много в сфере науки, и субъекты малого предпринимательства, обеспечивая лишь укрупненную характеристику наличия и движения основных фондов организаций науки и научного обслуживания, их состава и среднегодовой стоимости, затрат на текущий и капитальный ремонт, движения средств амортизационного и ремонтного фондов. Эти данные базируются на бухгалтерской отчетности, что не позволяет всесторонне проанализировать состояние и использование технических средств, в частности показатели движения, степени износа и возрастной структуры оборудования по его группам. Для получения таких данных необходимо проведение трудоемкого анализа сведений первичного учета основных фондов (приемо-сдаточных актов, инвентарных карточек и книг). Показатели качества оборудования и приборов могут быть извлечены лишь из их паспортов. Возраст моделей установленного оборудования, в известной мере характеризующий степень его морального износа, вообще не может быть получен из информации, имеющейся у предприятия или организации-владельца.

Кроме того, порядок разработки статистической информации по форме № 11 не обеспечивает группировки данных об основных фондах науки по типам научных организаций и секторам деятельности.

Действующая практика учета не позволяет добиться необходимой полноты данных о материально-технической базе науки. В соответствии с установленным порядком предметы со сроком полезного использования менее 12 месяцев независимо от их стоимости, а также со стоимостью на дату приобретения не более 50-кратного размера установленной законодательством Российской Федерации минимальной месячной оплаты труда независимо от срока их полезного использования учитываются в составе оборотных средств. В результате отсутствует представление о всей совокупности технических средств научных организаций.

Объективная и достоверная оценка реального состояния материально-технического обеспечения исследований и разработок в масштабе страны возможна только на основе полных и достоверных статистических данных. Задачей статистики является получение взаимосвязанной информации, характеризующей материально-техническую базу науки и источники ее воспроизводства как по стране в целом, так и по отдельным секторам и регионам. Наряду с традиционными для отечественной статистики задачами изучения объема, структуры и динамики основных и оборотных средств научных организаций, серьезного внимания заслуживает исследование качественного состояния их материально-технической базы, прежде всего технического уровня оборудования; наличия и видов деятельности опытно-экспериментальных производств; внедрения информационных технологий. Требования комплексности анализа предполагают оценку использования технических средств, обеспеченности научных организаций зданиями и помещениями, фондовооруженности труда в науке, условий работы ученых. Важно охватить в статистике весь процесс воспроизводства основных фондов науки, что связано с изучением определяющих его факторов, включая анализ как импорта, так и развития инвестиционных отраслей – научного приборостроения и капитального строительства объектов науки.

Статистика материально-технической базы науки должна опираться на классификацию ее основных фондов в соответствии с их назначением, ролью в процессе научного производства, сферой применения и т.п. Действующий Всероссийский классификатор основных фондов, утвержденный Госстандартом России в 1994 г., не обеспечивает необходимой их дифференциации применительно к специфике различных видов научной деятельности. Поэтому в статистике необходимо предусмотреть дополнительные группировки основных фондов науки. В зависимости от степени участия в выполнении научных исследований и разработок может быть выделено основное исследовательское оборудование, используемое при проведении исследований, и вспомогательное оборудование, непосредственно не участвующее в этом процессе, а предназначаемое для осуществления обслуживающих функций. Исследовательское оборудование

охватывает технику, специально создаваемую для постановки опытов, автоматизации эксперимента, обработки научной информации и т.п., а также применяющиеся при этом измерительные и регулирующие приборы и лабораторное оборудование общего назначения. Рассматривая данную группу оборудования с точки зрения его использования для выполнения тех или иных видов научных исследований и разработок, в его составе следует выделить машины и оборудование для проведения опытно-экспериментальных работ. К вспомогательному относятся общепроизводственное оборудование научных организаций и их опытных баз, в том числе предназначающееся для обслуживания и ремонта исследовательской техники, инженерного обеспечения (энерго-, тепло-, водоснабжения), связи, природоохранных целей и т.д.; средства механизации проектно-конструкторских работ, оргтехника; оборудование объектов социальной инфраструктуры науки. Подобная классификация оборудования научных организаций может быть дополнена другими группировками, например, по стоимости, возрасту, степени износа, уровню автоматизации. Таким образом, она становится не альтернативой, а необходимым дополнением к вышеназванному типовому классификатору.

Следует подчеркнуть, что статистика материально-технической базы науки в нашей стране при всех ее недостатках по своим методологическим достижениям и практическим результатам значительно богаче, чем даже в ведущих индустриальных странах. Международные стандарты по статистике науки [17, 18] не предусматривают специализированного раздела по этому вопросу, а содержащиеся в них показатели сводятся к затратам на приобретение земельных участков, строительство или покупку зданий и сооружений, приобретение оборудования в составе капитальных вложений. В международных и национальных статистических публикациях отсутствуют какие-либо данные об объеме основного капитала науки, его активной части и др. Регулярные выборочные обследования материально-технической базы науки осуществляются только ННФ США, да и то лишь по университетам и колледжам. В выборку включаются организации с объемом затрат на исследования и разработки не менее 3 млн. долл. и имеющие при этом по крайней мере один научный прибор стоимостью 20 тыс. долл. и более. Целью таких обследований являются получение данных о наличии, стоимости, использовании, возрастном составе, степени износа научного оборудования; экспертная оценка состояния приборной базы, соответствия ее технических параметров требованиям исследований; выявление потребностей академической науки в новом оборудовании. По сокращенной выборке осуществляется сбор статистической информации об обеспеченности исследовательских подразделений вузов площадями и расходах на строительство и реконструкцию их зданий. В 1996 г. проводилось также обследование научного оборудования в британских университетах, которое было реализовано в форме интервью с руководителями кафедр естественных, медицинских и технических наук.

В нашей стране первым шагом в направлении упорядочения информации об имеющемся в отрасли "Наука и научное обслуживание" оборудовании явилась перепись парка машин и оборудования по состоянию на 1 декабря 1983 г., проведенная ЦСУ СССР. Она охватила все общезаводское и специализированное оборудование отраслей материального производства в хозрасчетных предприятиях и организациях, а в учреждениях и организациях, состоящих на государственном бюджете, – только металлорежущее и кузнечно-прессовое оборудование. Возрастная структура оборудования определялась по году выпуска. За рамками этой переписи осталось все остальное оборудование бюджетных, а также значительная часть научного оборудования хозрасчетных организаций науки и научного обслуживания. Перепись не отразила возрастную структуру моделей оборудования. Сказанное в основном относится и к инвентаризации основных фондов 1986 г.

Большим прогрессом в развитии статистической отчетности об основных фондах науки стало введение форм № 1-наука (1989 г.), а впоследствии № 2-наука (1995 г.). Заложенные в них методологические подходы позволили обеспечить ежегодный сбор статистических данных о стоимости основных средств научных исследований и разработок (в том числе машин и оборудования) по секторам науки, типам научных организаций, регионам. Сегодня это – единственный источник статистической информации об основных фондах науки, позволяющий формировать долгосрочные динамические ряды данных для анализа и прогнозирования.

Углублению анализа материально-технической базы науки, развитию методологии и методики статистического наблюдения способствовали единовременные обследования, проведенные в 1989 и 1993 гг. (форма № 17-нт "Отчет научной организации о материально-технической базе") и позволившие впервые не только в отечественной, но и в мировой статистической практике получить обширную информацию, характеризующую объем основных фондов научно-исследовательской деятельности, стоимость и возрастной состав их активной части с выделением силовых и рабочих машин и оборудования, измерительных и регулирующих приборов и устройств и лабораторного оборудования, вычислительной техники (по видам), а также машин и оборудования опытно-экспериментальных производств, состоящих на балансе научных организаций, и подчиненных им самостоятельных опытных баз. Программой обследования предусматривалось представление данных о наличии автоматического оборудования, стоимости оборотных средств (из них приборов, средств автоматизации, лабораторного и спецоборудования для научных, экспериментальных работ). Объектами особого внимания стали наличие дорогостоящего оборудования в целом и по важнейшим видам, его технический уровень и возрастной состав. В ходе обследования проводилась также оценка количества зданий (помещений) научных организаций и их опытных баз, в том числе специально

спроектированных и построенных для конкретных научных коллективов; их общей площади, состояния; наличия опытной базы, численности работников опытных производств, объема их работ (с выделением опытно-экспериментальных) и капитальных вложений. Такие данные рассматривались в единстве с показателями численности работников научных организаций (включая специалистов, занятых исследованиями и разработками), затрат на исследования и разработки, в том числе выполненных собственными силами, их структуры по видам работ. В результате обеспечивался анализ материально-технической базы науки во взаимосвязи с ее кадровым потенциалом и финансированием в разрезе министерств и ведомств, народнохозяйственных комплексов, регионов, типов организаций, секторов и областей науки, приоритетных направлений научных исследований. Материалы указанных обследований до сих пор служат ценным источником информации, значительно обогащая данные текущей статистической отчетности.

За годы экономических реформ в России материально-техническая база науки не исследовалась так подробно, как ранее. Тем не менее даже по имеющимся немногочисленным данным можно сказать, что она претерпела значительные изменения, причем не в лучшую сторону. Объем основных средств исследований и разработок в 2000 г. оценивался в 237.6 млрд. руб. (табл. 5.1).

Табл. 5.1

Основные средства исследований и разработок

(миллионы рублей)

	1990	1991	1992	1993*	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Основные средства:											
в действующих ценах	31.7	34.7	525.6	996.5	21720.9	85087.6	210834.1	211121.6	195960.0	213620.0	237564.4
в постоянных ценах 1990 г.**	31.7	16.7	13.1	2.2	9.7	13.7	19.9	17.5	14.7	11.7	8.8
Машины и оборудование:											
в действующих ценах	19.1	20.6	229.0***	349.8	8521.9	26525.8	60710.5	59570.4	55944.6	58815.1	66938.3
в постоянных ценах 1990 г.**	19.1	9.9	5.7	0.8	3.8	4.3	5.7	4.9	4.2	3.2	2.5

* Данные представлены неполно из-за недоучета основных средств.

** Рассчитано по дефлятору валового накопления основного капитала.

*** Данные представлены неполно из-за недоучета стоимости машин и оборудования исследований и разработок по ряду высших учебных заведений и промышленных предприятий.

Пересчет в постоянные цены показывает, что в сравнении с 1990 г. стоимость основных фондов науки сократилась в 3.6 раза. С учетом того, что число научных организаций за тот же период снизилось лишь на 12%, это может трактоваться как обвал в материально-техническом обеспечении науки.

На стоимостных показателях объема основных фондов и, следовательно, на представлениях об их динамике сказываются переоценки основных фондов, проводимые в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации начиная с 1992 г. В условиях инфляционного роста цен на продукцию инвестиционного назначения имеющиеся в наличии объекты основных фондов и вновь приобретаемые учитывались в несопоставимых величинах. Если полная первоначальная (равно как и остаточная) стоимость наличных основных фондов сформировалась в прежней, доинфляционной, ситуации, то денежные активы и пассивы – в новых условиях воспроизводства, когда инфляция внесла свои поправки в оборот денежных средств. Выявилась необходимость переоценки основных фондов, т.е. корректировки балансовой стоимости по полной восстановительной стоимости их воспроизводства (строительства, приобретения) на основе рыночных цен, существующих на дату переоценки. Первоначально переоценка основных фондов проводилась по коэффициентам, разработанным Госкомстатом России исходя из индексов цен на фондообразующие товары. В силу отраслевой специфики видовой и возрастной структуры основных фондов соотношения между их восстановительной (по итогам переоценки) и первоначальной стоимостью заметно дифференцируются по отраслям экономики. В частности, по данным переоценки основных фондов на 1 января 1995 г., в отрасли "Наука и научное обслуживание" это соотношение составило 3.6 раза, тогда как, например, в отраслях, осуществляющих оказание услуг в области финансов, кредитования, страхования, операций с недвижимостью, информационно-вычислительного обслуживания, общей коммерческой деятельности по обеспечению функционирования рынка, где доминируют вновь созданные организации, обладающие современным оборудованием, оно не превышало 1.6–2.0 раза.

Позднее стала очевидной необходимость прямой оценки восстановительной стоимости по рыночным ценам на аналогичные новые основные фонды. Это объясняется тем, что использование усредненных коэффициентов пересчета часто приводит к отклонениям расчетной восстановительной стоимости от реальной применительно к конкретным видам зданий, сооружений, машин и оборудования [257]. Решение данной проблемы требует расширения практики экспертной оценки основных фондов предприятий и организаций с привлечением независимых специалистов-оценщиков, разработки адекватных методов оценки уникальных научных установок, библиотечных фондов, средств программного обеспечения и т.п. с учетом стоимости их возможной рыночной реализации. Значение таких подходов усиливается в связи с необходимостью реструктуризации государственного сектора науки, что повлечет за собой ликвидацию

многих организаций, утративших свой научный потенциал, и перераспределение их имущества.

За последнее десятилетие кардинально изменилось соотношение активной и пассивной частей основных фондов научных организаций. Объем машин и оборудования, связанных с исследовательской деятельностью, за период 1990–2000 гг. сократился почти в восемь раз. Более интенсивное снижение стоимости машин и оборудования привело к уменьшению их доли в общей стоимости основных фондов науки с 60.3% в 1990 г. до 28.2% в 2000 г. (рис. 5.1). Свою роль в таких превращениях безусловно сыграла неоднократно проводимая переоценка основных фондов, учитывающая возросшие рыночные цены на недвижимость. Однако это нельзя отнести только на счет искусственного занижения стоимости технических средств в связи с изменившейся экономической конъюнктурой. Резкое понижение удельного веса активной части основных средств свидетельствует об ослаблении приборной базы науки и ее фактического вклада в достижение передовых научных результатов.

Анализ структуры материально-технической базы по секторам науки показывает, что наибольшая часть основных средств исследований и разработок сосредоточена в предпринимательском секторе. Тем не менее в течение 1994–2000 гг. доля данного сектора в структуре основных фондов науки сократилась с 63.2 до 54.3% (рис. 5.2). Уменьшилась также и доля сектора высшего образования – на 1.3 пункта. Только в государственном секторе за эти годы она увеличилась на 10.2 пункта. Стоимость основных средств исследований и разработок в частном бесприбыльном секторе в 2000 г. составила 14.7 млрд. руб., или менее сотой доли процента от их общего объема.

Рис. 5.1

Удельный вес машин и оборудования в стоимости основных средств исследований и разработок

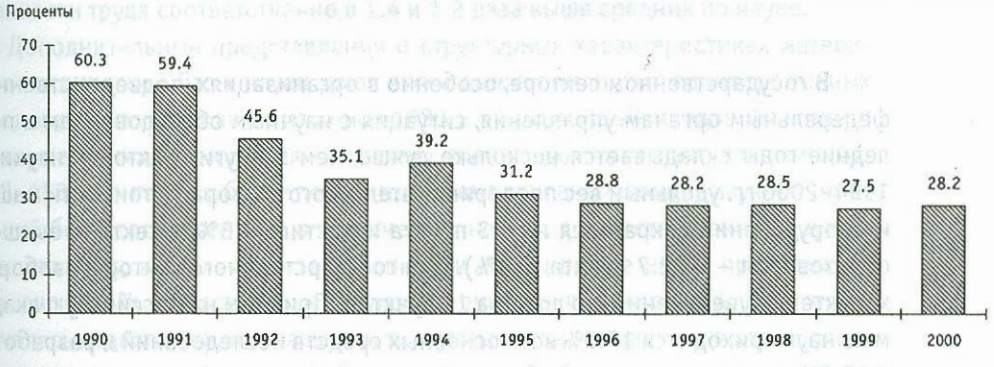
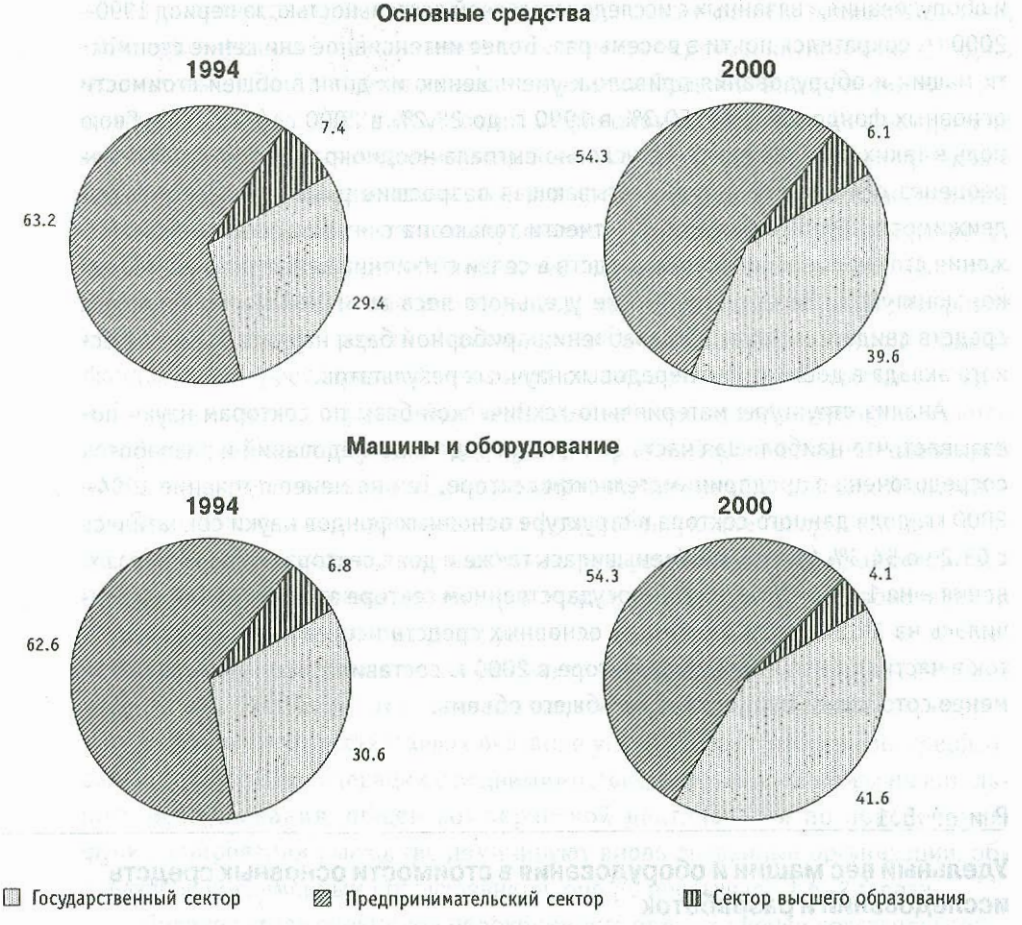


Рис. 5.2

Структура основных средств по секторам деятельности

(проценты)



В государственном секторе, особенно в организациях, подведомственных федеральным органам управления, ситуация с научным оборудованием в последние годы складывается несколько лучше, чем в других секторах науки. В 1994–2000 гг. удельный вес предпринимательского сектора в стоимости машин и оборудования сократился на 8.3 пункта и достиг 54.3%, а сектора высшего образования – на 2.7 пункта (4.1%). Для государственного сектора, наоборот, характерно увеличение его доли на 11 пунктов. При этом на Российскую академию наук приходится 17.0% всех основных средств исследований и разработок и 17.5% стоимости машин и оборудования.

Рыночные преобразования в стране, и в частности раздел собственности, мало затронули науку. Подавляющая часть основных средств исследований и разработок по-прежнему остается в распоряжении государства. По данным за 2000 г., в государственной собственности находится 81.9% общего объема основных фондов науки, на смешанную форму собственности (без иностранного участия) приходится 11.3% и на частную – лишь 4.4%. В последние годы прослеживается тенденция роста удельного веса иностранной и совместной форм собственности – почти от нуля в середине 1990-х годов до 2% в 2000 г.

Обобщающими, наиболее информативными индикаторами обеспеченности научных организаций основными фондами служат показатели фондо- и техновооруженности труда. Они определяются как отношение соответственно объема основных средств научных исследований и разработок к численности занятого ими персонала, стоимости машин и оборудования – к численности исследователей. Особый интерес для анализа представляют оценки вооруженности ученых приборами и вычислительной техникой.

Фактические значения фондовооруженности труда в российской науке демонстрируют низкий уровень оснащенности персонала основными средствами. Ее средний уровень составил в 2000 г. 267.6 тыс. руб./чел. в действующих ценах, что эквивалентно 9.9 тыс. руб. в ценах 1990 г. Техновооруженность исследователей в 2000 г. была на уровне 157.1 тыс. руб. (5.8 тыс. руб. в ценах 1990 г.). Для сравнения: в 1990 г. на одного работника, занятого научными исследованиями и разработками, приходилось 16.3 тыс. руб. стоимости основных средств, а техновооруженность труда достигала 19.2 тыс. руб. в расчете на одного исследователя. Сокращение данных показателей произошло прежде всего за счет опережающего снижения объема основных средств по сравнению с численностью занятых исследованиями и разработками. В результате фондовооруженность труда в науке в реальном исчислении за этот период упала в 1.6 раза, техновооруженность – в 3.3 раза, а с учетом ухудшения качественных параметров материально-технической базы положение представляется катастрофическим. Немногим лучше ситуация в организациях РАН, где показатели фондо- и техновооруженности труда соответственно в 1.4 и 1.2 раза выше средних по науке.

Дополнительные представления о структурных характеристиках материально-технической базы науки дают итоги вышеупомянутых единовременных обследований по состоянию на конец 1980-х – начало 1990-х годов. Напомним некоторые из них, остающиеся, по нашему мнению, до сих пор актуальными [32, с. 148–153]. Во-первых, более половины объема основных фондов научных организаций было сосредоточено в технических науках, доля естественных наук не достигала 20%; на сельскохозяйственные и медицинские науки приходилось примерно по 4%, общественные и гуманитарные науки – всего 2%. Во-вторых, отмечалась недостаточная оснащенность научных организаций специализированной исследовательской техникой. Доля приборов и лабораторного оборудования

составляла пятую часть стоимости основных фондов науки, а в отраслевых организациях и вузовском секторе она была еще ниже. В-третьих, как известно, важнейшую роль в проведении исследований, особенно по современным передовым направлениям, играют дорогостоящие сложные научные приборы и оборудование (электронные микроскопы, спектрометры, хроматографы, рентгеновские аппараты, ультрацентрифуги и др.). Однако их удельный вес в стоимости машин и оборудования научных организаций составлял всего 7.5%, в том числе в академических организациях – 10.4%, вузовском и отраслевом секторах – 6.5–6.7%. Подавляющая часть такой техники (93%) была сосредоточена в сфере технических, естественных и медицинских наук, но и здесь ее удельный вес в стоимости машин и оборудования не слишком велик: соответственно 5.7, 12.8 и 18.5%. Между тем именно эти отрасли науки особенно остро нуждаются в специальном научном оборудовании. Более трети научных организаций страны, преимущественно отраслевые научно-исследовательские, конструкторские, проектные организации и вузы, вообще не обладали дорогостоящим оборудованием. В-четвертых, говоря о состоянии пассивной части основных фондов науки, следует заметить, что примерно треть научно-исследовательских институтов и более 40% конструкторских организаций страны не имели собственных зданий. Менее половины общего числа таких зданий было специально спроектировано и построено для конкретных исследовательских коллективов. Почти пятая часть площадей, которые занимали НИИ, КБ и подразделения вузовской науки, требовала капитального ремонта еще в начале 1990-х годов.

Столь детальный анализ современного состояния материально-технической базы науки, к сожалению, в настоящее время невозможен в связи с отсутствием необходимой статистики. В течение более чем десяти лет со времени проведения специальных единовременных обследований не было требуемых для их повторения условий. Кризисная экономическая ситуация в России в 1990-е годы, сопровождаемая сильной инфляцией, неминуемо вела бы к искажению динамики показателей основных фондов, поэтому сделать в тот период какие-либо обобщающие выводы было бы затруднительно.

В настоящее время наметившаяся стабильность в экономической жизни страны создает объективную основу для организации единовременных обследований материально-технической базы науки. Однако методы статистического исследования нуждаются в значительной корректировке по составу используемых показателей, применяемому инструментарию, охвату единиц изучаемой совокупности, организации разработки материалов обследования. Пробным шагом в восстановлении системы статистического наблюдения за состоянием материально-технической базы науки является инвентаризация научных организаций 2002 г., предусматривающая сбор статистических данных о составе их основных средств по видам, возрастной структуре машин и оборудования, наличии опытной базы и стоимости ее основных фондов, общей площади занимаемых ими зданий по

формам владения (закрепленные в оперативное управление, используемые на правах собственности либо по договорам пользования или аренды) и целям использования (используемые в служебных или иных целях, сдаваемые в аренду).

Представляет интерес сводная оценка полного объема технических средств науки. Для этого целесообразно обеспечить в отчетности возможность выделения приборов, средств автоматизации, лабораторного оборудования, вычислительной техники из состава малоценных и быстроизнашивающихся предметов. До внесения изменений в типовую классификацию основных фондов возможно было бы апробировать группировку, основанную на распределении технических средств (в том числе приборов и лабораторного оборудования) по подразделениям научных организаций – научно-исследовательским, проектно-конструкторским, опытно-экспериментальным, административно-управленческим и вспомогательным. Это позволит отделить стоимость машин и оборудования основной деятельности (научно-исследовательских и проектно-конструкторских подразделений) от технических средств тех служб, которые образуют инфраструктуру научных организаций, и послужит основой для более точного расчета показателей техновооруженности труда работников (по категориям персонала).

В системе статистических показателей, применяемых для изучения материально-технической базы науки, следует предусмотреть оценки вероятной (ожидаемой) рыночной стоимости продажи основных фондов, их остаточной стоимости (за вычетом суммы начисленного износа), распределения основных фондов по степени использования (находящиеся в эксплуатации; запасе; в стадии достройки, дооборудования, реконструкции или частичной ликвидации, а также на консервации; неиспользуемые по причине физического либо морального износа); экспертные оценки технических средств исследований и разработок с точки зрения способности обеспечить новизну результатов, их научную и практическую ценность. Анализ состояния основных фондов предполагает также определение не только коэффициента износа (в процентах от первоначальной балансовой стоимости), но и объема полностью изношенной их части, в том числе машин и оборудования с истекшим сроком службы. По зданиям и помещениям научных организаций необходимы сведения о площадях, требующих капитального ремонта и находящихся в аварийном состоянии.

Статистика опытной базы науки

Нуждается в совершенствовании статистика опытной базы науки, охватывающей совокупность производств, выполняющих опытно-экспериментальные работы. Как уже отмечалось, опытные работы имеют целью изготовление и отработку опытных образцов новых продуктов, отработку новых (усовершенствованных) технологических процессов. Экспериментальные работы направлены на изготовление, ремонт и обслуживание специального (нестандартного)

оборудования, аппаратуры, приборов, установок, стендов, макетов и т.п., необходимых для проведения научных исследований и разработок.

Состояние и использование опытной базы характеризуют способность науки осуществлять опытную проверку результатов научных исследований и разработок. Реализация этой функции определяет связь опытного производства со всеми стадиями инновационного процесса и его влияние на результативность научных исследований и эффективность их коммерциализации, интенсификацию инновационной деятельности.

В развитии опытной базы, обеспечении ее оборудованием и средствами эксперимента наблюдались серьезные проблемы и в лучшие для отечественной науки времена. Недостаточная обеспеченность опытной базой приводила к тому, что значительная часть законченных разработок не внедрялась в производство из-за отсутствия возможности своевременной практической апробации. Имевшиеся опытные производства очень часто использовались не по своему прямому назначению, были загружены выпуском серийной продукции, в результате чего затягивались сроки проведения опытных и экспериментальных работ. В 1990-е годы, когда многие научные направления оказались под угрозой исчезновения, положение опытных производств еще более усугубилось. Отсутствие заказов со стороны науки вынудило крупные опытные заводы окончательно перейти на выпуск промышленной продукции, а мелкие опытные цеха и мастерские выйти из состава научных организаций и заниматься предпринимательской деятельностью в соответствии с условиями и потребностями рынка. Многие опытно-экспериментальные производства были утрачены либо перепрофилированы на более рентабельные виды деятельности в ходе приватизации НИИ и КБ.

Несмотря на всю свою актуальность, статистика опытной базы науки в настоящее время не имеет необходимого информационного обеспечения из-за отсутствия статистического наблюдения. Единственным полноценным практическим шагом в этом плане в истории статистики было проведенное в 1984 г. единовременное обследование по форме № ОБ-1 "Отчет научного учреждения (вуза) об опытной базе за 1983 год", которое позволило впервые исследовать оснащенность науки опытной базой, проанализировать ее использование, обеспеченность кадрами, оборудованием и производственными площадями. По его итогам можно было судить об определенных проблемах в развитии опытной базы науки, зафиксированных статистикой уже в те годы. Имеются в виду высокий удельный вес устаревшего оборудования старше 10 лет, установленного на опытных базах (почти треть стоимости его парка); недостаточная оснащенность специализированной техникой и преобладание общепроизводственного оборудования в составе активной части основных фондов (69%); ветхость зданий и помещений (четверть производственных площадей нуждалась в капитальном ремонте). Одновременно было показано, что экономическая эффективность научных исследований в организациях, имеющих собственные опытные базы,

на 36% выше; меньше была и средняя продолжительность внедрения полученных результатов [258].

Вышеупомянутые обследования 1989 и 1993 гг. включали отдельные показатели состояния опытной базы науки, предусматривая дифференцированный подход к анализу деятельности самостоятельных опытных производств и подразделений, находящихся на балансе научных организаций. Из общего числа обследованных НИИ, КБ, вузов собственными опытными базами располагали немногим более трети, однако число входящих в их состав опытных производств в 1989–1992 гг. уменьшилось с 1819 до 1481, в первую очередь за счет сокращения количества самостоятельных предприятий более чем вдвое – с 654 до 311. Почти 80% опытных производств, составляющих опытную базу научных организаций, было представлено их несамостоятельными структурными подразделениями. Интересно, что за рассматриваемый короткий период времени самостоятельные опытные производства, которые до этого по своим размерам – численности занятых и объему работ – в среднем были в 3–4 раза крупнее аналогичных подразделений на балансе научных организаций, стали заметно меньше и почти сравнялись с последними в данном отношении.

Очевидно, что назрела потребность в возрождении рассматриваемого направления статистики с целью обновления информации о состоянии опытной базы российской науки. При этом нельзя забывать, что для нее характерна известная специфика, обусловленная тем, что по цели и содержанию выполняемых работ ее деятельность ближе к научной, а по технологическому процессу сходна с производственной. Это накладывает отпечаток на порядок сбора статистической информации. Прежде выделялись три типа опытных производств с характерной для каждого из них организацией первичного учета и статистической отчетности. Опытные производства, пользующиеся правами юридического лица, состоящие на самостоятельном балансе и, как правило, выпускающие серийную продукцию, отчитывались по тем же формам статистической отчетности, что и предприятия соответствующих отраслей экономики. Опытные производства, подчиненные научным учреждениям, состоящие на самостоятельном балансе, но не выпускающие продукцию на сторону, отчитывались по формам статистической отчетности научных учреждений и производственных предприятий, причем показатели корректировались в соответствии со спецификой продукции, выпускаемой опытными производствами. Опытные производства, состоящие на балансе соответствующих предприятий или организаций, фактически являлись их структурными подразделениями и не имели собственной отчетности.

В нынешних экономических условиях сохранились в основном два типа опытных производств: самостоятельные заводы, фабрики, опытные станции и т.п., выполняющие заказы научных организаций на проведение опытных, экспериментальных работ, и небольшие подразделения (цеха, мастерские и т.п.) в составе научных организаций. Подобные организационные особенности безусловно

затрудняют статистическое наблюдение за опытной базой науки в целом, поэтому его осуществление предполагает поэтапный сбор данных, когда на первом этапе должна быть выявлена совокупность предприятий, которые могут быть отнесены к опытной базе науки, а на втором будет проводиться полномасштабное обследование по широкой программе с охватом как научных организаций, так и опытных производств всех видов независимо от того, выпускают они промышленную продукцию на сторону или нет. Здесь предстоит проанализировать организационную структуру опытных баз, их ресурсное обеспечение, использование в научных целях. В состав соответствующих статистических показателей войдут численность работников опытной базы (в том числе инженерно-технических работников, рабочих высокой квалификации); производственная площадь зданий, помещений опытных производств (в том числе требующих капитального ремонта); количество и стоимость производственного оборудования, включая общепроизводственное, специализированное технологическое, а также специальное оборудование для проведения опытных, экспериментальных работ. Последняя категория дополняет принятую в статистической практике классификацию производственного оборудования для определения уровня специализации оборудования, применяемого в опытном производстве (по доле нетипового оборудования). Такое оборудование изготавливается преимущественно самими опытными базами для выполнения определенных видов работ, включается в состав основных фондов и используется затем постоянно в дальнейшей деятельности опытных производств.

Оценка результативности функционирования опытной базы науки опирается на анализ общего объема выполненных ею работ (произведенной продукции), включая опытно-экспериментальные работы, производство серийной продукции, работы по ремонту и обслуживанию оборудования опытной базы научной организации и др. Обобщающим показателем использования опытной базы науки по ее основному назначению, т.е. в целях научных исследований и разработок, является удельный вес опытно-экспериментальных работ в общем объеме работ опытных производств. По данным единовременных обследований, недостаточный уровень развития опытной базы науки усугублялся загрузкой их мощностей производством серийной продукции и оказанием платных услуг на сторону. Доля опытно-экспериментальных работ в общем объеме продукции опытных производств составляла примерно треть. При определении объемов таких работ и их сопоставлении с объемами производства серийной продукции, осуществляемого опытными базами, возникают некоторые методологические трудности. Как правило, опытно-экспериментальные работы более трудоемки, чем производство серийной продукции, и их доля в общем объеме трудозатрат выше, чем по стоимости. Однако учет на опытных базах не позволяет полностью выделить даже в стоимостном выражении затраты на опытно-экспериментальные работы, а первичный учет трудозатрат на указанные цели

вообще не ведется. В связи с этим сложно установить четкие границы между опытно-экспериментальными и другими видами работ, выполняемых опытными базами. Так, выпуск мелких серий продукции не имеет ничего общего с опытно-экспериментальными работами, но ее часто включают в их объем. Важным вспомогательным критерием для разграничения служит источник финансирования, каковым для опытно-экспериментальных работ являются заказы организаций, выполняющих исследования и разработки.

Анализ использования опытных баз дополняется определением доли научных исследований и разработок, выполнявшихся с проведением опытно-экспериментальных работ, в общем объеме затрат на науку. Учитывая значение фактора времени в инновационном процессе, обследование должно также дать ответ на вопрос о распределении тем (проектов), завершенных научными организациями с участием опытных производств, по длительности опытно-экспериментальных работ (до 3 месяцев, 3–6 месяцев, 6 месяцев – 1 год, 1–2 года, 2 года и более) для расчетов их средней продолжительности.

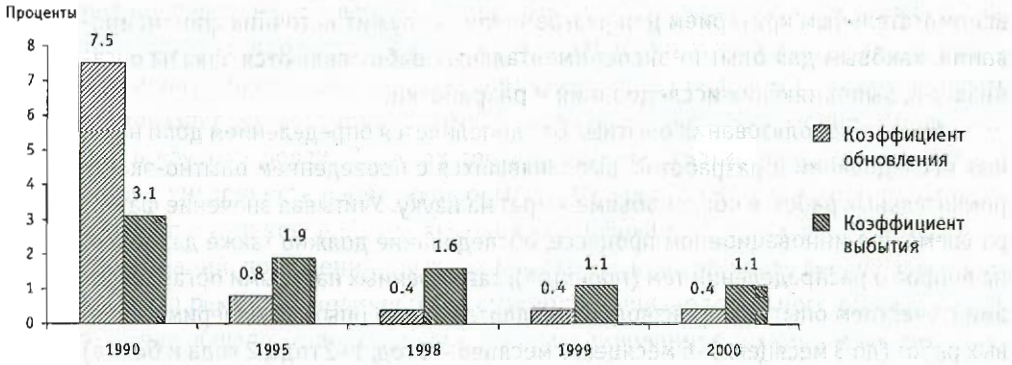
5.2 Качественная оценка активной части основных средств

Статистическое исследование материально-технической базы науки предполагает наряду с изучением количественных характеристик оценку качественного состояния активной части основных фондов. Первоочередное значение для этого имеет анализ показателей их движения (обновления и выбытия), износа, возрастной структуры, наличия импортного и автоматического оборудования, а также группировки с позиций соответствия технического уровня высшим мировым достижениям.

В общей структуре основных фондов науки несомненное первенство в эффективном продвижении процессов исследований и разработок, получении новых научных знаний принадлежит активной их части. Восстановление и подъем научного потенциала России невозможны без обновления парка научного оборудования и повышения его технического уровня. Между тем резкое падение интенсивности инвестиционных процессов в сфере науки привело к изменению динамики тенденций обновления и выбытия основных фондов и пропорций между ними. Соответствующие коэффициенты не только снизились многократно, но выбытие (ликвидация) основных средств по своим масштабам уже в течение ряда лет превышает ввод в действие новых (рис. 5.3). Следствием этого является прежде всего абсолютное сжатие материально-технической базы науки, причем воспроизводственная ситуация здесь заметно хуже, чем в других отраслях. Так, хотя в среднем коэффициенты обновления и выбытия основных

Рис. 5.3

Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов отрасли "Наука и научное обслуживание"



фондов в российской экономике существенно уменьшились и разрыв между ними сегодня не столь очевиден, как ранее (соответственно 5.8 и 1.8% в 1990 г., 1.4 и 1.0% в 2000 г.), науку даже на таком фоне отличают депрессивное соотношение между указанными показателями и, кроме того, стагнация процесса обновления основных фондов на самом низком уровне в сравнении со всеми остальными крупными отраслями экономики[71].

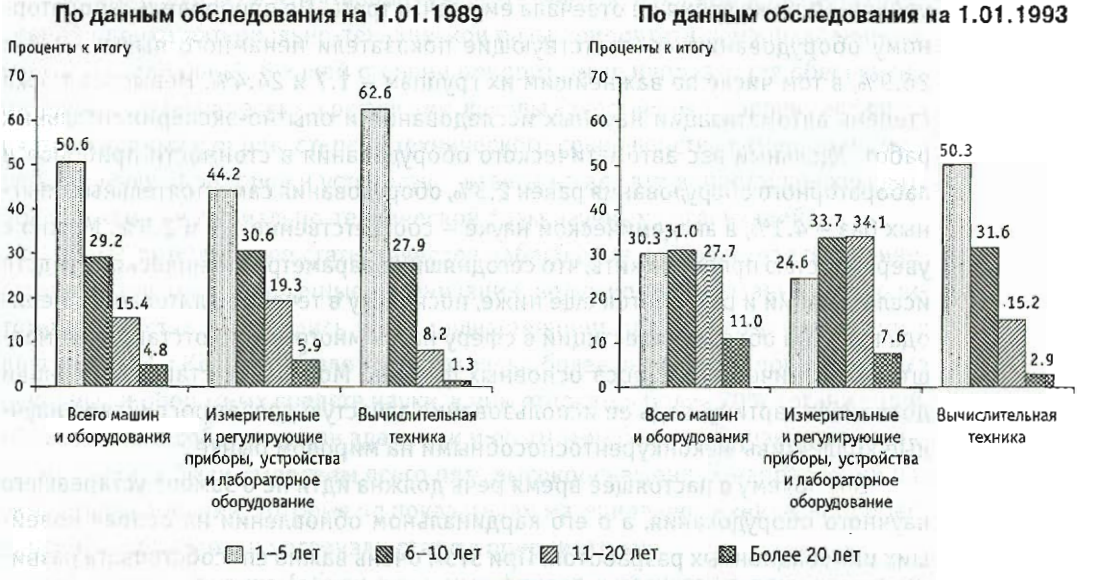
В итоге приходится уже говорить не только о моральном, а в первую очередь о физическом износе основных фондов научной деятельности. Происходит необратимый процесс физического снашивания оборудования, не восполняемый приобретением новых средств труда. К началу 2001 г. износ основных фондов в отрасли "Наука и научное обслуживание" достиг 48.1% (44.0% на начало 1995 г.). В современных условиях это не просто отрицательно сказывается на результативности научной деятельности, но и вообще не позволяет разворачивать работы по многим перспективным направлениям, особенно связанным с лабораторными исследованиями и экспериментами, требующими новейшего оборудования и приборов. Возникают также значительные дополнительные издержки по обслуживанию и ремонту физически изношенных технических средств.

Обобщение результатов единовременных обследований материально-технической базы науки 1989 и 1993 гг. показало, что в отсутствие эффективной политики обновления основных фондов в научных организациях накопился большой объем

[71] Справедливости ради следует отметить, что стагнация воспроизводства материально-технической базы началась задолго до этого, при более высоких темпах реновации. Коэффициент обновления основных фондов отрасли "Наука и научное обслуживание" в 1967–1988 гг. находился в пределах 13–17%, причем в 1979–1988 гг. он практически не менялся, сохраняясь на уровне 15%.

Рис. 5.4

Возрастная структура машин и оборудования научных организаций по видам



морально и физически устаревшего оборудования. Как видно из рис. 5.4, процесс старения машин и оборудования нарастает и их возрастная структура продолжает ухудшаться. К 1990 г. пятая часть машин и оборудования научных организаций находилась в эксплуатации свыше 10 лет, в том числе четверть из них была старше 20 лет. В первой половине 1990-х годов доля оборудования, отслужившего более 10 лет, превышала уже треть его общей стоимости, удельный вес тех из них, что были приобретены свыше 20 лет назад, достиг 11%. Доля научных приборов и оборудования в возрасте до 5 лет в общем их объеме снизилась с 44.2 до 24.6%[72] (против 30.3% по всему парку машин и оборудования), а на возрастную группу старше 10 лет приходилось уже 41.7%, что выше средней. Ухудшились также возрастные характеристики вычислительной техники: по данным за 1993 г., половина ее парка прослужила свыше 5 лет. В общем объеме устаревшего оборудования более четверти составляли научные приборы и компьютеры, качественные параметры которых особенно важны для успеха проводимых исследований.

Анализ технического уровня в вышеназванных обследованиях осуществлялся только по дорогостоящему оборудованию, занимающему центральное место в

[72] В указанный период в университетах США 68% исследовательского оборудования было в возрасте до 5 лет, в Великобритании аналогичная доля составляла 43%.

составе активной части основных фондов науки и легче поддающемуся сравнению с лучшими зарубежными и отечественными аналогами. Лишь мизерная часть (0.4%) такого оборудования превышала по своим параметрам мировой уровень, в то же время не отвечала ему почти треть. По приборам и лабораторному оборудованию соответствующие показатели ненамного выше – 1.3 и 26.9%, в том числе по важнейшим их группам – 1.7 и 24.4%. Невысока также степень автоматизации научных исследований и опытно-экспериментальных работ. Удельный вес автоматического оборудования в стоимости приборов и лабораторного оборудования равен 2.3%, оборудования самостоятельных опытных баз – 4.1%, в академической науке – соответственно 1.4 и 2.5%. Можно с уверенностью предположить, что сегодняшние параметры технических средств исследований и разработок еще ниже, поскольку в течение длительного периода времени объемы инвестиций в сферу науки многократно отставали от масштабов физического износа основных фондов. Моральное старение техники дополняет картину, ведь ее использование зачастую делает российские научные коллективы неконкурентоспособными на мировом рынке.

Вот почему в настоящее время речь должна идти не о замене устаревшего научного оборудования, а о его кардинальном обновлении на основе новейших инновационных разработок. При этом очень важно способствовать развитию отечественного производства высокоэффективной исследовательской техники. Для сбора информации о разработке и производстве научных приборов в России целесообразно провести единовременное статистическое обследование организаций и предприятий, занятых созданием и выпуском соответствующих видов оборудования, специально предназначенных для исследовательских целей и отличающихся от приборов общего назначения своими более широкими функциональными возможностями (по диапазонам, точности, чувствительности, разрешающей способности, информативности). К этой категории относятся:

– средства измерений;

– средства наблюдений, регистрации и контроля исследуемых процессов и явлений;

– лабораторные приборы и оборудование для выполнения различного рода операций с объектом исследования до, в процессе и после завершения научного эксперимента;

– средства автоматизации научных исследований.

В ходе обследования организаций и предприятий научного приборостроения предстоит рассмотреть состояние их производственного аппарата (наличие и качественное состояние машин и оборудования, их технический уровень); состав и качество разработок, направленных на создание научных приборов; объем производства, номенклатуру и технический уровень выпускаемых приборов (по видам). Кроме того, следует оценить потребности в научных приборах.

Эти данные позволят впервые получить комплексную оценку современного состояния научного приборостроения, охватив стадии разработки, создания опытных образцов и серийного производства научных приборов.

Формирование перспективной научно-технической политики требует объективной оценки материально-технической базы приоритетных направлений научных исследований. В какой степени приоритетные направления обеспечены материально-техническими ресурсами, каковы качественный уровень активной части основных фондов, степень технического совершенства измерительных и регулирующих приборов и устройств – ответы на все эти вопросы должны дать обследования материально-технической базы научных организаций.

Ранее выполненное статистическое наблюдение показало, что по количественным параметрам научные организации, ведущие исследования в приоритетных областях, находились в преимущественном положении в сравнении с другими НИИ и КБ. В них было сосредоточено более двух третей общего объема основных и оборотных средств науки, к ним относятся более 70% организаций, обеспеченных собственными зданиями и опытными базами. Однако по результатам анализа были выделены всего пять высокооснащенных направлений научных исследований, которые по показателям материально-технического обеспечения действительно отвечали статусу приоритетных:

– ядерная физика (объем основных фондов в расчете на одну организацию превысил среднюю почти в 6.6 раза);
– математические науки (3.8);
– общая физика и астрономия (3.1);
– научное приборостроение (2.6);
– физико-технические проблемы энергетики (в 2.1 раза) [54, с. 181].

В то же время параметры, отражающие качественную сторону материально-технического обеспечения приоритетных направлений, мало чем отличаются от аналогичных характеристик организаций, не ведущих таких исследований. Об этом можно судить по одинаковым удельным весам в тех и других организациях импортного оборудования в общей его стоимости (16%), и оборудования в возрасте до 5 лет (50–52%); лишь доля дорогостоящего оборудования с техническим уровнем, превышающим либо соответствующим мировому, в институтах, работающих в приоритетных направлениях, была несколько выше – 24 против 20%. Оценки состояния материально-технической базы исследований в приоритетных областях следует возобновить. Без этого невозможно принятие объективных решений о выборе таких приоритетов – ведь вопрос о том, можно ли ожидать научного прорыва в направлениях, не обеспеченных наиболее передовой исследовательской техникой, носит риторический характер.

Важной качественной характеристикой материально-технической базы науки является наличие в стране уникальных научно-исследовательских и

экспериментальных установок национальной значимости. По официально принятому определению, к ним относятся научные объекты, разработанные и изготовленные отечественными учеными и специалистами, отвечающие требованиям современного научно-технического уровня, результаты исследований на которых соответствуют выбранным приоритетам, стратегическим интересам России и подтверждают высокий рейтинг отечественной науки и техники [259, с. 93].

Программа государственной поддержки уникальных научно-исследовательских и экспериментальных установок и стендов была инициирована Минпромнауки Российской Федерации в конце 1994 г. [260, с. 11–14]. Перечень таких установок составляется (и уточняется) ежегодно. В его состав включаются:

– действующие установки с рекордными параметрами либо установки, имеющие мировые аналоги, но занимающие в их ряду свое уникальное место по совокупности параметров;

– основные научно-исследовательские и экспериментальные установки, предназначенные для проведения исследований в рамках федеральных программ и важнейших народнохозяйственных или международных проектов;

– научные объекты, входящие в мировую систему экспериментов, наблюдений.

Число уникальных установок, включенных в данный перечень, в 1998–2001 гг. увеличилось с 176 до 213, в том числе за счет ввода в эксплуатацию новых объектов, например термоядерной установки нового поколения "ГЛОБУС-М", "Курчатовского источника синхротронного излучения", Байкальского нейтринного телескопа и др. В 2001 г. на их содержание в рамках указанной программы было выделено 130 млн. руб., в бюджете 2002 г. эта величина возросла до 145 млн. руб.

Учитывая общемировое значение уникальных научных установок, они должны стать объектом специального мониторинга на основе периодических статистических обследований с включением четырех блоков показателей. К первому относятся общие сведения о научной организации, владеющей подобной установкой, включая численность и квалификацию ее работников, объемы и структуру выполняемых исследований и разработок, сводную информацию о материально-технической базе. Второй блок посвящен общим данным об уникальных установках: их наименовании, типе, марке, заводе-производителе, годах изготовления и ввода в эксплуатацию, назначении и области применения, балансовой стоимости, износе, затратах на содержание, занимаемых площадях. Третий блок охватит конкретные технические характеристики каждой уникальной установки (производительность, быстродействие, точность, наработка на отказ и т.д.). Четвертая, завершающая, группа показателей должна быть нацелена на экспертную оценку результативности исследований с применением указанных объектов основных фондов (новизна результатов, научная и практическая значимость, важность для развития международных связей и т.д.).

Статистическое исследование качества и технического уровня машин и оборудования научных организаций строится на сочетании как уже известных статистических показателей, так и вновь вводимых специальных индикаторов, получаемых не только посредством традиционных статистических обследований, но и путем проведения анкетных опросов, основанных на мнениях экспертов. В этой связи представляется необходимым детально исследовать вновь поступающее научное оборудование, его технический уровень (с выделением группировок по отраслям-производителям и импортных закупок по странам). Анализ выбытия основных фондов должен обеспечивать выявление вызвавших его причин, а именно: физического (включая выход из строя в процессе эксплуатации) либо морального износа; отсутствия потребности вследствие изменений в составе исследовательских работ и др. При проведении единовременных обследований материально-технической базы науки в дополнение к уже имеющимся рекомендуется предусмотреть показатели, отражающие возрастную структуру оборудования, поступающего в ремонт, и периодичность (частоту) ремонта оборудования; наличие физически, морально устаревшего, непригодного для использования оборудования; оснащенность научных организаций новейшими приборами и оборудованием, вычислительной техникой (в возрасте до 1 года). С целью оценки использования дорогостоящего оборудования предлагается применять показатели сменности работы подразделений, в которых установлены такие приборы и устройства; объема выполняемых на их базе исследований и разработок, уровня их научной новизны и степени готовности к практической реализации; развития различных форм коллективного пользования оборудованием, лизинговых услуг и доходов от их предоставления.

Интегральная оценка технического уровня научного оборудования и приборов возможна на основе методов многомерного анализа. В качестве обобщающей характеристики может служить компонента первого порядка, полученная исходя из группировки оборудования по его техническому уровню. По значениям таких компонент из состава рассматриваемой совокупности при помощи методов кластерного анализа выделяются научные организации, отличающиеся относительно высоким техническим уровнем оборудования. Сопоставление его среднего значения по всей совокупности со средней по лучшим организациям позволит рассчитать коэффициенты технического уровня оборудования научных организаций по секторам, областям науки, регионам, стране в целом. Последующая оценка влияния групп технического уровня оборудования на показатели деятельности научных организаций с применением методов корреляционно-регрессионного анализа даст возможность получить функциональные зависимости между показателями технического уровня и параметрами развития науки для последующего обоснования направлений инвестиционной политики в этой сфере.

5.3 Статистика информационных ресурсов и технологий

Материально-техническая база обычно рассматривается изолированно от информационной составляющей научного потенциала, в результате чего упускаются из виду нематериальные средства научного производства. Техника и другие виды материальных ресурсов, а также научная информация становятся средствами производства только во взаимодействии, соединяясь между собой и с живым трудом в рамках определенной организационной структуры. В этом смысле необходим взаимосвязанный анализ материально-технической и информационной базы науки как совокупности материальных и нематериальных средств научного производства.

В отличие от материально-технической базы науки ее информационные ресурсы пока еще практически не стали объектом статистического анализа. В качестве единственных примеров в этом отношении можно назвать переписи органов научно-технической информации и научно-технических библиотек, проводившиеся в 1976, 1981 и 1985 гг., а также минимальные ведомственные сведения Минпромнауки России о функционировании государственной системы научно-технической информации. Отсутствие информации о состоянии библиотечной сети, объеме, движении и использовании библиотечного фонда не позволяет заполнять вопросники ЮНЕСКО по библиотечной статистике.

Ограниченным кругом данных представлена также зарубежная статистика информационной базы науки. В материалах ННФ США приводятся лишь показатели количества научных публикаций и их распределения по отраслям науки, расходов научных библиотек академического сектора на подписные издания. Значительно разнообразнее показатели, которые были предусмотрены в программе предпринятого ЮНЕСКО международного обследования специализированных национальных центров научно-технической информации (1987 г.). В его рамках предполагался сбор данных о численности занятого в них персонала, его структуре по категориям и уровню образования, текущих и капитальных расходах на научно-информационную деятельность, источниках ее финансирования. Особое внимание уделялось стоимости приобретения информационных материалов, составу информационных фондов и оборудования, количеству коллективных и индивидуальных пользователей.

При формировании системы статистических показателей информационной базы науки следует избегать узкого подхода к определению ее содержания, когда под ней понимается собственно информационный фонд. В современных условиях научно-информационная деятельность характеризуется высокой трудо- и фондоемкостью, применением информационных и телекоммуникационных технологий. Уровень квалификации информационных работников, автоматизации

хранения, обработки и выдачи данных, состав и формы предоставления информационных услуг определяют степень удовлетворения запросов пользователей, его скорость и своевременность, т.е. в конечном счете – ценность информации, народнохозяйственную эффективность научно-информационной деятельности. В связи с этим показатели ее кадрового, материально-технического и финансового обеспечения, организационной структуры, являющиеся объектами наблюдения в соответствующих разделах статистики науки и играющие в них частную роль, становятся неотъемлемыми элементами комплексного анализа информационной базы науки и приобретают в его контексте самостоятельное значение.

Статистическое изучение информационных ресурсов подразумевает не только классификацию различных их видов, но и оценку наличия и использования передовых информационных технологий и его результатов. Научно-техническая информация может подразделяться по видам в зависимости от ее носителей (бумажных либо электронных); доступности (публикуемая и непубликуемая); платности; каналам распространения (книжная торговля, библиотеки, информационные центры, электронные сети). Кроме того, с позиций ее потребления научно-техническая информация делится на два взаимопересекающихся потока: предназначенная для научного сообщества, в среде которого генерируются новые знания (научные идеи, гипотезы, открытия и т.п.), и выступающая в качестве источников информации для инноваций, т.е. необходимая при передаче научных достижений в сферу производства. В составе источников информации для инноваций статистика рассматривает следующие:

– внутренние источники в организациях (научно-исследовательские, производственные, маркетинговые и иные подразделения);

– внешние коммерческие источники, включая организации в составе группы (объединения, ассоциации и т.п.), в которую входит обследуемая организация; поставщиков материалов, оборудования, комплектующих; потребителей продукции; конкурентов в той же отрасли; консалтинговые, информационные фирмы;

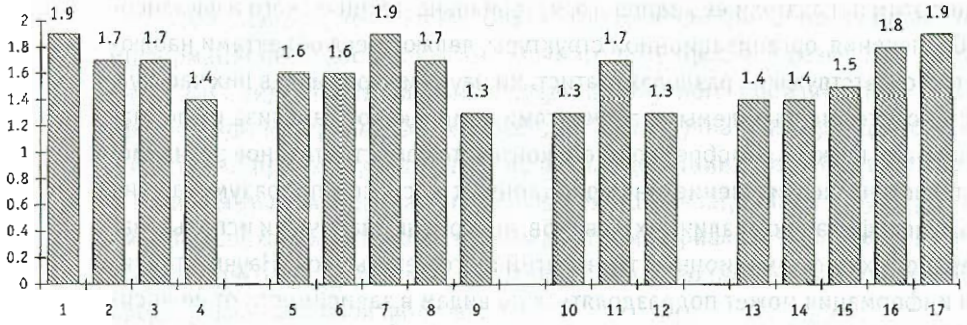
– научные организации академического или отраслевого профиля, вузы;

– общедоступная информация, а именно современные правила, стандарты; описания изобретений, официальные издания Роспатента; конференции, семинары, симпозиумы; научно-техническая литература; выставки, ярмарки, другие рекламные мероприятия.

Состав источников, способствующих созданию инноваций, свидетельствует о слабом уровне развития информационной инфраструктуры, что обусловливает недоступность отдельных видов информации для предприятий многих регионов страны. Анализ показателей, характеризующих использование различных источников информации для осуществления инноваций в динамике, подтверждает достаточную устойчивость их рейтингов [50, 261]. Как видно из рис. 5.5, наивысшие значения (1.7–1.9) принадлежат внутренним источникам на самих предприятиях, поскольку бóльшая их часть вынуждена рассчитывать в

Рис. 5.5

Рейтинг источников информации для осуществления инноваций на предприятиях: 2000



Внутренние источники:
1 – научно-исследовательские подразделения
2 – производственные подразделения
3 – маркетинговые подразделения
4 – другие

Внешние коммерческие источники:
5 – организации в составе группы (объединения), в которую входит организация
6 – поставщики материалов, оборудования, комплектующих
7 – потребители продукции
8 – конкуренты в отрасли
9 – консалтинговые, информационные фирмы

Научные организации:
10 – академического профиля
11 – отраслевого профиля
12 – вузы

Общедоступная информация:
13 – современные правила, стандарты
14 – описание изобретений, официальные издания Роспатента
15 – конференции, семинары, симпозиумы
16 – научно-техническая литература
17 – выставки, ярмарки, другие рекламные мероприятия

этом плане преимущественно на собственные силы. Подобная ситуация сохраняется на протяжении длительного периода; она характерна почти для всех отраслей экономики. Большое распространение получил такой источник информации, как выставки, ярмарки и прочие рекламные мероприятия, наглядность и относительная доступность которых ставят их в ряд наиболее популярных средств получения информации для инновационной деятельности. Наравне с ними в этом качестве котируются и потребители продукции, обеспечивающие достаточно полное и объективное представление о рыночном спросе.

Обращает на себя внимание высокий рейтинг в качестве источника информации научно-технической литературы (1.8), причем величина его имеет тенденцию к росту. Далее по степени распространенности следуют такие источники информации, как отраслевые научные организации, а также конкуренты (рейтинг – 1.7).

Наименьшую роль в осуществлении инновационной деятельности промышленных предприятий играют вузы, академические институты, консалтинговые и

информационные фирмы (рейтинг – 1.3), причем основная часть инновационно-активных предприятий вообще не пользуется их услугами. Подобная картина, за редким исключением, наблюдается в подавляющем большинстве отраслей.

Развитие статистики информационной базы науки будет осуществляться по двум направлениям. Первое из них, более узкое, связано с анализом деятельности специализированных организаций научно-технической информации (включая научные и научно-технические библиотеки). Необходимая для этого система статистических показателей должна включать характеристики числа и состава подобных организаций (по видам); объема информационного фонда (количество единиц хранения всего и по видам); численности и квалификационной структуры работников, занятых в сфере научно-технической информации (с учетом наличия и уровня специального образования в области информатики); среднегодовой стоимости и состава основных фондов, количества и производительности вычислительной и множительной техники; затрат на научно-техническую информацию, объема, номенклатуры и качества выполненных работ (услуг), в том числе издание и распространение электронных публикаций, обеспечение доступа к информации через Интернет и т.п. При этом следует опираться на классификацию этих услуг по видам (справочные, консультационные, обеспечивающие, включая перевод, печать, маркетинг, обучение и т.п.). Применение таких показателей в единовременных обследованиях даст возможность оценить динамику объема информации, используемой при проведении научных исследований, а также затраты трудовых, материальных и финансовых ресурсов на развитие информационной базы науки, полнее учесть их при анализе структуры научного потенциала.

Второе, гораздо более крупное, направление лежит в русле статистики информационных технологий, нацеленной на исследование всех аспектов деятельности, связанной как с производством и распространением информационных технологий, так и их применением в экономике и других сферах общественной жизни.

Статистика информационных технологий – одно из новейших, наиболее интенсивно развивающихся направлений экономической статистики; ее понятия, классификации, показатели пока еще окончательно не сформировались ни в российской, ни в мировой практике. Тем не менее определенный опыт в этом плане уже накоплен в ряде развитых стран (Японии, Швеции, США, Великобритании, Франции, Канаде, Финляндии, Дании и др.). Следует отметить также усилия ОЭСР и Евростата, направленные на разработку международных стандартов в статистике информационных технологий и телекоммуникаций, хотя эти работы еще далеки от завершения. В нашей стране начало формированию единой методологии статистики информационных технологий было положено при подготовке систематизированной терминологии статистики науки и инноваций [141], а затем и программы статистического наблюдения за информационными

технологиями, разработанной под руководством и при непосредственном участии автора. На этой основе было осуществлено единовременное обследование по форме № 2-информ "Сведения об использовании информационных технологий, производстве вычислительной техники и программного обеспечения, оказании информационно-вычислительных услуг на 1 января 1999 года". Тем самым в отечественную статистическую практику были введены новые понятия и показатели, находящиеся сегодня в фокусе внимания международных организаций и правительств ведущих индустриальных государств. В 2002 г. проведено единовременное обследование использования глобальных информационных сетей (форма № 1-ГЛОБ), а с 2003 г. российская статистика переходит на периодическое наблюдение за применением информационных технологий и производством связанной с ними продукции (работ, услуг) по форме № 3-информ, подготовленной на базе накопленного методологического и практического опыта.

Оценка наличия и направлений применения технических и программных средств, средств телекоммуникаций, целей использования и препятствий на пути их внедрения, объема и структуры затрат на информационные технологии, численности и состава пользователей – таков основной круг задач статистического исследования использования информационных технологий. Анализ осуществляется по следующим их видам:

- персональные компьютеры;
- ЭВМ других типов (суперЭВМ, большие, малые)[73];
- локальные вычислительные сети;
- электронная почта;
- сеть Интернет;
- другие глобальные сети;
- выделенные каналы связи.

Статистикой предусматривается изучение численности и состава работников, использующих компьютеры, Интернет либо иные глобальные сети; парка ЭВМ, данных о приобретении вычислительной техники, количестве компьютеров, подключенных к локальным и глобальным сетям; наличия специальных программных средств, применяемых при решении тех или иных задач. Анализ конкретных направлений использования указанных программных средств должен опираться на их группировку по целевому назначению и функциональным характеристикам (для научных исследований, проектирования, управления автоматизированным производством либо отдельными техническими средствами и технологическими процессами, решения организационно-управленческих и экономических

[73] Без учета технологического оборудования с цифровым, микропроцессорным или компьютерным цифровым управлением, осуществляемым посредством встроенного компьютера. Если специальная ЭВМ предназначена для управления оборудованием, но при необходимости может быть использована для выполнения других функций, то она включается в состав парка вычислительной техники и должна быть учтена при проведении обследования.

задач, осуществления электронных расчетов, предоставления доступа к принадлежащим организации базам данных через Интернет, настольные издательские системы, обучающие программы и др.).

В целях получения обобщающих стоимостных характеристик масштабов развития информационных технологий предусматривается учет общих затрат предприятий (включая капитальные и текущие) на их разработку, приобретение, внедрение и использование. Для этого служит группировка таких затрат по видам:

– приобретение вычислительной техники (включая установку и наладку);

– приобретение готовых программных средств;

– оплата услуг связи;

– обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных технологий;

– оплата услуг сторонних организаций и специалистов в области информационных технологий (консультаций по техническим и программным средствам, информационному обеспечению и обработке данных, разработке автоматизированных систем, системных и прикладных программных средств, услуг по техническому обслуживанию и ремонту, электронных информационно-справочных услуг и т.п.);

– прочие (включая затраты на разработку программных средств собственными силами).

По данным за 1998 г., в сфере науки насчитывалось 124.6 тыс. ЭВМ всех типов, что составляло 6.1% их общего числа в организациях и на предприятиях. Научные организации занимали четвертое место по числу персональных компьютеров (6.0% их парка) среди отраслей российской экономики, отставая только от государственного управления и обороны (20.2%), образования (14.6%), финансовых организаций (10.0%). Удельный вес вычислительной техники в стоимости основных фондов в науке, как и в образовании, равнялся 1.8% – в 4.5 раза выше среднего по обследованным организациям (0.4%).

Оснащенность вычислительной техникой может быть измерена двумя показателями: численностью работников, приходящихся на один персональный компьютер, и стоимостью ЭВМ всех типов в расчете на одного работника (табл. 5.2). Наивысшая обеспеченность вычислительной техникой у финансовых компаний: в них на каждых двух сотрудников – тогда как в среднем на 13 – приходится один персональный компьютер. Научные организации, вслед за образовательными учреждениями, существенно опережают средние показатели даже по сравнению со сферой государственного управления и обороны, а также предприятиями связи, не говоря уже о других видах экономической деятельности.

Об успешной политике по освоению и применению информационных технологий, осуществляемой научными организациями, свидетельствует высокий удельный вес приобретаемой вычислительной техники в стоимости ЭВМ – 25.1%

Табл. 5.2

Оснащенность вычислительной техникой по видам экономической деятельности: 1998

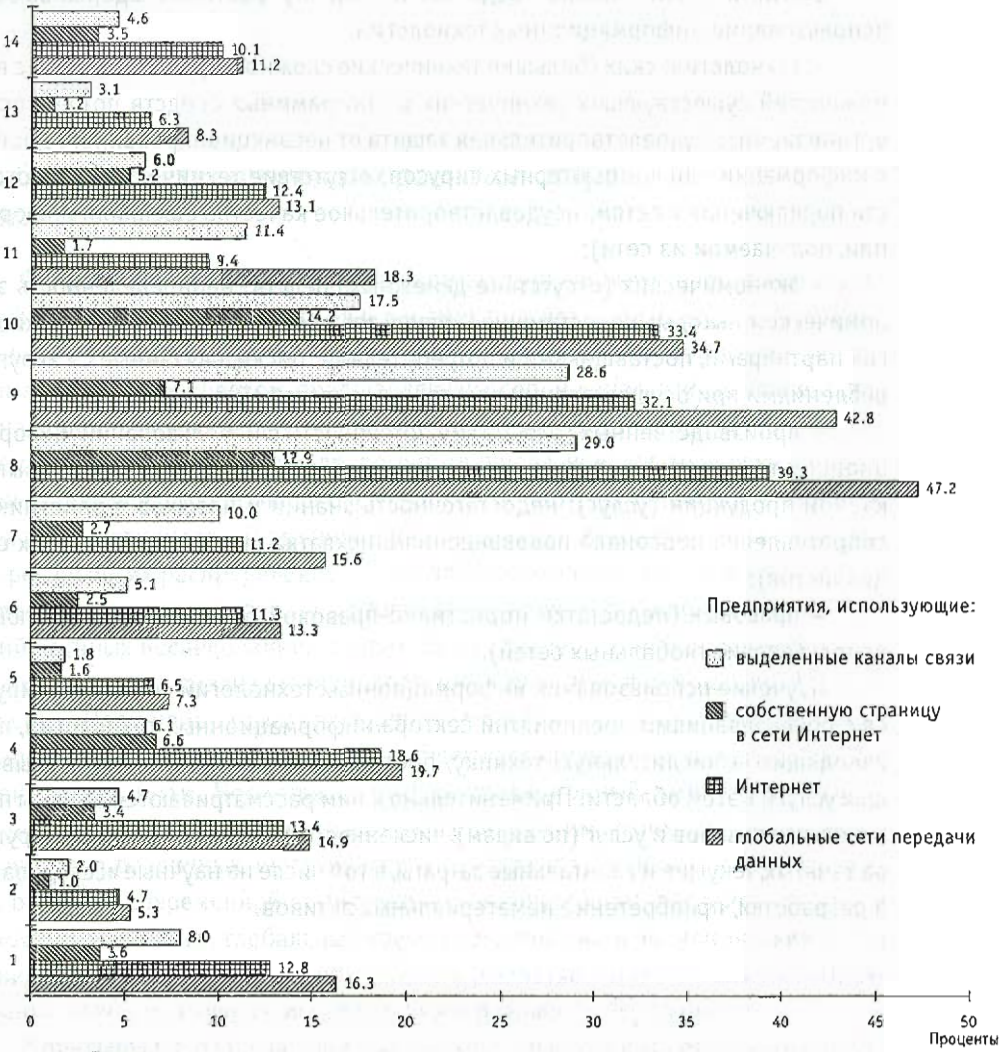
	Число работников, приходящихся на один персональный компьютер, *чел.*	Стоимость ЭВМ в расчете на одного работника, *тыс. руб./чел.*
Всего	**13.1**	**1.1**
Горнодобывающая промышленность	33.3	0.6
Производство пищевых продуктов	22.6	0.5
Производство машин и оборудования	27.2	0.5
Строительство	22.6	0.4
Оптовая и розничная торговля	12.0	0.9
Транспорт	22.3	0.7
Связь	7.7	2.1
Финансовое посредничество	1.8	7.4
Исследования и разработки	6.2	2.5
Государственное управление, оборона, обязательное социальное страхование	7.7	1.6
Образование	5.7	2.0
Здравоохранение	26.8	0.7
Коммунальные услуги	18.1	1.6

по сравнению с 17.4% по экономике в среднем. На долю науки приходилась почти десятая часть стоимости приобретенных ЭВМ и периферийного оборудования. Наряду с предприятиями связи и финансовыми компаниями научные организации являются весьма активными пользователями глобальных сетей (рис. 5.6). При этом они чаще других создают собственные страницы в Интернете (14.2% научных организаций), но несколько реже, чем компании связи и финансовые структуры, пользуются доступом к выделенным каналам связи (17.5%). Наука относится к группе отраслей, отличающихся опережающими темпами распространения сетей передачи информации [262].

Статистическое исследование использования глобальных информационных сетей развивается в направлении анализа его целей. При этом выделяются цели общего характера (поиск информации, пользование электронной почтой, обучение, набор персонала) и специфические – для связи с поставщиками (получение сведений о необходимой продукции либо услугах, размещение заказов на них, оплата поставок, получение электронных продуктов) и потребителями (представление сведений об организации, ее продукции и услугах, получение

Рис. 5.6

Удельный вес предприятий, имеющих доступ к глобальным сетям передачи данных, в общем числе предприятий по видам экономической деятельности: 1998



1 – Всего

Виды экономической деятельности:

2 – горнодобывающая промышленность
3 – производство пищевых продуктов
4 – производство машин и оборудования
5 – строительство
6 – оптовая и розничная торговля
7 – транспорт
8 – связь
9 – финансовое посредничество
10 – исследования и разработки
11 – государственное управление, оборона, обязательное социальное страхование
12 – образование
13 – здравоохранение
14 – коммунальные услуги

заказов, осуществление электронных расчетов, распространение электронных продуктов, послепродажный сервис). Дополнительными характеристиками уровня развития электронной торговли служат удельные веса закупок и продаж продукции (услуг) по глобальным сетям в общих их объемах.

Статистический анализ предполагает оценку факторов, сдерживающих использование информационных технологий:

– технологических (большие технические сложности; несоответствие возможностей существующих технических и программных средств потребностям организации; неудовлетворительная защита от несанкционированного доступа к информации или компьютерных вирусов; отсутствие технической возможности подключения к сетям; неудовлетворительное качество связи или информации, получаемой из сети);

– экономических (отсутствие денежных средств; неопределенность экономической выгоды; недостаточное использование информационных технологий партнерами, поставщиками и потребителями; риски, связанные со злоупотреблениями при осуществлении электронных платежей);

– производственных (отсутствие потребности в использовании информационных технологий в связи с характером деятельности организации и выпускаемой продукции (услуг); недостаточность знаний и навыков у работников; сопротивление персонала нововведениям, нехватка квалифицированных специалистов);

– правовых (недостатки нормативно-правовой базы, регламентирующей использование глобальных сетей).

Изучение использования информационных технологий корреспондируется с обследованиями предприятий сектора информационных технологий, производящих вычислительную технику, программное обеспечение и оказывающих услуги в этой области. Применительно к ним рассматриваются объемы производства товаров и услуг (по видам), численность и профессиональная структура занятых, текущие и капитальные затраты, в том числе на научные исследования и разработки, приобретение нематериальных активов.

6 Статистика финансирования научных исследований и разработок

6.1 Особенности статистических расчетов затрат на науку в СССР

Функционирование науки как экономической системы требует значительных финансовых ресурсов. Объем и динамика расходов на науку, выступающих источником оплаты труда ученых, приобретения приборов, оборудования, информации и, таким образом, представляющих собой денежный эквивалент затрачиваемых трудовых и материальных ресурсов, самым непосредственным образом влияют на состояние кадрового потенциала, уровень технической оснащенности и информационного обеспечения научной деятельности, а значит, и на ее результативность. Принципы финансирования науки, структура финансовых ресурсов, их распределение определяют целевую ориентацию научных исследований, темпы и пропорции развития отраслей и секторов науки, направлений научных исследований, степень связи с общественной практикой.

В статистике анализу финансирования науки придается первоочередное значение. Неслучайно показатели финансовых ресурсов используются в международной статистике в качестве обобщающих характеристик масштабов научной деятельности. Несмотря на внешне традиционный характер проблемы, по многообразию рассматриваемых здесь вопросов, имеющихся методологических нюансов, различных аналитических разрезов это – один из наиболее сложных разделов современной статистики науки. Интеграция российской науки в рыночную экономику, глобальные научно-технические и экономические связи усиливает необходимость дальнейшего совершенствования статистического измерения затрат на научные исследования и разработки в стране.

В предыдущих разделах нам уже приходилось говорить об ограниченности набора показателей, характеризовавших кадры и материально-техническую базу науки в статистике советских лет. Применительно к финансированию науки проблема была еще драматичнее, поскольку в советских статистических изданиях, причем не только в известных ежегодниках "Народное хозяйство СССР", но и, например, в таких специализированных сборниках, появившихся только в начале 1990-х годов, как "Научно-технический прогресс в СССР" [263], встречался единственный соответствующий показатель – расходы на науку из государственного

бюджета и других источников. Данные приводились в миллиардах рублей с одним десятичным знаком; их публикация не сопровождалась ни какими-либо структурными разрезами, ни комментариями, которые давали бы представление о методике расчетов. Истинных причин тому было две: во-первых, закрытость информации и, во-вторых, отсутствие статистического учета как такового и осуществление расчетов в основном по данным бухгалтерской отчетности.

В соответствии со сложившейся в советской статистике практикой общий объем расходов на науку в стране определялся не статистическим способом, т.е. не на базе соответствующих статистических наблюдений, а расчетным путем[74] как сумма следующих элементов:

– текущих затрат (объема работ, выполненных самостоятельными научными организациями, а также научно-техническими подразделениями предприятий, научно-производственных и производственных объединений, вузов, других хозяйственных организаций);

– капитальных вложений на строительство научно-исследовательских и других учреждений, связанных с развитием науки (научных организаций, их экспериментальных и производственных баз, самостоятельных лабораторий, учреждений гидрометеослужбы, ботанических и опытных садов, заповедников и т.п.)[75].

Годовой объем работ научных организаций включал стоимость как законченных, так и незавершенных работ, выполненных по планам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, государственным заказам, заказам министерств и ведомств, хоздоговорам. Источниками данных для его оценки служили разнообразные формы бухгалтерской отчетности, предназначенные разного типа организациям. В частности, самостоятельные хозрасчетные НИИ, КБ, проектные, технологические организации, опытные заводы, центры научно-технического творчества молодежи и т.п. организации отчитывались об объеме выполненных работ по форме № 2-н, служившей приложением к балансу по основной деятельности. В его составе выделялись законченные, принятые заказчиком и оплаченные работы, незавершенное производство (на начало и конец отчетного периода) по договорной цене и себестоимости. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, выполнявшиеся по утвержденным планам не имевшими самостоятельного баланса соответствующими подразделениями предприятий, проектно-изыскательских, геологоразведочных, строительных и других хозяйственных организаций, учитывались по форме № 2-н (сокращенная). Научные организации, состоявшие на государственном бюджете, отчитывались по двум формам раздельно – об исполнении сметы расходов

---

[74] Расчеты ежегодно выполнялись совместными усилиями Госкомстата, Минфина и Госплана СССР, и согласованная цифра затем публиковалась в статистических сборниках.

[75] Сюда не входили осуществляемые научными организациями капитальные вложения на строительство жилья, объектов культурно-бытового назначения и т.п., не связанных с научной деятельностью как таковой.

учреждений (форма № 2) в части бюджетных средств и выполнении работ по хоздоговорам (форма № 4-н). Единственным показателем, который определялся по данным статистической отчетности, был вышеуказанный объем капитальных вложений (форма № 4-кс).

С переводом научных организаций в конце 1980-х годов на хозрасчет и самофинансирование для характеристики их деятельности стали использоваться также показатели объема научно-технической продукции и прибыли от ее реализации. В изменившихся условиях хозяйствования объем работ научной организации определялся как сумма договоров с заказчиками на создание, производство, поставку новой техники и технологий, материалов и оказание научно-технических услуг. Наряду с научно-технической продукцией, к которой относились законченные и принятые заказчиком научно-исследовательские, проектные, конструкторские, технологические работы и услуги, изготовленные опытные образцы или партии изделий (продукции), в объем работ научной организации включались не входящие в ее состав продукция, работы и услуги, выполненные для других предприятий и организаций, а также платные услуги населению. Стоимость таких работ, не отвечающих профилю основной деятельности научных организаций, в целом по стране составляла, по нашей оценке, почти 5% общего объема выполненных ими работ. Еще порядка 4.5% приходилось на научно-технические услуги. Затраты на науку охватывали и некоторые другие виды расходов, которые в международной статистике не подлежат включению в ее бюджет, например на содержание музеев, библиотек и т.п.

Из мировой практики известно, что достоверность статистической информации о затратах на науку непосредственно зависит от используемой методологии их учета. В рекомендациях ЮНЕСКО был сформулирован один из основных постулатов статистики науки, который гласит, что «сбор данных и классификация средств, идущих на научно-техническую деятельность, должны проводиться с точки зрения "исполнителя", так что внешние расходы финансирующего учреждения будут включаться в категории (и, следовательно, указываться как часть) расходов исполняющего учреждения, получающего эти средства. Таким образом, избегается проблема двойного учета» [17, с. 48]. Однако в советской официальной статистике учет текущих расходов на науку в составе их общей величины осуществлялся по суммарному объему работ научных организаций. Включение в этот объем хоздоговорных работ, стоимость которых учитывалась как головными исполнителями (заказчиками), так и подрядчиками, означало по существу повторный счет затрат. Его доля, по расчетам автора, достигала 25–30% суммарной (валовой) величины расходов на науку [32, с. 163; 34, с. 343].

Как было показано автором, при определении народнохозяйственных затрат на науку целесообразно исходить из данных об объемах научных исследований и разработок, выполненных собственными силами НИИ и КБ (в том числе бюджетных), предприятий, вузов, кооперативов и других организаций [32, с. 164].

В целях определения фактической величины текущих затрат на науку в стране были предложены два варианта их оценки, исходя из имевшихся тогда в нашем распоряжении источников статистических данных:

– по фактическим расходам как сумма объемов работ, выполненных собственными силами всех хозрасчетных и бюджетных научных организаций, предприятий, вузов и др., включая работы, финансируемые за счет себестоимости выпускаемой продукции и средств принадлежавших в те годы предприятиям и организациям фондов развития производства, науки и техники;

– по источникам финансирования как сумма расходов на науку из государственного бюджета (без капитальных вложений), объема работ, выполненных за счет централизованных фондов и резервов министерств и ведомств, собственных средств предприятий и организаций.

Расчеты, проведенные по двум вариантам, дали достаточно достоверные результаты, расхождения между которыми не превышали 1% итоговой величины. Устранение повторного счета затрат позволило получить более реалистичные оценки расходов на науку в бывшем СССР, нежели данные официальной советской статистики (табл. 6.1). Оказалось, что реальная величина расходов на науку в СССР не столь значительна, как это представлялось. Тем самым было положено начало отказу от иллюзий и переходу к объективному анализу состояния научного потенциала страны. Предложенная методика легла в основу последующих аналитических расчетов в разрезе источников финансирования, регионов, секторов науки, видов работ, а затем и инструментария статистического наблюдения.

Бухгалтерская отчетность о затратах на науку, как и об основных фондах, не обеспечивала получения информации по секторам и областям науки, типам организаций, регионам. Указанные данные первоначально существовали только по Советскому Союзу в целом, без выделения входящих в его состав союзных

Табл. 6.1

Расходы на науку в СССР

	По данным Госкомстата СССР*				По расчетам автора (в действующих ценах)			
	1986	1987	1988	1989	1986	1987	1988	1989
В млрд. руб.	29.5	32.8	37.8	43.6	21.2	23.3	26.7	31.6
В процентах от:								
валового национального продукта	3.7	4.0	4.3	4.7	2.6	2.8	3.1	3.5
национального дохода	5.0	5.5	6.0	6.6	3.6	4.0	4.3	4.8

* Источник: [264].

республик. При этом для подобных расчетов был характерен недоучет некоторых видов расходов, в том числе:

– капитальных вложений по подразделениям заводской и вузовской науки, не состоящим на самостоятельном балансе;

– затрат на оплату труда конструкторов и технологов, выполняющих исследования и разработки на промышленных предприятиях, за счет фонда оплаты труда промышленно-производственного персонала;

– расходов на содержание научно-исследовательской и опытно-экспериментальной базы, проведение исследований на кафедрах, подготовку и повышение квалификации научных кадров в вузах, финансируемых из государственного бюджета по статье "Просвещение";

– расходов на исследования и разработки в возникших с 1987 г. негосударственных организациях (научно-технических кооперативах и т.п.).

Первым экспериментом по организации статистического наблюдения за затратами на науку стала упоминавшаяся выше отчетность по форме № 6-ф "Сведения о затратах и объемах работ, выполненных научной организацией в 1988 г." Хотя это обследование носило разовый характер, его осуществление позволило апробировать определенные принципы, которые затем послужили основой периодической статистической отчетности в сфере науки, прежде всего – применение унифицированной системы показателей независимо от организационно-правовых форм, форм собственности и источников финансирования научных организаций и охват статистическим наблюдением всех их типов.

С внедрением в практику начиная с 1989 г. формы отчетности № 1-наука было положено начало созданию в нашей стране статистического наблюдения за затратами на научные исследования и разработки. В силу еще господствовавших в те годы официальных подходов к оценке деятельности научных организаций по объему работ, выполненных по государственным либо ведомственным заказам и договорам с заказчиками, для определения собственно затрат на научные исследования и разработки пришлось выстроить достаточно сложную систему показателей, обеспечивших возможность таких расчетов.

Так, во-первых, в составе общего объема работ рассматривались научно-технические работы, включавшие следующую их группировку по видам:

– научно-исследовательские работы, в том числе фундаментальные;
– проектно-конструкторские и технологические работы;
– изготовление опытных образцов (партий) изделий (продукции);
– проектные работы для строительства;
– научно-технические услуги.

Во-вторых, кроме того, представлялись сведения о научно-технических работах, выполненных за счет собственных средств отчитывающихся организаций и, таким образом, не учитывавшихся в вышеуказанном общем объеме договорных либо госзаказных работ.

В-третьих, стоимостные показатели приводились в двух оценках – по договорной цене и себестоимости; причем и в том, и в другом случае отдельно выделялось выполнение работ собственными силами (т.е. без учета субконтрактов с внешними соисполнителями). Если сбор данных об объеме работ по договорной цене был данью требованиям директивных органов управления наукой, то информация о себестоимости работ отражала фактические затраты научных организаций и была тем самым необходима для целей статистического анализа.

Схема расчета затрат на науку и анализа их структуры на базе подобной информации строилась по следующему алгоритму:

$$SE = ST^i + ST_{of} \qquad (6.1)$$

$$AR = R - BR \qquad (6.2)$$

$$D = PDA + PP + CP \qquad (6.3)$$

$$R\&D = BR + AR + D, \qquad (6.4)$$

где SE – общие затраты на науку в стране;

ST^i – объем научно-технических работ, выполненных собственными силами научных организаций;

ST_{of} – объем научно-технических работ, выполненных за счет собственных средств научных организаций;

AR – объем прикладных исследований;

R – объем научных исследований (научно-исследовательских работ);

BR – объем фундаментальных исследований;

D – объем разработок;

PDA – объем проектно-конструкторских и технологических работ;

PP – стоимость изготовленных опытных образцов;

CP – объем проектных работ для строительства;

$R\&D$ – объем научных исследований и разработок.

На этой основе впервые была получена статистическая информация о затратах на науку, что дало возможность продолжить динамический ряд по СССР, а также определить их величину в России и других бывших союзных республиках (табл. 6.2)[76]. Данные представлялись не только по регионам, но и типам

[76] Официальная статистика своеобразно отреагировала на появление уточненных данных, сначала продолжив публикацию завышенных показателей [263, 264], а затем вообще исключив сведения о затратах на науку даже из специализированных статистических сборников [265]. Первым статистическим изданием, где были представлены указанные данные, стал сборник ЦИСН "Наука СССР в цифрах: 1990", выпущенный в 1991 г. [266]. Вслед за ним в 1992 г. Центром был подготовлен новый статистический сборник "Наука России: 1991" [267], содержавший информацию по России и ставший впоследствии ежегодным. Поскольку рассмотренным выше методологическим проблемам органами статистики первоначально не уделялось должного внимания, то в опубликованном в 1992 г. сборнике [268] вновь появились ошибочные данные о затратах на науку в стране.

Табл. 6.2

Общие затраты на науку в бывшем СССР и России

(млрд. руб.)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
			В действующих ценах			
СССР	21.2	23.3	26.7	31.6	34.6	39.4
Россия	...	...	...	22.8	22.2	29.0
			В постоянных ценах 1988 г.			
СССР*	22.3	24.4	26.7	30.6	30.9	23.8
Россия**	...	...	...	21.7	18.9	12.1

* Данные за 1986–1989 гг. рассчитаны на основе индексов-дефляторов по национальному доходу, использованному на потребление и накопление, а за 1990–1991 гг. – по произведенному национальному доходу.

** Рассчитано на основе индексов-дефляторов по произведенному национальному доходу.

организаций, а это, в свою очередь, позволило провести расчеты по секторам (академическому, отраслевому, вузовскому и заводскому). Тем самым была заложена информационная база для углубленного анализа финансирования науки, оценки темпов и пропорций ее развития, и в частности выявления первых симптомов кризиса всей системы ее ресурсного обеспечения.

В 1989–1991 гг. общие затраты на науку в России уменьшились почти вдвое (в постоянных ценах). В ряде других республик, прежде всего в Украине, Узбекистане, Грузии, Латвии, Таджикистане и Туркменистане, спад был еще значительнее. Аналитические исследования позволили быстро диагностировать его основные причины, в числе которых были названы сокращение госбюджетного финансирования, затронувшее и республиканских академий наук, падение спроса на разработки отраслевых НИИ и КБ, ухудшение финансового положения заводского сектора науки. Дополнительным фактором снижения объема работ, выполняемых собственными силами НИИ, КБ, вузов, промышленных предприятий, стала передача средств сторонним организациям по договорам [23, с. 98].

Выше отмечалось то значение, которое имело введение статистического наблюдения за деятельностью научных организаций по форме отчетности № 1-наука для становления российской статистики науки и сближения с международными стандартами. Однако несмотря на значительный шаг вперед в этом направлении, как и в случае с оценкой занятости в сфере науки, еще сохранялись существенные отличия от рекомендаций "Руководства Фраскати":

– по объекту наблюдения: в отечественной статистике в этом качестве рассматривались не исследования и разработки, а общий объем работ научных организаций. Сюда входили иные виды деятельности, не связанные с выполнением исследований и разработок, причем к научно-техническим услугам были отнесены внедренческие работы, которые на самом деле являются разновидностью не научно-технической, а инновационной деятельности;

– по системе показателей: в практике статистического учета затрат на науку отсутствовала система показателей, отражающих внутренние и внешние расходы, валовые внутренние расходы, валовые национальные расходы и т.п.;

– по составу затрат: затраты на оплату труда помимо персонала, непосредственно занятого научными исследованиями и разработками, охватывали всех работников, включая хозяйственный персонал. В состав текущих затрат также традиционно включались амортизационные отчисления, а капитальные вложения учитывались отдельно, вне рамок статистики науки.

Отличия в классификации секторов, отсутствие статистического учета затрат на исследования и разработки по областям науки, социально-экономическим целям и источникам финансирования дополняли общую картину радикальных несоответствий отечественной статистики затрат на науку международным стандартам.

6.2 Показатели затрат на исследования и разработки

Обеспечение объективности статистических оценок финансирования науки и их гармонизация с международными стандартами связаны прежде всего с изменением принципов статистического учета. Важнейшее значение в этой связи приобретает его фокусировка на затратах на исследования и разработки в противовес объему научно-технических работ, принятому ранее в качестве основного показателя и, во-первых, не только охватывающему еще и такой вид деятельности, как научно-технические услуги, но и, во-вторых, включающему прибыль, полученную научными организациями. Объем работ и прибыль организаций – категории финансовой статистики; их сохранение в отчетности о выполнении исследований и разработок в справочном виде оправдано необходимостью продолжения динамических рядов данных, полученных в предшествующие годы, и, как будет показано ниже, целесообразностью изучения тенденций диверсификации направлений деятельности научных организаций в процессе освоения новых для них ниш на рынке.

Ключевым статистическим показателем финансовых ресурсов науки являются затраты на научные исследования и разработки, т.е. выраженные в денежной

форме фактические расходы на эти цели. Основное внимание в статистике уделяется учету внутренних затрат на научные исследования и разработки, выполненные собственными силами отчитывающейся организации в течение отчетного года, независимо от источника финансирования. На их базе можно получить агрегированную оценку затрат на исследования и разработки в отрасли, регионе, секторе науки, стране в целом, устраняя тем самым опасность повторного счета затрат в части, выполненной сторонними организациями по договорам. В целях сводной оценки затрат конкретной организации на исследования и разработки предусматривается также представление данных о внешних затратах на выполнение работ субподрядчиками по договорам с отчитывающейся организацией. Анализ внешних затрат по типам получателей средств (национальных в разрезе секторов науки и зарубежных) позволил бы полнее оценить потоки финансовых ресурсов внутри страны и интенсивность международных научно-технических связей.

В качестве обобщающего статистического показателя масштабов научных исследований и разработок на национальном уровне выступают валовые внутренние затраты на их выполнение на территории страны в течение отчетного года (включая финансируемые из-за рубежа, но исключая выплаты, сделанные за рубежом) в абсолютном выражении. В свою очередь их процентное соотношение с объемом валового внутреннего продукта, отражая уровень наукоемкости последнего, является индикатором того, какое место занимает наука в ряду национальных приоритетов. Анализ значения этого показателя в динамике дает представление о векторе развития экономики страны с позиций усиления либо ослабления его инновационной ориентации.

В составе внутренних затрат на исследования и разработки рассматриваются текущие и капитальные расходы. Внутренние текущие затраты на исследования и разработки охватывают следующие их элементы:

– затраты на оплату труда как работников списочного состава с учетом разного рода стимулирующих и компенсационных выплат, так и лиц, принятых на работу по совместительству, и работников несписочного состава, занятых в основной деятельности. В то же время сюда не включаются выплаты социального характера, связанные с предоставленными работникам социальными льготами (в частности, на лечение, отдых, проезд, трудоустройство и т.п.); выплаты за счет средств государственных социальных внебюджетных фондов либо по договорам личного и иного страхования, компенсации материальных затрат, представительские расходы, государственные научные стипендии за счет бюджетных средств, гранты, выданные работникам возвратные заемные денежные средства, безвозмездные субсидии и другие виды выплат, не относящиеся непосредственно к оплате труда. В структуре общих затрат на оплату труда в сфере науки дополнительно выделяются сведения по работникам, выполняющим научные исследования и разработки (без совместителей и работающих по договорам

гражданско-правового характера), что является предметом самого пристального внимания со стороны аналитиков и органов управления наукой;

– отчисления на социальные нужды по установленным законодательством нормам, исключая отчисления в негосударственные пенсионные фонды, добровольное страхование работников и т.п., которые не входят в себестоимость продукции (работ, услуг);

– затраты на приобретение и изготовление специальных инструментов, приспособлений, приборов, стендов, аппаратов, механизмов, устройств и другого специального оборудования, необходимого для выполнения конкретной темы, включая расходы на его проектирование, транспортировку и установку. Такие затраты осуществляются за счет себестоимости работ, выполняемых по договорам, а оставшиеся после их окончания или прекращения специальное оборудование, а также опытные образцы, макеты и другие изделия, приобретенные или изготовленные в процессе работы над темой, должны передаваться заказчику. Если указанное оборудование и изделия не возвращаются заказчику, то по завершении темы они инвентаризуются и, в зависимости от стоимости, зачисляются в состав основных или оборотных средств с уставного фонда как безвозмездно поступившие. В целях оценки валового накопления основного капитала в СНС статистика предусматривает выделение в указанных затратах стоимости оборудования, относимого к основным фондам;

– другие материальные затраты, а именно стоимость приобретаемых со стороны сырья и материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов, топлива, работ и услуг производственного характера, потерь от недостачи поступивших материальных ресурсов в пределах норм естественной убыли. В эти затраты не включается стоимость исследований и разработок, выполняемых сторонними организациями по договорам с отчитывающейся организацией;

– прочие текущие затраты, связанные с выполнением исследований и разработок и не учтенные в других категориях.

Капитальные затраты на исследования и разработки дифференцируются по таким их видам, как:

– приобретение земельных участков, строительство или покупка зданий;

– приобретение оборудования, включаемого в состав основных фондов (кроме вышеуказанных расходов в рамках текущих затрат);

– прочие капитальные затраты, связанные с исследованиями и разработками.

В соответствии с рекомендациями "Руководства Фраскати" из текущих затрат на исследования и разработки исключаются амортизационные отчисления, поскольку при их суммировании с капитальными вложениями возникал бы двойной счет расходов. К капитальным вложениям, с другой стороны, в данном случае не относятся инвестиции в строительство жилья, объектов культурно-бытового назначения и др., не связанные с научными исследованиями и разработками.

Учитывая широкое использование информационных технологий в сфере науки, в составе капитальных вложений следует выделить приобретение программного обеспечения, предназначаемого для выполнения исследований и разработок (включая лицензионные платежи).

Принципиальное значение имеет изучение распределения затрат по видам работ (фундаментальные, прикладные исследования, разработки) и областям науки (естественные, технические, медицинские, сельскохозяйственные, общественные, гуманитарные). Такая информация необходима для анализа финансового обеспечения отдельных стадий научно-инновационного цикла, оценки состояния и перспектив развития областей знания, принятия решений о выделении средств по конкретным направлениям. Подобные группировки осуществляются в статистике лишь применительно к текущим затратам на научные исследования и разработки, так как капитальные вложения обычно касаются всей деятельности организации в целом и их часто весьма трудно отнести к каким-либо определенным работам (темам). В дальнейшем целесообразно уточнить группировку затрат по областям с детализацией естественных и технических наук и выделением крупных отраслей (физики, химии, биологии, наук о Земле, машиностроения, информатики, энергетики, металлургии, транспорта, строительства и др.).

Новой как в методологическом, так и в практическом плане задачей статистики науки в России стало изучение целевой ориентации исследований и разработок. В условиях ограниченных финансовых ресурсов государственная научно-техническая политика предусматривает их сосредоточение на приоритетных направлениях исследований. В связи с этим в статистике используется группировка внутренних затрат на исследования и разработки по важнейшим социально-экономическим целям общества, что позволяет оценить фактически сложившиеся приоритеты в финансировании науки и сопоставить их с плановыми приоритетами научно-технической политики, формируемыми на стадии составления и исполнения федерального бюджета, а также с национальными приоритетами в целом.

Как было отмечено выше, предложенная нами классификация социально-экономических целей, применяемая ныне в отечественной статистике науки, строится исходя из задач научно-технической политики России и соответствует рекомендациям ОЭСР и Евростата. Состав конкретных целей определяется с учетом группировок ОКВЭД.

При распределении внутренних затрат по социально-экономическим целям необходимо иметь в виду различие между целью и содержанием проводимых исследований и разработок. Такое отличие можно проиллюстрировать на следующих примерах:

– исследовательский проект, финансируемый Министерством обороны, по определению влияния различных химикатов, используемых в качестве вооружения, на организм человека. Целью здесь является "Оборона", но общим содержанием – "Охрана здоровья населения";

– исследовательский проект по строительству газопроводов для отдаленных сельских районов, финансируемый Министерством сельского хозяйства. Цель проекта – "Сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство", а содержание – "Производство и использование энергии".

Распределение работ по социально-экономическим целям осуществляется в соответствии с критерием непосредственного целевого назначения отдельных проектов научных исследований и разработок. Для этого предусмотренные ими цели подразделяются на первичные и вторичные. Так, некоторые исследовательские программы могут быть направлены на какую-либо одну-единственную цель. Однако есть и многоцелевые программы, когда, например, государство выделяет средства на исследования в области авиации, в основном преследуя военные цели, но одновременно обеспечивая также рост экспортных продаж в авиационной промышленности и развитие гражданской авиации. Тем не менее затраты на данный проект должны быть отнесены к первичной цели "Оборона".

В случае, когда возникают сложности в идентификации первичной цели финансирования конкретных исследований и разработок либо в разграничении цели и содержания этих работ, в статистике рекомендуется использовать два следующих правила:

– проект, который обязан своим существованием исключительно техническим потребностям какой-либо другой программы и непосредственно вытекает из нее, должен быть классифицирован вместе с ней;

– если результаты исследований и разработок, предназначенные для определенной цели, дорабатываются применительно к другой цели, то такая работа должна относиться к последней из целей.

Для сбора данных о составе внутренних затрат на исследования и разработки использован модульный подход к формированию статистической отчетности. Предполагалось, что такие данные будут представляться начиная с 1994 г. по итогам за четные годы, однако в 1996 г. этого добиться не удалось в связи с существенным дефицитом средств на проведение статистических наблюдений, но с 1998 г. модульный принцип был восстановлен.

Альтернативный модуль, включаемый в отчетность за нечетные годы, предусматривает анализ распределения внутренних затрат на исследования и разработки по отраслям экономики с целью оценки их наукоемкости и выявления высокотехнологичных отраслей как приоритетных для государственной поддержки. Для этого предложена специальная сокращенная классификация видов продукции и услуг[77].

При группировке затрат по видам продукции и услуг следует исходить из фактической отраслевой ориентации выполняемых исследований и разработок.

[77] Данная классификация использована выше для расчета наукоемкости видов экономической деятельности (см. табл. 3.8).

Основным критерием здесь является сущность результатов исследований и разработок (продуктов, технологических процессов, систем управления и т.п.) и их назначение для использования в конкретных видах (отраслях) экономической деятельности, а именно уяснение того, развитию каких отраслей, видов продукции и услуг непосредственно способствуют те или иные темы (заказы) исследований и разработок. Дополнительными ориентирами могут служить отраслевая принадлежность предприятия (организации)-заказчика или предприятия, на котором намечается внедрение результатов исследований и разработок; сфера их применения (к примеру, услуги здравоохранения, образования и др.). Такие оценки, как и в ряде других случаев, распространяются только на внутренние текущие затраты.

Распределению по видам продукции и услуг подлежат все темы исследований и разработок, выполнявшиеся организацией в течение отчетного года. Это касается, по возможности, и фундаментальных исследований, которые нередко могут быть отнесены, хотя бы и приблизительно, к определенным укрупненным видам продукции и услуг, особенно если они выполняются в организациях предпринимательского сектора. При невозможности атрибуции каких-либо тем фундаментальных исследований к конкретному виду продукции (услуг), затраты на их выполнение включаются в группу "Деятельность в области исследований и разработок".

Когда исследования и разработки проводятся на предприятии (в организации) для его собственных нужд, то распределение внутренних текущих затрат осуществляется по такой схеме:

– если продукция предприятия ограничивается только одним видом продукции (услуг), то и внутренние текущие затраты на исследования и разработки, выполняемые для собственных нужд, должны быть отнесены к данному виду продукции (услуг);

– если предприятие выпускает несколько видов продукции (услуг), то необходимо исходить из использования продуктов, процессов и других результатов исследований и разработок.

Так, например, исследования и разработки по сверхбольшим интегральным схемам (СБИС), выполняемые на предприятии, могут дифференцироваться следующим образом:

а) если предприятие выпускает только электронные компоненты, то эти работы подлежат отнесению к группе электронных компонент;

б) если предприятие производит средства вычислительной техники, то эти работы следует относить к категории электронно-вычислительных машин;

в) если предприятие выпускает для продажи как электронные компоненты, так и средства вычислительной техники, то выбор вида продукции (услуг) зависит от использования СБИС, а именно:

– если СБИС продаются самостоятельно, то работы нужно включать в группу электронных компонент;

– если СБИС реализуются в составе компьютеров, продаваемых предприятием, то работы следует относить к группе электронно-вычислительных машин.

В дополнение также по нечетным годам в отчетность включаются данные о внутренних затратах на исследования и разработки, направленные на создание новых или совершенствование существующих продуктов и технологических процессов, из них – по заказам промышленных предприятий.

Динамика и структура затрат на исследования и разработки в России

Как показывает статистика, динамика финансирования российской науки с начала 1990-х годов характеризуется резким падением его основных показателей, что, однако, сопровождается определенными структурными сдвигами, отвечающими условиям рыночной экономики.

Затраты на исследования и разработки, выраженные в текущих ценах, в России в 1989–2000 гг. возросли с 10.9 млрд. руб. до 76.7 млрд. руб. (табл. 6.3). Тем не менее этот номинальный рост не компенсировал негативного влияния

Т а б л. 6.3

Внутренние затраты на исследования и разработки*

(тысячи рублей)

	Внутренние затраты на исследования и разработки	
	в действующих ценах	в постоянных ценах 1989 г.
1989	10903.7	10903.7
1990	13077.8	10898.2
1991	19991.3	7287.6
1992	140590.7	3223.3
1993	1317199.5	3056.3
1994	5146102.0	2928.7
1995	12149458.6	2485.4
1996	19393891.5	2753.3
1997	24449691.2	3031.4
1998	25082065.6	2676.3
1999	48050525.0	3114.9
2000	76697100.5	3538.7

* В масштабе цен, действующем с 1 января 1998 г.

инфляции. В сочетании со значительным ухудшением финансовой ситуации, обострением бюджетного дефицита и, как следствие, падением темпов прироста бюджетных ассигнований на науку, трудностями изыскания дополнительных денежных резервов для этих целей из средств министерств и ведомств, сокращением спроса на исследования и разработки со стороны промышленных предприятий указанные процессы привели к троекратному снижению затрат на исследования и разработки в постоянных ценах в целом за период 1990–2000 гг. В итоге даже с учетом позитивной динамики последних лет в 2000 г. они не превышали 32.5% от уровня 1989 г.

В первой половине 1990-х годов в России отмечались наиболее высокие по сравнению с другими странами Центральной и Восточной Европы среднегодовые темпы снижения затрат на исследования и разработки – до 22–24%. Аналогичная картина наблюдалась лишь в Словакии и Болгарии, тогда как, например, в Польше эта величина составляла лишь 7%. Более того, на долю России в 1990–1992 гг. пришелся самый значительный спад, не имевший прецедента среди других стран данного региона и достигавший 33% в 1991 г. и даже 56% в 1992 г.

В результате положение России с точки зрения масштабов финансирования науки на фоне государств "Большой семерки" и других ведущих стран мира изменилось коренным образом (см. выше табл. 1.2). Так, в 1990 г., по нашей оценке, затраты на исследования и разработки в России составляли 27.2 млрд. долл. Таким образом, до сокрушительного спада 1991–1992 гг. величина этих затрат в нашей стране в долларовом эквиваленте была несколько выше, чем даже во Франции (23.8 млрд. долл.) и Великобритании (19.9 млрд. долл.), хотя уже тогда примерно в 1.2 раза отставала от уровня Германии, а разрыв с Японией и США составлял соответственно 2.3 и 5.6 раза. Спустя пятилетие, к началу 1996 г., Россию опережали уже не только пять указанных крупнейших государств мира, причем со все возрастающим разрывом, но и остальные страны "Большой семерки" (Италия и Канада), а также крупные развивающиеся страны – Корея, Китай, Индия. При пересчете в постоянные цены стало очевидным уже и отставание от группы "средних" по абсолютной величине затрат на науку стран, в числе которых Нидерланды, Швеция, Тайвань и Австралия [49, с. 22].

Наметившийся в 1996–1997 гг. реальный рост объема внутренних затрат на исследования и разработки сменился в 1998 г. его очередным падением из-за неблагоприятной экономической ситуации в стране и острого финансового кризиса. По итогам 1998 г. внутренние затраты на исследования и разработки оценивались в размере 25.1 млрд. руб., что в постоянных ценах было на 11.8% ниже, чем годом ранее. Несмотря на последующий абсолютный рост затрат на 16.4% в 1999 г. и 13.6% в 2000 г., до сих пор не удалось вернуться даже к уровню не столь уж благоприятного для науки 1991 г.: в 2000 г. затраты на исследования и разработки достигали примерно 48.6% от аналогичной величины за

1991 г. В расчете по паритету покупательной способности их объем составил 10.3 млрд. долл., т.е. немногим выше, чем в Швеции (7.9 млрд. долл.) и Нидерландах (8.5 млрд. долл.). Это заметно ниже, чем в Корее (19.0 млрд. долл.), Великобритании (27.1), Франции (31.4), Китае (37.6) и Германии (52.9), не говоря уже о Японии (98.2 млрд. долл.) и США (265.3 млрд. долл.).

Динамика затрат на исследования и разработки существенно отставала от изменения основных макроэкономических показателей. Доля таких затрат в валовом внутреннем продукте упала с 2.03% в 1990 г. до 0.79% в 1995 г. В 2000 г. эта величина несколько возросла – до 1.05%. В результате, если в 1991 г. по данному показателю Россия еще находилась на уровне средней по странам ОЭСР, то позднее она оказалась уже в группе стран с малым научным потенциалом, таких, как Испания, Польша, Венгрия и Новая Зеландия (рис. 6.1). Среди крупных научных держав мира примерно на той же отметке находятся только Италия и Китай. Подобные сопоставления являются тревожным индикатором низкого уровня финансирования науки в России.

Важной характеристикой финансирования науки выступает соотношение затрат на гражданские и оборонные исследования и разработки. Снижение наукоемкости валового внутреннего продукта в России тесно связано с резким сокращением оборонных исследований и разработок. Вплоть до второй половины 1980-х годов значительную часть общих затрат на науку в бывшем СССР (до 70–75%) составляли исследования и разработки оборонного назначения, что обусловливало относительно высокие показатели затрат на исследования и разработки по отношению к ВВП. Целенаправленное сокращение оборонных программ в СССР в 1988–1990 гг., а затем обвальное падение объемов их финансирования в кризисные 1990-е годы привело к значительному уменьшению удельного веса оборонных исследований и разработок в общем их объеме в России – с 43% в 1991 г. до 25.7% в 1994 г. В 2000 г. эта доля еще понизилась до 23.7% (рис. 6.2).

Тем не менее на фоне мировых тенденций российская наука выглядит относительно милитаризированной. Об этом свидетельствует, например, тот факт, что с завершением "холодной войны" удельные веса оборонных проектов в валовых внутренних затратах на исследования и разработки в ядерных державах за период 1988–1998 гг. заметно сократились: в США – с 31 до 15%, во Франции – с 21 до 7%, Великобритании – с 17 до 12%. В других странах "Большой семерки" – Японии, Германии, Италии и Канаде – аналогичные величины не превышают 5%. Если сравнить доли затрат на гражданские исследования и разработки в ВВП, то в России она составляет около 0.8%, а в Великобритании – 1.6%, Франции – 2.0%, США – 2.3%, Германии – 2.4%, Японии – 2.8%.

Изменения в социально-экономической направленности научных исследований и разработок в России характеризуются тремя основными тенденциями:

– ослаблением связи с потребностями экономики;

Рис. 6.1

Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП в России и странах мира

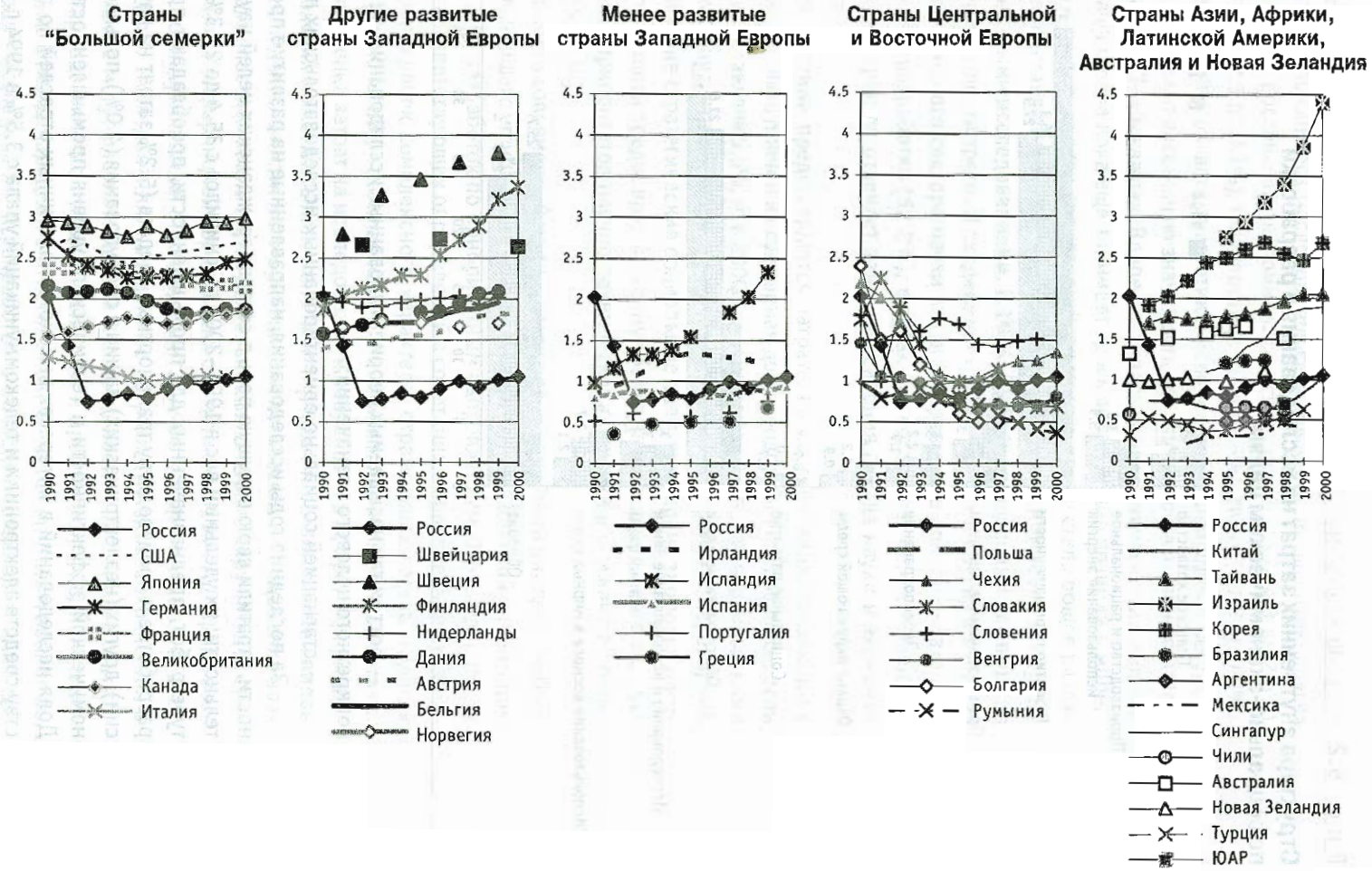
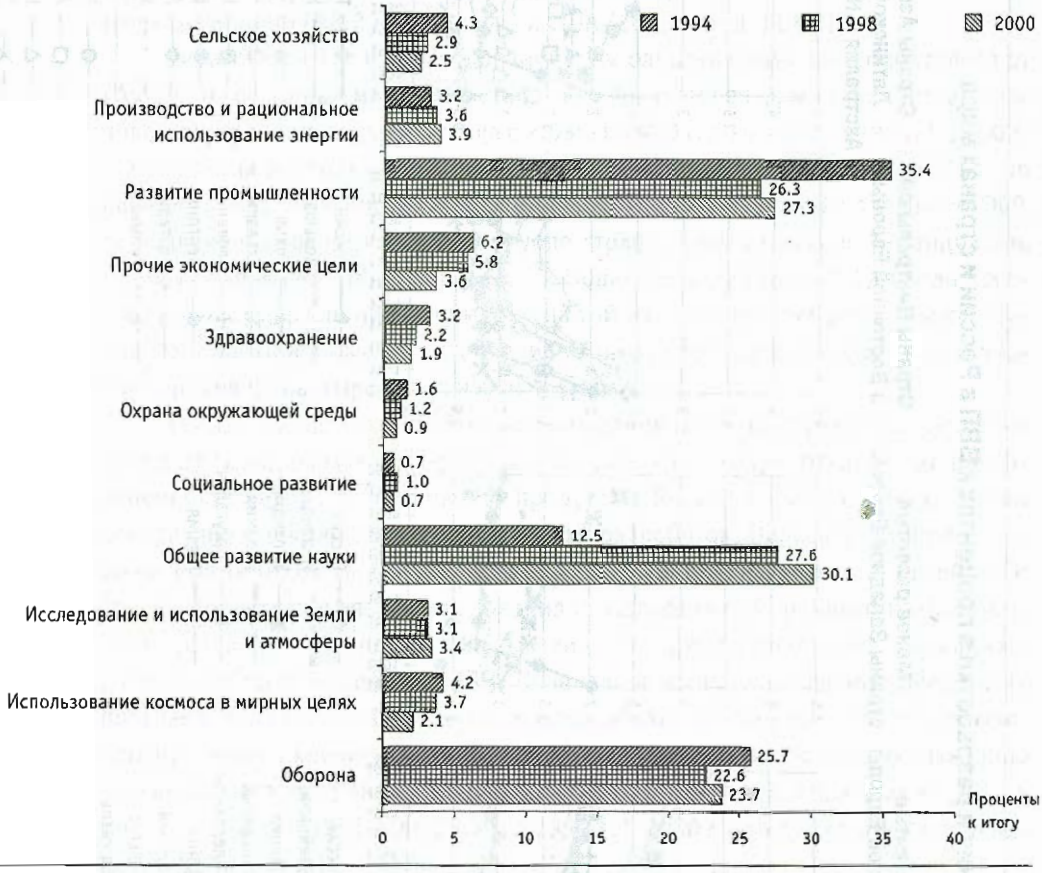


Рис. 6.2

Структура внутренних затрат на исследования и разработки по социально-экономическим целям



– ростом так называемых неориентированных исследований, не имеющих конкретного целевого назначения;

– стагнацией социально ориентированных исследовательских программ.

За последние годы исследования, направленные на развитие промышленности, утратили свою ведущую роль в составе гражданских целей научной деятельности: их удельный вес в 1994–2000 гг. снизился с 35.4 до 27.3%. В структуре работ, предназначенных для промышленности, преобладают проекты по разработке и производству транспортных средств (5.2% затрат на науку в России), других (неэлектрических) машин и оборудования (4.0%), повышению экономической эффективности и технического уровня промышленности (4.6%). Доля исследований в интересах высокотехнологичных отраслей по производству средств электроники и телекоммуникаций упала с 3.5% в 1994 г. до 2.2% в

2000 г., химической промышленности – с 3.3 до 1.8%. Аналогичным образом сокращаются удельные веса исследовательских проектов по развитию других крупных отраслей российской экономики: сельского хозяйства (с 4.3 до 2.5%), строительства (с 2.1 до 0.7%), транспорта (с 2.3 до 1.9%), связи (с 1.3 до 0.8%). Доли исследований в области энергетики, использования природных ресурсов, несмотря на всю их колоссальную значимость для России, остаются недостаточными – на уровне 3–4% каждая. Вдвое снизилась доля космических исследований, хотя наша страна пока еще занимает здесь лидирующие позиции в мире.

Первым по значимости направлением затрат в стране стало общее развитие науки, представленное, в терминологии Европейской Комиссии [122], неориентированными исследованиями. В 1994–2000 гг. их удельный вес вырос в 2.4 раза и достиг почти трети. В академических институтах и других организациях государственного сектора науки эта доля превысила половину затрат на исследования и разработки (52.2%); в вузах она составляет 42.4%. Подобное положение дел вряд ли отвечает задачам усиления вклада науки в экономический рост.

Крайне низкими представляются затраты на исследования, связанные с социальными целями, причем их суммарная доля продолжает сокращаться: если в 1994 г. она составляла 5.5%, то в 2000 г. снизилась до 3.5%. Проведенный нами анализ показывает, что в России и других европейских странах с переходной экономикой такие стратегические социальные цели, как охрана здоровья населения и окружающей среды, вряд ли займут более значительное место в структуре реальных приоритетов научно-технической политики в ближайшей перспективе [155, с. 86].

Потребности современной научно-технической политики диктуют необходимость дальнейшего углубления статистического анализа целевой ориентации исследований и разработок по приоритетным направлениям. Это предполагает разработку соответствующих определений в сочетании с обоснованием статистических группировок комплексного характера, отражающих состав научных дисциплин (технологий), относящихся к тем или иным научным направлениям. Так, в основу оценки затрат на исследования и разработки в сфере информационных технологий может быть положена группировка относящихся к ней видов экономической деятельности. Категоризация экологических исследований возможна на базе классификации видов деятельности по охране окружающей среды, одобренной Конференцией европейских статистиков в 1994 г. (охрана воздушного бассейна, утилизация отходов, защита почвы и подземных вод, борьба с шумом и т.д.). Исследования, нацеленные на развитие здравоохранения, в широком смысле могут рассматриваться в совокупности с проектами, относящимися к фармацевтической промышленности и производству медицинского оборудования. В международной статистике пока остается открытым вопрос об идентификации исследований и разработок в области биотехнологий, но его

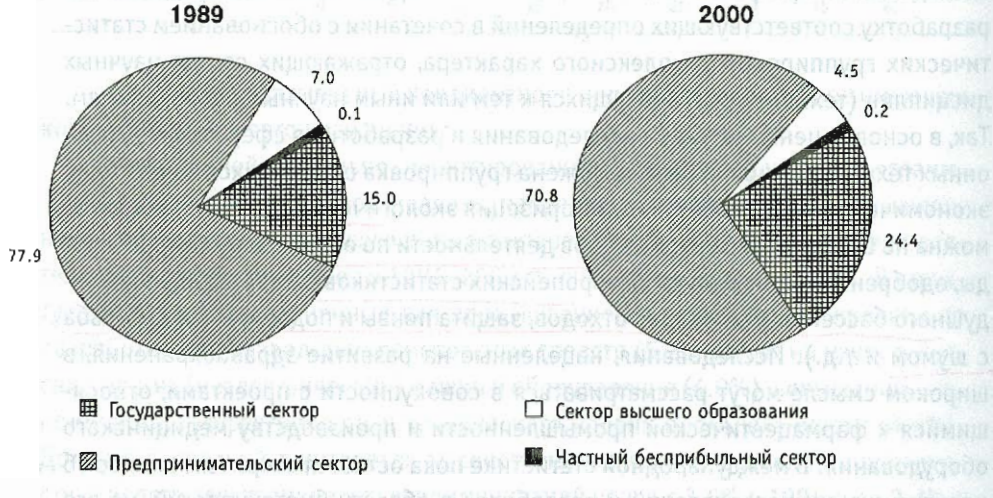
решение также видится на пути классификации детальных отраслей науки и технологий (геномика и иные исследования ДНК, молекулярные и клеточные исследования, процессные биотехнологии – биореакторы, ферментация и т.п.). Это касается и такого суперсовременного комплексного научного направления, как нанотехнологии, которые охватывают целый спектр дисциплин, связанных с миниатюризацией технологий, манипулированием молекулярными структурами и др. Внедрение подобного рода группировок в практику сбора статистических данных – актуальная проблема совершенствования статистики науки.

Под влиянием макроэкономической ситуации и осуществляемых мер научно-технической политики происходят постепенные изменения в характере деятельности научных организаций. Этот процесс обусловлен их стремлением к самоорганизации, проявляющимся в диктуемых спросом попытках адаптироваться к новой ситуации и выжить в неблагоприятных финансовых условиях. Подобные изменения оказывают существенное влияние на динамику развития отдельных секторов науки. Наиболее крупным из них является предпринимательский сектор, доля которого в структуре затрат на исследования и разработки составляла к началу 2001 г. 70.8% (рис. 6.3). Ее снижение по сравнению с уровнем 1989 г. на 7.1 пункта отражает тот факт, что входящие в состав данного сектора организации оказались в худшем финансовом положении, нежели, например, академические институты. Следует также признать, что хотя эта доля в принципе сравнима с аналогичными величинами по США (75.3%), Корее (74.0%),

Рис. 6.3

Структура внутренних затрат на исследования и разработки по секторам деятельности

(проценты)



Японии (71.0%) и Германии (70.8%) и даже несколько превышает среднюю по странам ЕС (64.5% в 2000 г.), подобное сопоставление достаточно иллюзорно в силу отмеченных ранее институциональных особенностей российской науки. Ведь в отличие от традиционных институциональных структур рыночной экономики предпринимательский сектор в России представлен в основном отраслевыми НИИ и КБ. Удельный вес собственно промышленных предприятий в затратах на исследования и разработки составил в 2000 г. всего 6.2%, или 8.7% от их объема в предпринимательском секторе (по сравнению, например, с 1%, приходящимся на долю кооперативных институтов в промышленности Германии).

Тем не менее многие отраслевые научно-исследовательские институты все-таки сохранили сложившиеся связи с предприятиями, в том числе в составе новых институциональных образований, пришедших на смену промышленным министерствам. Услуги, оказываемые предприятиям, направлены в основном на удовлетворение их текущих нужд, поэтому доля разработок в общем объеме исследований и разработок в научных организациях предпринимательского сектора постоянно растет: за период 1989–2000 гг. она увеличилась на 17.2 пункта – с 65.6 до 82.8%. Прикладные исследования, особенно долгосрочного характера, не находят спроса со стороны промышленности, поскольку предприятия при их нынешнем финансовом положении очень мало заинтересованы в продвижении долгосрочных исследовательских проектов, не получили они и достаточной бюджетной поддержки. Удельный вес подобных работ в структуре исследований и разработок в предпринимательском секторе за эти же годы сократился с 31.1 до 13.9%, что, несомненно, негативно сказывается не только на научном потенциале данного сектора науки, но и на перспективах технологического развития экономики.

Ухудшение финансового положения крупных отраслевых институтов, в том числе в оборонной промышленности, вынудило их в поисках дополнительных бюджетных средств несколько увеличить масштабы фундаментальных работ и вступить таким образом в конкуренцию с академическими институтами. Доля фундаментальных исследований в предпринимательском секторе науки в течение 1989–2000 гг. оставалась практически стабильной на уровне 3–5%. Что касается научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий, то здесь отмечалось дальнейшее перераспределение портфеля заказов в пользу разработок – до 92.5% в 2000 г. против 80% в 1990 г.

Заметно повысился удельный вес государственного сектора в структуре затрат на исследования и разработки: к началу 2001 г. он достиг 24.4% (в 1989 г. – 15%). Эта доля более чем вдвое выше средней по странам ОЭСР (10.5%), что обусловлено ролью входящих в состав государственного сектора академических институтов в выполнении исследований и разработок в России.

Динамика затрат на исследования и разработки в Российской академии наук в текущих ценах опережала их прирост в других секторах российской науки. В результате доля РАН в общем объеме затрат на исследования и разработки в

стране за последние годы несколько возросла: с 8% в 1990 г. до 9.7% в 2000 г. С этих позиций положение дел в институтах РАН в среднем может быть охарактеризовано как более благополучное на фоне происходящего в отраслевой науке и высших учебных заведениях.

Сохраняющаяся поддержка Академии из федерального бюджета, основным объектом которой являются фундаментальные исследования, ведет к опережающему росту их объема в институтах РАН по сравнению с общим объемом исследований и разработок. Относительное повышение удельного веса работ прикладного характера в 1990–1994 гг., когда еще наблюдались определенные признаки усиливающейся коммерциализации академической науки, сменилось резким его снижением начиная с 1995 г.: в 2000 г. доля прикладных исследований упала до уровня 14.2 против 27% в 1990 г., а доля разработок осталась неизменной – на уровне 12%. Это свидетельствует, в частности, о слабой конкурентоспособности многих академических институтов в выполнении разработок, ориентированных на нужды производства. Доля фундаментальных исследований в РАН на фоне этого неуклонно повышается, достигнув в 2000 г. уже 73.8% (в 1990 г. – 62%).

В условиях сокращения платежеспособного спроса на прикладную тематику указанные тенденции обусловили не только, как отмечалось выше, рост доли РАН в общем объеме исследований и разработок, но также увеличение удельного веса фундаментальных работ в целом по стране до 13.4% (2000 г.). Две трети объема фундаментальных исследований посвящены естественным наукам, на долю технических наук приходится 18.1%; остальная часть почти поровну распределена между медицинскими, сельскохозяйственными, общественными и гуманитарными науками. По удельному весу фундаментальных исследований в расходах на науку Россия приблизилась к уровню ведущих индустриальных стран, который составляет в Японии 12%, США – 18%, Италии – 22%, Франции – 25%. Однако следует подчеркнуть, что увеличение затрат на фундаментальные исследования носит лишь относительный характер, тогда как в абсолютном исчислении за период 1989–2000 гг. они уменьшились почти вдвое.

Вклад сектора высшего образования в выполнение исследований и разработок сокращается опережающими темпами. Его доля в соответствующих расходах по стране к началу 2001 г. составила лишь 4.5%. При этом вплоть до 1994 г. в данном секторе отмечалось наиболее интенсивное по сравнению с другими видами работ падение объема прикладных исследований и разработок по договорам с предприятиями, что усиливало зависимость вузовской науки от бюджетной поддержки. Ее основным объектом в вузах стали фундаментальные исследования, удельный вес которых за период 1989–2000 гг. почти удвоился, увеличившись с 18.1 до 34.4%. Однако вследствие оттока высококвалифицированных научных кадров высшим учебным заведениям становится все труднее конкурировать с академическими институтами в области фундаментальных

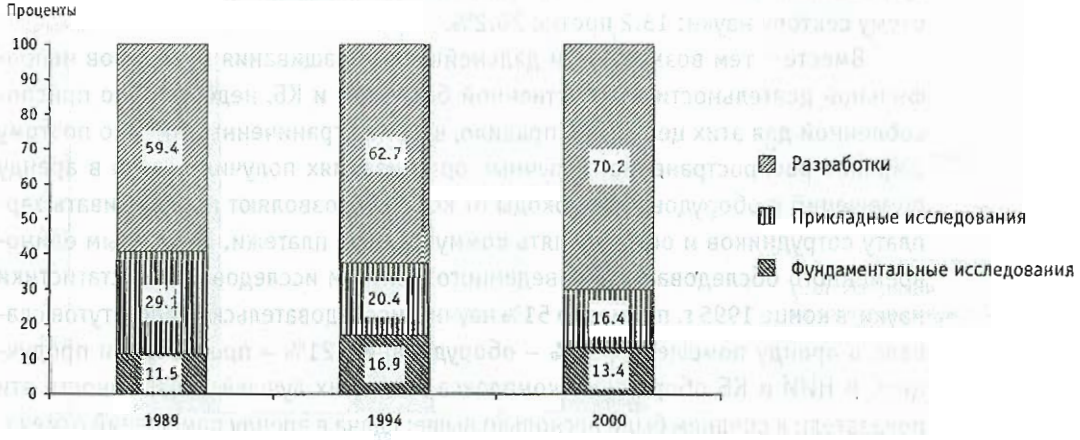
исследований и с отраслевыми научными организациями в сфере прикладных исследований и разработок. Доля последних в секторе высшего образования сократилась в 1989–2000 гг. с 81.9 до 65.6%. Вузы все в большей мере утрачивают свои научные позиции, и их доля в структуре затрат на исследования и разработки в России в среднем втрое ниже, чем в США (13.6%) и Японии (14.5%) и почти впятеро, чем в странах ЕС (20.9%).

Рассмотренные процессы выражаются в трансформации структуры научной деятельности в России в направлении постепенно растущей доли фундаментальных исследований, с одной стороны, и разработок, с другой (рис. 6.4). Средняя же часть спектра – прикладные исследования, выступающие связующим звеном между фундаментальной наукой и конкретными проектно-конструкторскими, технологическими и опытно-экспериментальными работами, – неуклонно сжимается, что уже сегодня является реальной угрозой технологической безопасности и конкурентоспособности российской экономики в средне- и долгосрочной перспективе.

В поисках дополнительных финансовых средств научные организации стали активнее развивать иные виды деятельности, причем далеко не всегда связанные с выполнением исследований и разработок. Эта тенденция возникла еще в конце 1980-х годов, когда с переходом научных организаций на хозрасчет и самофинансирование им было предоставлено право самостоятельно формировать портфель заказов. Круг подобных видов деятельности, выходящих за рамки исследований и разработок как таковых, весьма широк – от научно-технических услуг (информационных, программных, патентно-лицензионных,

Рис. 6.4

Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам работ



консультационных, сертификационных, проведения испытаний и т.п.) до производства продукции, маркетинга, технического обслуживания, полиграфических и транспортных услуг. За период 1989–2000 гг. доля подобных работ в общем их объеме в научных организациях возросла с 8.5 до 23.1%. При этом, как показал ранее проведенный нами анализ, если до 1992 г. исследования и разработки были более рентабельными по сравнению с непрофильными для НИИ и КБ работами, уступая в этом отношении лишь научно-техническим услугам, то впоследствии именно непрофильная деятельность стала наиболее выгодной для научных организаций с чисто утилитарных позиций.

Многие научные организации начали интенсивно осваивать ранее не занятые ниши в быстро развивающейся рыночной инфраструктуре, и рост объемов производственной и коммерческой деятельности опережал динамику научно-технических работ (услуг). В более выигрышном положении оказались те научные организации, которые смогли сохранить свою опытно-экспериментальную базу и переоснастить ее для мелкосерийного производства; другие начали наращивать мощности по предоставлению информационных, компьютерных, маркетинговых и иных деловых услуг вновь возникшим коммерческим структурам – банкам, страховым, инвестиционным, торговым, туристическим компаниям. Начиная с 1995 г. такого рода деятельность приобретает все большее значение для существования научных организаций, достигнув в 2000 г. в среднем 19.1% выполненного ими объема работ (по сравнению с 4.5% в 1989 г.), и уже существенно опережает рост научно-технических услуг, доля которых в 2000 г. составила лишь 4.1% (в 1989 г. – 4%). Вполне естественно, что отраслевые НИИ и КБ, многие из которых обладают собственной опытной базой, испытательными полигонами, складскими помещениями и т.п., имеют в этом плане серьезные преимущества над академическими институтами и другими организациями государственного сектора. Неслучайно в последнем доля научно-технических услуг и прочих работ отстает от аналогичного показателя по предпринимательскому сектору науки: 13.2 против 26.2%.

Вместе с тем возможности дальнейшего наращивания масштабов непрофильной деятельности на собственной базе НИИ и КБ, недостаточно приспособленной для этих целей, как правило, весьма ограниченны. Именно поэтому широкое распространение в научных организациях получила сдача в аренду помещений и оборудования, доходы от которой позволяют поддерживать зарплату сотрудников и осуществлять коммунальные платежи. По данным единовременного обследования, проведенного Центром исследований и статистики науки, в конце 1995 г. примерно 51% научно-исследовательских институтов сдавали в аренду помещения, 15% – оборудование, 21% – производили продукцию. В НИИ и КБ оборонного комплекса в силу их лучшей оснащенности эти показатели в среднем были несколько выше: сдача в аренду помещений отмечалась в 54% из них, 67% организаций выпускали товары народного потребления,

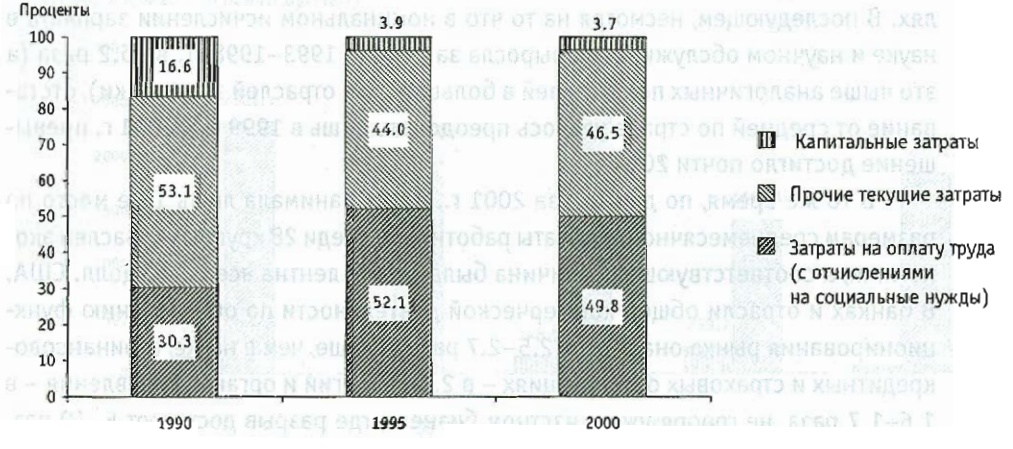
49% – продукцию производственно-технического назначения. При этом в зависимости от состояния материально-технической базы и спроса в разных отраслях ситуация складывается по-разному: если в ракетно-космической отрасли в большинстве случаев освоен выпуск продукции производственно-технического назначения (71%), то в научных организациях радиоэлектронной промышленности доминирует сдача в аренду помещений под офисы, склады, магазины (63%) [269, с. 59]. Во многих случаях организации полностью прекратили научно-исследовательскую деятельность; по нашей оценке, например, в 1994 г. это произошло с 221 конструкторским бюро и проектной организацией строительства.

Проведению структурных преобразований, необходимых для предотвращения процессов дальнейшего ухудшения состояния научного потенциала страны, препятствовал высокий уровень инфляции. Наряду с увеличением материальных затрат наблюдался также быстрый рост номинальной заработной платы и других связанных с нею расходов (индексация и компенсационные выплаты, социальные отчисления и т.п.). Попытки компенсировать инфляционное удорожание стоимости жизни путем повышения заработной платы работников науки, на практике оказавшиеся малоуспешными, осуществлялись за счет других статей расходов, прежде всего – текущих материальных затрат.

На рис. 6.5 отражен интенсивный рост доли затрат на оплату труда (включая отчисления на социальные нужды) в общих затратах на исследования и разработки в России в первой половине 1990-х годов. В 1994 г. она достигла наивысшего уровня (56%) и, несмотря на незначительное сокращение в последующие годы, превышала половину их объема вплоть до 1998 г. включительно. В

Рис. 6.5

Структура внутренних затрат на исследования и разработки по видам затрат



большинстве стран, ранее достигших макроэкономической стабилизации, эта доля зафиксировалась на уровне 31–37% валовых внутренних затрат на исследования и разработки (в Венгрии, Чехии и Словакии) или несколько выше – 42% в Польше. В других случаях, как и в России, она превышала половину (Румыния) или даже приближалась к двум третям общих затрат (Болгария). В российском секторе высшего образования указанная величина до сих пор сохраняется на уровне двух третей внутренних затрат на исследования и разработки (здесь, правда, следует отметить, что накладные расходы научно-исследовательских подразделений в вузах частично покрываются за счет общих затрат на содержание последних и поэтому могут недоучитываться в затратах на исследования и разработки), а в государственном и предпринимательском секторах отечественной науки она примерно соответствует среднему уровню – 48–49%.

Однако даже при столь заметных диспропорциях в структуре затрат на исследования и разработки в пользу средств на оплату труда еще в 1991–1992 гг. сложилось положение, когда стремительно развивающиеся инфляционные процессы, ухудшающаяся ситуация на потребительском рынке при отсутствии действенного механизма социальной защиты практически свели на нет значение заработной платы для закрепления кадров в научных организациях.

Дело в том, что с внедрением в сфере науки хозрасчетных отношений в 1988–1989 гг. впервые после почти двадцатилетнего перерыва заработная плата в отрасли "Наука и научное обслуживание" превысила уровень зарплаты промышленно-производственного персонала. Но удержать ситуацию надолго не удалось. Если в 1990 г. величина среднемесячной заработной платы в данной отрасли еще составляла по отношению к средней по народному хозяйству 118.6%, а к уровню промышленности – 113.2%, то в 1991 г. указанные соотношения снизились соответственно до 94.0 и 85.2%. В 1992 г. они составили уже 64.4 и 54.6%. С учетом скачкообразного роста потребительских цен это означало, что реальные доходы ученых пострадали сильнее, чем у занятых во многих других отраслях. В последующем, несмотря на то что в номинальном исчислении зарплата в науке и научном обслуживании выросла за период 1993–1998 гг. в 26.2 раза (а это выше аналогичных показателей в большинстве отраслей экономики), отставание от средней по стране удалось преодолеть лишь в 1999 г. В 2001 г. превышение достигло почти 20%.

В то же время, по данным за 2001 г., наука занимала лишь 16-е место по размерам среднемесячной зарплаты работников среди 28 крупных отраслей экономики, а соответствующая величина была эквивалентна всего 142 долл. США. В банках и отрасли общей коммерческой деятельности по обеспечению функционирования рынка она была в 2.5–2.7 раза больше, чем в науке, в финансово-кредитных и страховых организациях – в 2.3, геологии и органах управления – в 1.6–1.7 раза, не говоря уже о частном бизнесе, где разрыв достигает 5–10 раз. Более того, за усредненными величинами скрывается также столь существенный

факт, как отсутствие серьезных мер, направленных на удержание в науке талантливой молодежи путем обеспечения молодым ученым реальных материальных стимулов по оплате труда. Так, заработная плата научных работников в возрасте до 30 лет составляет лишь 73%, 30–34 лет – 84% средней, тогда как у ученых старше 60 лет она почти на 40% выше нее.

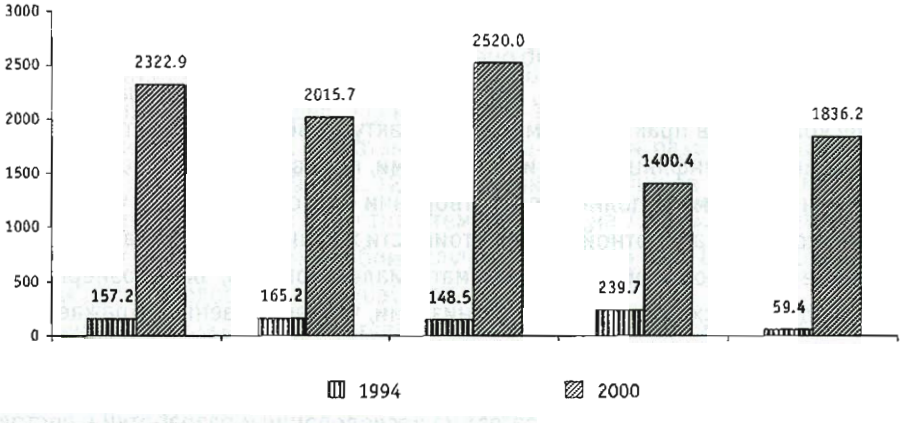
В последние годы произошли заметные изменения в оплате труда ученых в различных секторах науки (рис. 6.6). В 1994 г. наиболее высокой была заработная плата в вузовской науке, а минимальной – в предпринимательском секторе (не считая только возникшего в те годы частного бесприбыльного сектора). К концу 2000 г. дифференциация оплаты труда в различных секторах стала менее заметной. Так, если в 1994 г. заработная плата в секторе высшего образования, достигая максимума, превышала среднюю на 52.5%, то в 2000 г. отрыв оплаты труда в предпринимательском секторе, выдвинувшемся на первое место, от средней составил 8.5%. Заработная плата персонала, выполняющего исследования и разработки, в вузах стала минимальной по сравнению с остальными секторами науки.

Как показано выше на рис. 6.5, основные пропорции в структуре затрат на исследования и разработки, а именно соотношения между расходами на оплату труда, прочими текущими и капитальными затратами, в принципе сохраняются практически неизменными на протяжении ряда лет. На фоне резкого роста цен по таким статьям расходов, как материалы, реактивы, топливо, электроэнергия, содержание зданий, услуги связи и т.п. (например, в течение 1990-х годов цены на электроэнергию возросли до 40 тыс. раз), и повышения норм амортизации сложилась критическая ситуация, при которой дальнейшее увеличение затрат

Рис. 6.6

Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками

(рубли; 1994 г. – тысячи рублей)



по тем или иным их элементам ведет к невозможности осуществления других видов расходов. Это в полной мере проявилось в конце 1990-х годов, когда, в частности, бюджетные средства направлялись практически исключительно на оплату труда. Обострению проблемы способствовали невыполнение плановых бюджетных назначений и хронические неплатежи предприятий по заключенным договорам. Как следствие, многие научные организации и теперь зачастую не имеют необходимых оборотных средств для текущих выплат.

В сравнении с текущими затратами доля капитальных вложений минимальна, оставаясь на уровне 3–4% в течение 1994–2000 гг. Такой объем инвестиций недостаточен даже для замены изношенного и морально устаревшего научного оборудования. По состоянию на начало 1993 г., доля машин и оборудования научных организаций в возрасте свыше 11 лет составила 38.7% (в том числе измерительных и регулирующих приборов, лабораторного оборудования – 41.7%), а годовой объем капитальных вложений был в 4.8 раза меньше их стоимости. В наибольшей степени это затронуло многие передовые, капиталоемкие научно-исследовательские институты, располагающие дорогостоящим оборудованием и обширными помещениями, содержание которых требует значительных затрат. Подобная ситуация не могла не отразиться на состоянии материально-технической базы науки и не повлечь за собой прекращения работ по многим исследовательским программам.

Совершенствование анализа капитальных вложений в сфере науки связано с исследованием их воспроизводственной структуры. Действующая отчетность не позволяет оценить размеры средств, выделяемых на новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение объектов науки и ее опытно-экспериментальной базы. Получение такой информации способствовало бы изучению современных тенденций воспроизводства основных фондов и определению на этой основе путей перестройки инвестиционной политики, обоснованию наиболее эффективных направлений обновления материально-технической базы науки.

При изучении динамики научного потенциала и его вклада в экономический рост возникает вопрос об оценке затрат на науку в постоянных ценах. Это – хорошо известная проблема, но тем не менее малоисследованная как в методическом, так и в практическом плане. Ее актуальность усиливается в связи с интенсивными инфляционными процессами, проявляющимися не только в росте цен, но и весьма неполном удовлетворении спроса на товары и услуги. Они сказываются на заработной плате и стоимости жизни ученых, затратах на приобретение приборов и оборудования, материалов, топлива, электроэнергии, т.е. на доходах и расходах научных организаций, что, естественно, отражается на динамике себестоимости работ и договорных цен.

В материалах международных организаций и национальных статистических служб для определения затрат на исследования и разработки в постоянных

Табл. 6.4

Темпы роста валовых внутренних затрат на исследования и разработки в странах "Большой семерки": 1994–1999*

(проценты)

	В действующих ценах	В постоянных ценах
Великобритания	117.0	103.4
Германия	128.5	116.7
Италия	121.9	107.7
Канада	137.7	123.9
США	144.6	132.4
Франция	110.3	104.1
Япония	126.3	113.1

* Рассчитано по данным ОЭСР [46].

ценах используется дефлятор ВВП. Данные, приведенные в табл. 6.4, показывают, что разрыв между темпами роста таких затрат, исчисленными на базе их оценок в текущих и постоянных ценах, за период 1994–1999 гг. составляет в странах "Большой семерки" 10–13% за исключением Франции (5.6%).

По мнению Э. Мэнсфилда, применение дефлятора ВВП дает достаточно точные результаты лишь в случае краткосрочных (годовых) оценок объема затрат на науку, а в долгосрочных расчетах это может привести к существенным расхождениям. Предпринятое им обследование 93 фирм авиационной, электротехнической и химической промышленности США, отличающихся наиболее высоким уровнем затрат на научные исследования и разработки, позволило определить индекс цен по каждому элементу затрат (заработной плате ученых и инженеров, обслуживающего персонала, расходам на материалы, оборудование и т.п.). Расчеты показали, что в 1969–1983 гг. темп прироста затрат на эти цели в неизменных ценах, исходя из дефлятора ВВП, составил 38%, тогда как согласно агрегированному индексу цен он достиг только 26% [270]. Аналогичные оценки применительно к затратам на исследования и разработки в промышленности США за 1969–1988 гг. [271] и Великобритании за 1981–1992 гг. [272] выявили расхождения в расчетных темпах роста на 7.5 и 5.1 процентных пункта соответственно, причем в обоих случаях дефлятор ВВП был ниже, чем индекс цен для исследований и разработок.

Основная причина столь существенной погрешности расчетов прежде всего состоит в фундаментальных различиях в составах "корзин" (компонентов), используемых для определения ВВП и затрат на науку, в силу чего траектории

динамики цен в экономике в целом и в сфере исследований и разработок в частности не обязательно совпадают. Подытоживая опыт стран ОЭСР, в четвертом издании "Руководства Фраскати" подчеркивалось, что использование дефляторов макроэкономических показателей "из-за специфического характера затрат на исследования и разработки приемлемо лишь для стран с очень низким уровнем инфляции. Наилучшее решение заключается в том, чтобы рассчитать специальные дефляторы, основываясь на весах и ценах, характерных для затрат на исследования и разработки" [273]. В качестве стандартного подхода при этом рекомендуется определение индексов по каждому элементу текущих и капитальных затрат, по возможности дифференцированных по секторам и отраслям науки, с использованием весов и цен-заменителей и их агрегирование по формулам Ласпейреса или Пааше, традиционно принятым в статистике цен.

Индексы Ласпейреса и Пааше уже давно подвергаются обоснованной критике в статистической литературе (см., например [194]), поскольку они недоучитывают структурные сдвиги, в том числе связанные с появлением новых товаров (видов затрат), и, кроме того, отличаются тенденцией к расхождениям, нарастающим во времени. Это имеет серьезные последствия для обоснованности аналитических выводов и политических мер, поэтому в пятом издании "Руководства Фраскати" было указано на необходимость пересмотра рекомендаций по применению указанных индексов [18, с. 189]. В качестве более предпочтительного варианта рассматривается цепной индекс Дивизиа, представляющий собой средневзвешенный агрегат темпов роста цен по элементам затрат, где весами служат доли последних в общем объеме затрат. Тем самым достигается учет непрерывных (а не дискретных) изменений в структуре затрат на исследования и разработки и цен на их отдельные компоненты. Тем не менее ОЭСР пока еще воздерживается от окончательных рекомендаций по данной проблеме в связи с ее недостаточной изученностью, что было вновь подтверждено при обсуждении шестой редакции "Руководства Фраскати".

Не отрицая значимости некоторых попыток расчета индексов-дефляторов для затрат на науку в России, предпринимаемых отдельными исследователями, считаем целесообразным предостеречь от каких-либо скоропалительных выводов на их основе. Такие оценки обычно базируются на самом поверхностном анализе структуры затрат на науку в стране по крупным элементам без ее требуемого дезагрегирования по секторам, отраслям, видам исследований и разработок и т.п. как принципиального условия достоверности расчетов. В отсутствие адекватной информационной базы для подобного рода анализа следует осуществить специальное статистическое наблюдение за структурой потребления в научных организациях и ценами на товары и услуги в этой сфере. Только на таких началах станет возможным формирование точных индексов-дефляторов для затрат на исследования и разработки, опирающихся на систему регулярного сбора и обработки первичной статистической информации.

6.3 Статистический анализ источников финансирования исследований и разработок

Внутренние затраты на исследования и разработки рассматриваются в разрезе источников финансирования – первичных источников денежных средств на выполнение научных исследований и разработок. Источники финансирования науки определяются по критерию прямой передачи средств, изначально предназначенных и фактически использованных на эти цели, от заказчика исполнителю. Естественно, что состав таких источников финансирования меняется в зависимости от особенностей той или иной экономической системы и практики организации науки.

В рекомендациях ОЭСР [18] предложена стандартная классификация источников финансирования исследований и разработок, включающая те же четыре сектора (государственный, предпринимательский, высшего образования и частный бесприбыльный), что и в случае с исполнителями работ, а также зарубежный сектор, охватывающий финансирующие организации, находящиеся за пределами политических границ страны (за исключением научных установок, транспортных средств и спутников, принадлежащих национальным организациям), и международные организации. Как будет продемонстрировано ниже, российская система финансирования науки в течение 1990-х годов заметно эволюционировала в направлении сближения с практикой ведущих индустриальных государств. В то же время в нашей стране существует заметная специфика самих механизмов и форм финансирования исследований и разработок. Поэтому предложенная нами классификация для российской статистики, в целом соответствуя международной, отличается определенными нюансами.

Совокупные финансовые ресурсы отчитывающейся организации на научные исследования и разработки в принципе целесообразно разделять на те, которые относятся к собственным средствам организации, и те, которые ею получены от других организаций, вне зависимости от их принадлежности к различным секторам деятельности. К собственным средствам относятся затраты на проведение научных исследований и разработок за счет прибыли либо себестоимости выпускаемой продукции, работ, услуг.

В составе внешних (для научной организации) источников финансирования выделяются следующие:

– средства бюджета (консолидированные), получаемые отчитывающейся организацией для выполнения исследований и разработок непосредственно либо по договорам с заказчиками. В их составе рассматриваются средства федерального бюджета (включая поступления из целевых бюджетных фондов – Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-

технической сфере), в том числе выделенные Минпромнауки России на выполнение работ по приоритетным направлениям развития науки и техники; бюджетов субъектов Федерации и местных бюджетов иных территориальных единиц;

– средства внебюджетных фондов (государственных – Пенсионного фонда, фондов социального страхования, обязательного медицинского страхования, социальной поддержки населения, Российского фонда технологического развития; внебюджетных фондов для финансирования научных исследований и экспериментальных разработок; территориальных фондов субъектов Федерации – социальной поддержки населения, дорожных, государственных экологических);

– средства организаций различных секторов (государственного, предпринимательского, высшего образования и частного бесприбыльного);

– средства иностранных источников (юридических и физических лиц, относящихся к упоминавшемуся выше зарубежному сектору).

Высшие учебные заведения отчитываются также о финансировании научных исследований и разработок (в том числе на кафедрах) за счет общих бюджетных ассигнований на содержание вуза.

Заемные средства (банковские, коммерческие кредиты и др.), предоставляемые на возвратной основе, в качестве первичных источников финансирования не рассматриваются.

На рис. 6.7 приведена классификация источников финансирования исследований и разработок, принятая в российской статистике, в сопоставлении с рекомендованной ОЭСР. Как видно из схемы, группировка специфических видов средств, выделяемых на эти цели, по четырем категориям, предложенным в

Рис. 6.7

Классификация источников финансирования исследований и разработок

<table>
<tr><td rowspan="2">Рекомендации ОЭСР</td><td colspan="4">Государственный сектор</td><td colspan="2">Предпринимательский сектор</td><td>Сектор высшего образования</td><td>Частный бесприбыльный сектор</td><td>Зарубежный сектор</td></tr>
<tr><td colspan="2">Средства бюджета</td><td rowspan="2">Бюджетные ассигнования на содержание вузов</td><td rowspan="2">Средства организаций государственного сектора</td><td rowspan="2">Средства внебюджетных фондов</td><td rowspan="2">Средства организаций предпринимательского сектора</td><td rowspan="2">Средства организаций сектора высшего образования</td><td rowspan="2">Средства частных некоммерческих организаций</td><td rowspan="2">Средства иностранных источников</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Российская классификация</td><td>федерального бюджета</td><td>бюджетов территорий</td></tr>
<tr><td colspan="7">Собственные средства организаций, выполняющих исследования и разработки в секторах:</td></tr>
<tr><td colspan="4">государственном</td><td colspan="2">предпринимательском</td><td>высшего образования</td><td>частном бесприбыльном</td><td></td></tr>
</table>

международной практике, осуществляется достаточно легко и предусматривает, в частности, соответствующее распределение объемов финансирования работ из собственных средств организаций исходя из их принадлежности к отдельным секторам науки. За счет такого построения обеспечивается не только детальная оценка реальной структуры финансирования науки в России, но и международная сопоставимость данных, что еще больше обогащает аналитические возможности статистики и итоговые выводы.

Сокращение масштабов исследований и разработок в переходный период сопровождалось определенными сдвигами в составе источников их финансирования. В условиях плановой экономики отечественная наука функционировала в рамках централизованного накопления и распределения финансовых ресурсов через государственный бюджет. С учетом того, что средства предприятий в этом случае по сути представляли собой часть перераспределенных бюджетных ресурсов, реальное финансирование ими исследований и разработок было весьма незначительным.

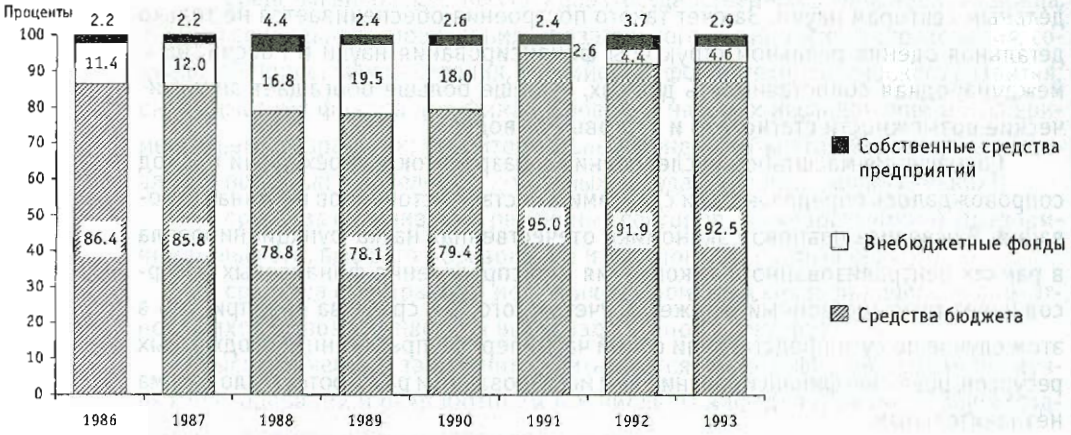
Интересно отметить, что подобный факт игнорировался укоренившейся в странах СЭВ методологией статистики. Например, еще в 1980 г., когда практически все промышленные предприятия в странах Центральной и Восточной Европы находились в государственной собственности, Венгрия и Болгария представляли в ЮНЕСКО сведения о том, что расходы на исследования и разработки были профинансированы предприятиями соответственно на 76 и 63%, в то время как речь шла о средствах государственного бюджета, всего лишь направляемых на исследования и разработки по каналам отраслевых министерств и предприятий.

По нашей оценке, в России в высшей степени централизованная система финансирования исследований и разработок сохранялась почти до середины 1990-х годов: в 1986–1993 гг. финансирование из собственных фондов предприятий составляло не более 2–4% его общего объема. Естественно, что макроэкономические трудности серьезно сдерживали (и продолжают сдерживать) увеличение расходов такого рода.

Определенные попытки трансформации системы финансирования науки проявились примерно десятилетием ранее. С введением принципов хозрасчета и самофинансирования наметилось постепенное повышение удельного веса внебюджетных источников финансовых ресурсов в текущих расходах на науку (рис. 6.8). В 1989 г. в бывшем СССР он достиг максимума – 21.9%. Одновременно отмечалось снижение доли государственного бюджета в 1986–1989 гг. с 84.6 до 78.1%. Однако ухудшение финансовой ситуации в экономике в сочетании с некоторыми негативными чертами хозрасчета в науке (незаинтересованностью предприятий в расходовании собственных средств на цели научных исследований и разработок, их ориентацией на получение максимального дохода и увеличение фонда оплаты труда и т.п.) привели к снижению роли указанных источников в финансировании науки. Так, затраты на исследования и разработки за счет

Рис. 6.8

Структура работ научных организаций по источникам финансирования*



* Данные за 1986–1990 гг. по бывшему СССР.

собственных средств предприятий и организаций в России с 1989 г. до начала 1992 г. сохранялись практически на неизменном уровне – 0.65–0.8 млрд. руб. Объем расходов на науку из централизованных фондов министерств и ведомств в 1989–1990 гг. также почти не изменился. Наряду с неуклонным наращиванием бюджетных ассигнований это способствовало тому, что в 1990 г. доля последних вновь возросла и достигла в СССР 79.4% текущих расходов на науку, превысив уровень 1988 г. В 1991 г. аккумулирования средств для финансирования исследований и разработок в централизованных фондах министерств и ведомств не предусматривалось. Ассигнования из еще остававшихся централизованных резервов составляли не более 2.6% текущих затрат на науку в России, а удельный вес бюджетных средств увеличился до 95%.

В 1992 г. возникли внебюджетные фонды финансирования отраслевых и межотраслевых исследований и разработок, образуемые на добровольной основе за счет отчислений до 1.5% от себестоимости реализуемой продукции (работ, услуг). Такие фонды, созданные в поисках новых источников средств, которые хотя бы частично компенсировали уменьшение бюджетных ассигнований, представляют собой переходную форму централизованного финансирования отраслевой науки на пути от преимущественно бюджетной ее поддержки к прямым заказам предприятий. На начальном этапе объем этих фондов был небольшим (5–6 млрд. руб.), причем значительная их часть направлялась на финансирование дополнительных издержек предприятий в связи с освоением новой продукции, а не на научно-исследовательские проекты. На долю внебюджетных фондов в 1992–1993 гг. приходилось максимум 4–5% текущих затрат на науку.

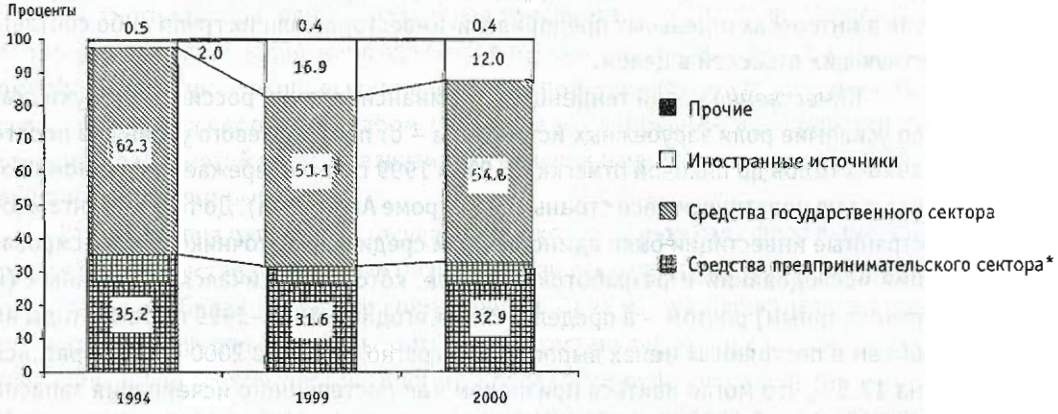
В стартовый период реформ ожидалось, что предприятия увеличат финансирование прикладных исследований и разработок в ответ на требования рынка, в том числе путем заключения контрактов с отраслевыми научными организациями. На самом деле ничего подобного в сколь-нибудь значительных масштабах не произошло. Предприятия, как и научные организации, серьезно пострадали от общего спада в экономике. Поэтому происходящие изменения в структуре финансирования науки можно охарактеризовать скорее как отражение дефицита средств, затрагивающего как государственные, так и частные источники финансирования исследований и разработок, нежели реальное его увеличение со стороны предприятий.

Именно с таких позиций следует оценивать сдвиги в структуре финансирования исследований и разработок, наметившиеся во второй половине 1990-х годов. Объем бюджетных ассигнований на науку в 2000 г., выраженный в постоянных ценах, даже после подъема последних лет достигал лишь 39.7% от уровня 1992 г. Спад реальной величины бюджетного финансирования, достигший пиковых отметок в 1994 и 1998 гг., значительно опережал возможные темпы трансформации институциональной структуры науки на основе рыночных принципов. Следствием этого стало снижение суммарной доли средств государственного сектора в структуре финансирования исследований и разработок до 51.1% в 1999 г. (рис. 6.9). В 2000 г. под воздействием абсолютного прироста бюджетных ассигнований она выросла до 54.8%.

Таким образом, государство по-прежнему остается крупнейшим спонсором отечественной науки. Более того, сама система государственного финансирования

Р и с. 6.9

Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования



* Включая внебюджетные фонды.

науки в России характеризуется такими особенностями, как почти стопроцентное доминирование федерального бюджета (точнее говоря, в 2000 г. его удельный вес составил 96% всех бюджетных средств, израсходованных на выполнение исследований и разработок), явно недостаточный акцент в нем на поддержку приоритетных направлений развития науки и техники (29.9% средств федерального бюджета) и минимальный вклад региональных властей (4% бюджетных средств), что совершенно не отвечает потребностям реформирования науки. Кроме того, в силу специфики отечественной бюджетной классификации средства, выделяемые на содержание вузов и практически полностью предназначаемые для образовательных нужд, используются для научных целей в мизерных масштабах. На них приходится 0.1–0.3% затрат на исследования и разработки в России. В ведущих индустриальных странах так называемые общие университетские фонды вносят гораздо более заметный вклад в финансирование науки – до 7–10% (Великобритания, Германия, Канада, Финляндия) и даже 20% (Нидерланды).

Финансирование исследований и разработок организациями предпринимательского сектора в течение 1995–2000 гг. постепенно возрастало (на 2–3% ежегодно). С учетом внебюджетных фондов его суммарная доля к началу 2001 г. приблизилась к трети общего объема финансовых ресурсов науки в России, хотя и несколько сократившись по сравнению с 1994 г. Это вызвано снижением расходов на исследования и разработки из собственных средств организаций данного сектора, что в значительной мере компенсировалось увеличением инвестиций в науку со стороны коммерческих структур. В течение 1998–2000 гг. их объем вырос на 46.1%, достигнув 56.8% всех расходов предпринимательского сектора на финансирование исследований и разработок, или 18.7% общих затрат на науку в стране. Одновременно возросли и расходы внебюджетных фондов – на 60.2%. Они превратились в достаточно существенный источник средств, а их доля в затратах на исследования и разработки в 1994–2000 гг. составила 6–7%. Фонды активно используются для поддержки прикладных исследований и разработок в интересах отдельных предприятий-инвесторов или их групп либо соответствующих отраслей в целом.

Качественно новой тенденцией в финансировании российской науки стало усиление роли зарубежных источников – от почти нулевого уровня на пороге 1990-х годов до пиковой отметки 16.9% в 1999 г., что опережает по данному показателю практически все страны ОЭСР (кроме Австралии). До того момента иностранные инвестиции были единственным среди всех источников финансирования исследований и разработок в стране, который отличался стабильным (и интенсивным) ростом – в пределах 2% ежегодно в 1994–1999 гг. За эти годы их объем в постоянных ценах вырос десятикратно, однако в 2000 г. он сократился на 17.5%, что могло явиться признаком как постепенного исчерпания запасов научно-технологических ноу-хау и источников их воспроизводства, так и все большей переориентации зарубежных спонсоров на поддержку индивидуальных

ученых либо исследовательских групп вне рамок формальной институциональной инфраструктуры. Подавляющая часть указанных средств приходится на предпринимательский сектор науки (80.4% в 2000 г.), 17.9% – на государственный (в том числе 11.1% – на институты РАН) и лишь 1.4% – на вузовский, отражая, таким образом, композицию спроса на выполняемые в России исследования и разработки со стороны зарубежных заказчиков. Для анализа международных научно-технических связей, в частности их географической структуры, представляется целесообразным обеспечить в дальнейшем дезагрегированное представление в статистике иностранных источников финансирования науки по типам (международные организации, национальные государственные ведомства, государственные исследовательские центры, частные компании, высшие учебные заведения, частные бесприбыльные фонды и иные учреждения) и регионам мира (страны СНГ, Европейский Союз, США и Канада, Япония, другие государства ОЭСР, Юго-Восточная Азия, прочие страны).

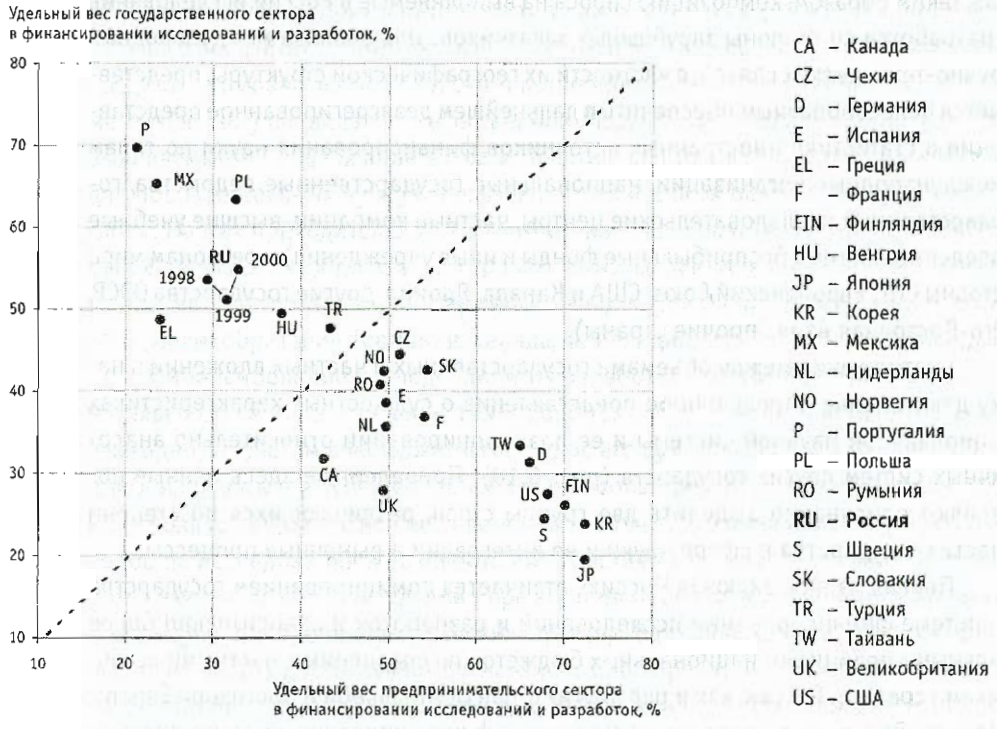
Соотношения между объемами государственных и частных вложений в науку дают вполне определенное представление о сущностных характеристиках национальной научной системы и ее позиционировании относительно аналогичных систем других государств (рис. 6.10). Приведенные здесь данные позволяют однозначно выделить две группы стран, различающихся по степени участия государства в сфере науки и ее интеграции в рыночные процессы.

Первая из них, включая Россию, отличается доминированием государства в системе финансирования исследований и разработок и относительно более сильными позициями национальных бюджетов по сравнению с частными источниками средств. Россия, как и ряд других стран Центральной и Восточной Европы (Польша, Венгрия), по доле государственного финансирования науки по-прежнему находится в кругу таких наименее развитых стран ОЭСР, как Португалия, Мексика, Греция и Турция. При переходе к рынку более естественными казались бы шаги по ослаблению вмешательства государства в развитие науки и повышению роли частного сектора, однако названная тенденция есть следствие реальных экономических процессов, наблюдаемых в рассматриваемых странах, и проводимой в них научно-технической политики. С повышением указанной доли государственных средств при слабом спросе на исследования и разработки со стороны предприятий вектор развития российской науки пока еще слабо нацелен в направлении рынка.

Вторая группа охватывает государства, в которых научная сфера финансируется преимущественно частным бизнесом. Как легко увидеть, они, в свою очередь, также разбиваются на две совокупности. Одна из них представлена странами, где доля предпринимательского сектора составляет от двух третей (Германия, Тайвань) до трех четвертей (Япония, Корея) объема финансирования науки. Их национальные научные системы характеризуются наиболее ярко выраженной рыночной ориентацией с удельным весом средств государства в расходах

Рис. 6.10

Позиционирование стран по структуре финансирования исследований и разработок*



* Данные за 2000 г. или последний имеющийся год.

на науку в пределах трети их объема. Другая подгруппа включает страны, в которых доля частных инвестиций в исследования и разработки близка к половине всех затрат на них либо немного превышает эту величину. Сюда относятся, в частности, Чехия и Словакия – лидеры среди государств с переходной экономикой в отношении темпов рыночной трансформации науки. Однако и их финансовые системы еще не достигли того уровня зрелости, как в других странах рассматриваемой группы, где, скажем, пониженные доли бюджетных средств компенсируются вложениями некоммерческих фондов и прочих национальных источников, а также зарубежными инвестициями (соответственно до 5–10% и 16–18% против 0.7–1% и 2–3% в Чехии и Словакии). В результате снижения удельного веса государственного финансирования науки в 1998–2000 гг. с 52.9 до 40.8% и соответствующего роста средств предпринимательского сектора с 42.4 до 49.0% в эту же подгруппу переместилась и Румыния.

Оценка макропропорций финансирования науки дополняется анализом структуры финансовых потоков между различными ее секторами. Для этого может быть предложена приведенная ниже аналитическая схема, отражающая динамику потоков средств в сфере науки (рис. 6.11). Прежде всего обращает на себя внимание тенденция усиливающейся концентрации финансовых ресурсов из двух крупнейших источников – государственных и иностранных – в предпринимательском секторе, который выступает основным нетто-получателем средств (70% затрат на выполнение исследований и разработок против 26.4% объема их финансирования).

В отличие от развитых индустриальных стран в России государство остается основным источником финансирования отраслевой науки: в 2000 г. 58.7% совокупных средств бюджета и государственных организаций было направлено в предпринимательский сектор (в 1994 г. – 54.5%). Доля частных источников в затратах на исследования и разработки в данном секторе в нашей стране – 41% в 2000 г. (включая внебюджетные фонды) – является самой низкой среди стран с переходной экономикой, не говоря уже о государствах ЕС (86% в среднем). В США, Великобритании и Франции вклад бюджета здесь чуть выше – 10–11%, – да и то за счет государственных закупок в оборонной промышленности.

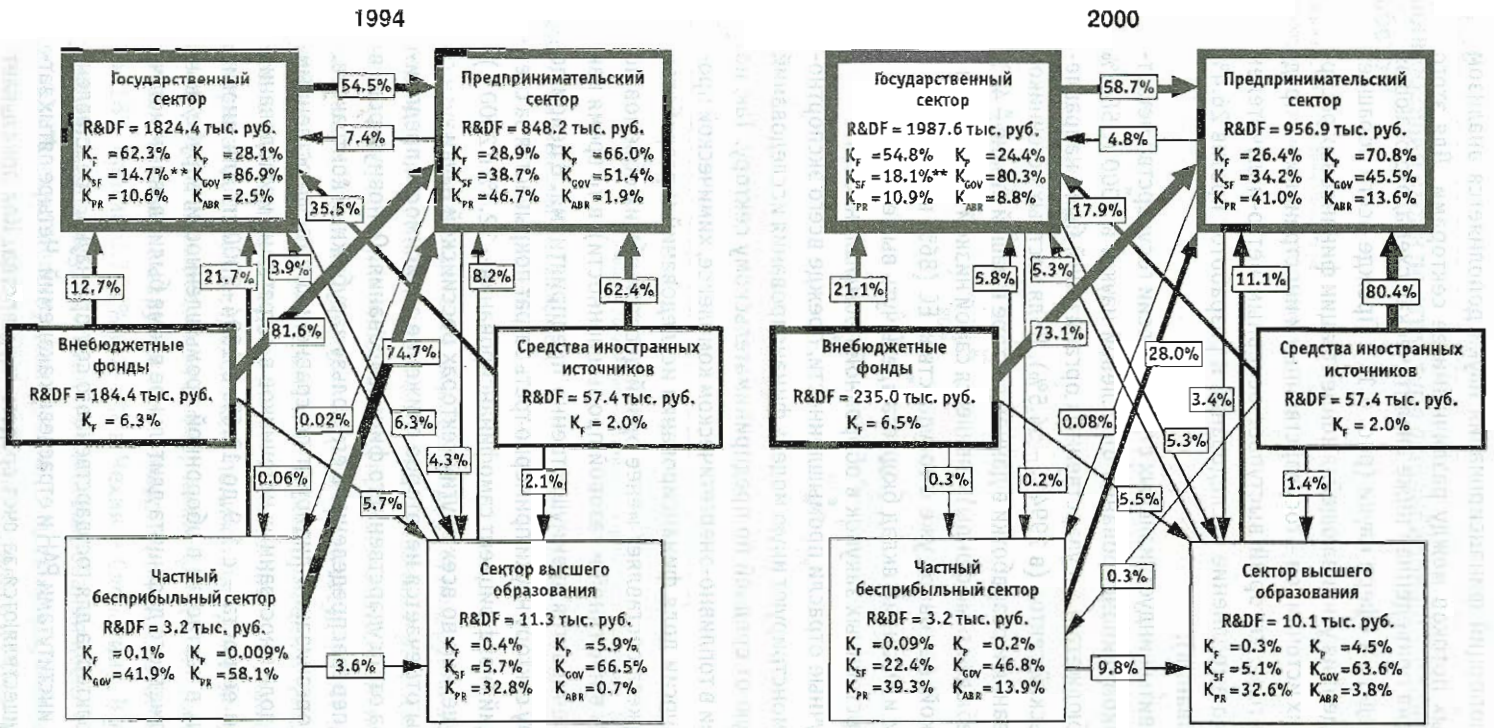
Более благополучные отрасли промышленности, прежде всего экспортно-ориентированные, демонстрируют иную модель финансирования исследований и разработок, отличную от средней по предпринимательскому сектору. Так, по нашей оценке, в России в топливно-энергетическом комплексе, химической промышленности, металлургии доля финансирования исследований и разработок из федерального бюджета составляет менее одной десятой общих объемов по отрасли (вплоть до 1% в нефтяной и газовой промышленности), в то время как остальная часть обеспечивается преимущественно предприятиями. В целом по предпринимательскому сектору науки примерно треть затрат покрывается за счет средств его организаций (коэффициент самофинансирования – 32.4% в 2000 г.), а это существенно выше, чем во всех других секторах российской науки.

В последние годы отмечается некоторое снижение зависимости предпринимательского сектора от государственного финансирования. Основную роль в этом процессе играет перераспределение в его пользу зарубежных контрактов. Отраслевые научные организации лидируют по сравнению с государственным сектором и вузами по доле иностранных источников в затратах на исследования и разработки и темпам ее роста – с 1.9 до 13.6% в 1994–2000 гг. Для многих отраслевых институтов, в частности в оборонной промышленности, зарубежные заказы в условиях бюджетного дефицита длительное время были главным источником существования.

Иная картина характерна для государственного сектора науки, представленного в первую очередь институтами РАН и отраслевых академий. Четыре пятых затрат на науку в нем осуществляются за счет средств государства. Как показывает

Рис. 6.11

Структура потоков финансовых средств в сфере науки*



R&DF – объём финансирования исследований и разработок за счет средств данного источника (в постоянных ценах 1989 г.)

K_F – удельный вес сектора либо иного источника средств в финансировании исследований и разработок (коэффициент финансирования)

K_P – удельный вес сектора во внутренних затратах на исследования и разработки (коэффициент выполнения)

K_{SF} – удельный вес средств сектора в финансировании исследований и разработок в данном секторе (коэффициент самофинансирования)

K_{GOV} – удельный вес затрат на исследования и разработки в секторе за счет средств государства

K_{PR} – удельный вес затрат на исследования и разработки в секторе за счет средств негосударственных источников финансирования (кроме иностранных)

K_{ABR} – удельный вес затрат на исследования и разработки в секторе за счет средств иностранных источников

* В масштабе цен, действующем с 1 января 1998 г. В отдельных случаях незначительные расхождения итогов с суммой слагаемых объясняются округлением данных.

** Включая собственные и иные средства организаций государственного сектора, но исключая средства бюджета.

анализ, большинство организаций данного сектора менее конкурентоспособно по сравнению с отраслевыми институтами в осуществлении разработок, нацеленных на потребности конкретных предприятий. В силу этого частное финансирование исследований и разработок в государственном секторе российской науки остается примерно на уровне 11% в 1994–2000 гг. В то же время, например, в ряде других стран Центральной и Восточной Европы государственные научные организации сумели привлечь существенные средства из частных источников – до 19.1% в Польше.

Финансирование работ, выполняемых организациями государственного сектора, из зарубежных источников относительно невелико. В 2000 г. удельный вес подобных средств в затратах на исследования и разработки составил здесь всего 8.8% (в 1994 г. – 2.5%). Эта величина, правда, не учитывает индивидуальных выплат отдельным ученым по зарубежным грантам и контрактам, но такова практика статистики как в России, так и в других странах мира, опирающаяся на отчетность организаций как юридических лиц.

В высших учебных заведениях совокупные средства бюджета и организаций государственного сектора достигают 63.6% общей величины затрат на исследования и разработки (2000 г.). Заметное место в их структуре занимают также работы по заказам предприятий и других организаций предпринимательского сектора – 19.4%. Возросло значение внебюджетных фондов для финансирования исследований и разработок в вузах: в 2000 г. их удельный вес в затратах на эти цели составил 7.8%. В целом же доля негосударственных средств в секторе высшего образования достигает трети. Если судить по ситуации даже в наиболее развитых странах с переходной экономикой, где доля средств предпринимательского сектора в финансировании университетских исследований и разработок колеблется от 1% (Словакия, Чехия) до 6–8% (Венгрия, Польша), то в нашей стране еще сохраняются сравнительные преимущества в инновационной ориентации вузовских исследований.

В то же время нехватка финансовых средств для осуществления основной деятельности вынуждает высшие учебные заведения сокращать расходы на исследования за счет общих бюджетных ассигнований на их содержание: доля последних в структуре затрат на исследования и разработки в секторе высшего образования снизилась с 8.6% в 1994 г. до 2.3% в 2000 г. Между тем практика стран ОЭСР свидетельствует, что подобные средства могли бы служить гораздо более крупным источником затрат на исследования в университетах. На этом фоне несколько значительнее выглядит финансирование работ из средств, получаемых вузами за счет научной деятельности, платы за обучение, реализации услуг непрофильного характера, пожертвований и т.п. (5.1%).

Частный бесприбыльный сектор, при незначительных масштабах, демонстрирует примерно ту же модель финансирования исследований и разработок, что и предпринимательский: доля государства составляет менее половины затрат,

частных источников – более трети, и еще около 14% приходится на иностранные источники.

В целом можно констатировать, что несмотря на сохраняющиеся финансовые трудности на смену централизованной системе финансирования науки постепенно приходит многообразие его источников, и стимулирование частных инвестиций в исследования и разработки приобретает решающее значение.

6.4 Статистика бюджетного финансирования науки

Задача статистического изучения бюджетного финансирования науки в Российской Федерации возникла сравнительно недавно. В Советском Союзе формирование бюджета науки и оценка его исполнения были прерогативой Минфина и Госкомитета СССР по науке и технике. Соответствующая информация носила закрытый, сугубо административный характер и была практически недоступна ни аналитикам, ни тем более общественности. По своему составу данные отражали распределение объема финансирования по определенным позициям, предусмотренным в государственном бюджете того периода: народнохозяйственным комплексам, охватывавшим министерства и ведомства, и приоритетным направлениям научно-технического прогресса, включавшим государственные и межотраслевые научно-технические программы и международные проекты и программы. Информация касалась общесоюзного бюджета в целом без выделения союзных республик[78].

С обретением Россией суверенитета и усложнением информационных потребностей государственной научно-технической политики в рыночных условиях возникла необходимость в более детальных сведениях о структуре бюджетных расходов на науку, в том числе по областям науки, видам работ и т.п. Очевидно, что обеспечить получение такой информации, состав которой выходит за рамки собственно бюджетной классификации, возможно только путем перехода к статистическому методу сбора данных от министерств и ведомств, финансирующих научные исследования и разработки, что и стало неотъемлемой составной частью статистики науки. Чтобы обеспечить надежность и полноту информации, было предложено интегрировать статистическое наблюдение в административную процедуру формирования федерального бюджета, в частности по разделу 06 "Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу". При этом мы ориентировались на следующие организационно-методические принципы:

---

[78] Подробный анализ показателей бюджетного финансирования науки в СССР проведен автором в работе [23, с. 90–109].

– соответствие практике планирования бюджетных средств на науку. Ежегодная процедура составления бюджета включает оценку фактических расходов предшествующего года и ожидаемого выполнения плана текущего года, формирование заявки и разработку проекта бюджета на следующий год. Кроме того, следует иметь в виду также задачи планирования государственных капитальных вложений в науку, осуществляемого отдельно от финансирования научных исследований и разработок в рамках Федеральной адресной инвестиционной программы;

– обеспечение информации для комплексного анализа бюджетных расходов на науку по элементам затрат, видам работ, областям науки, социально-экономическим целям;

– адаптация международных статистических стандартов с учетом особенностей системы управления наукой в России, методологии и практики государственной статистики.

На рис. 6.12 изображена структура бюджетного финансирования науки в России. Центральное место в ней занимает федеральный бюджет, тогда как доля затрат из бюджетов субъектов Федерации весьма незначительна. Вообще говоря, оценить общие объемы бюджетного финансирования науки в России затруднительно, во-первых, в силу несовершенства функциональной бюджетной классификации, не предусматривающей консолидацию расходов на гражданскую науку в каком-либо едином разделе, и, во-вторых, из-за закрытости информации о расходах на исследования и разработки, связанные с национальной обороной и безопасностью (разделы 04 и 05 федерального бюджета).

Основным показателем бюджетного финансирования являются ассигнования на науку из средств федерального бюджета – денежные средства, выделяемые на исследования и разработки, а также на другие виды деятельности как гражданского, так и оборонного назначения, осуществляемые научными организациями. Ассигнования на гражданскую науку включают средства, направляемые на исследования и разработки и иные виды деятельности гражданского назначения по разделу 06 "Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу" и подразделу 2402 "Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области космической деятельности"[79]. В статистике различают плановые ассигнования, установленные в соответствии с утвержденным Законом о бюджете либо уточненным в течение года планом, и фактические (действительные) расходы. Их анализ и сопоставление позволяют оценить структуру бюджетного финансирования науки, приоритеты государственной научно-технической политики и степень их практической реализации.

Общий объем финансирования науки в России из средств федерального бюджета в 2000 г. оценивался в 34.5 млрд. руб. (рис. 6.13). Последствия

[79] Космические исследования были выделены в самостоятельный подраздел начиная с 1998 г. До этого они финансировались в составе раздела 06 федерального бюджета.

Р и с. 6.12

Структура бюджетного финансирования науки в России*



* По данным за 2000 г.

Р и с. 6.13

Ассигнования на науку из средств федерального бюджета*



* Оценка с учетом государственных капитальных вложений в науку в масштабе цен, действующем с 1 января 1998 г.

обвального сокращения бюджетной поддержки науки в течение 1991–1996 гг. в условиях галопирующей инфляции и дефолта 1998 г. были настолько тяжелы, что никакие попытки наращивания объемов бюджетных ассигнований в 1997 г. и затем начиная с 1999 г. не дали сколь-либо существенных результатов. В течение ряда лет хронически не выполнялись даже заметно заниженные плановые назначения; ситуация достигла пика в 1994 г., когда научные организации недополучили 44.7% предусмотренных в бюджете средств на поддержку гражданской науки (в 1998 г. – 24.2%). В поисках путей компенсации дефицита бюджетных средств тогда же были введены различные альтернативные формы расчетов с научными организациями – получателями ассигнований. Фактическое наполнение ассигнований по разделу 06 федерального бюджета денежными средствами в 1996 г. составило 62.8%, оставшаяся часть приходилась на денежные зачеты (18.3%), расчеты под гарантии Минфина (1.8%), вексельные кредиты (8.5%), налоговые освобождения (7.9%). В 1997 г. положение дел несколько улучшилось, тем не менее доля суррогатных форм расчетов с бюджетополучателями еще оставалась значительной – 16.3%.

В 2000 г. сумма средств, выделенных государством на науку, составляла 16.6% от уровня 1991 г. Среднегодовой темп прироста бюджетных ассигнований на гражданскую науку в 1998–2000 гг. достигал 15%. В 2002 г. его величина была запланирована на уровне 17%, но даже при условии успешного выполнения бюджета 2002 г. можно ожидать приближения лишь к отметке 1994 г.

Масштабы бюджетного финансирования науки в России значительно отстают от его объема в большинстве государств "Большой семерки": если в нашей стране он оценивается примерно в 5.1 млрд. долл., то в Италии, Великобритании, Франции и Японии – колеблется в интервале 10–20 млрд. долл. В федеральном бюджете США 2002 г. на науку выделено 87.2 млрд. долл. В то же время по данному показателю Россия опережает все остальные страны ОЭСР, кроме названных выше, где рассматриваемая величина находится в пределах 0.2 (Словакия) – 4.5 млрд. долл. (Канада).

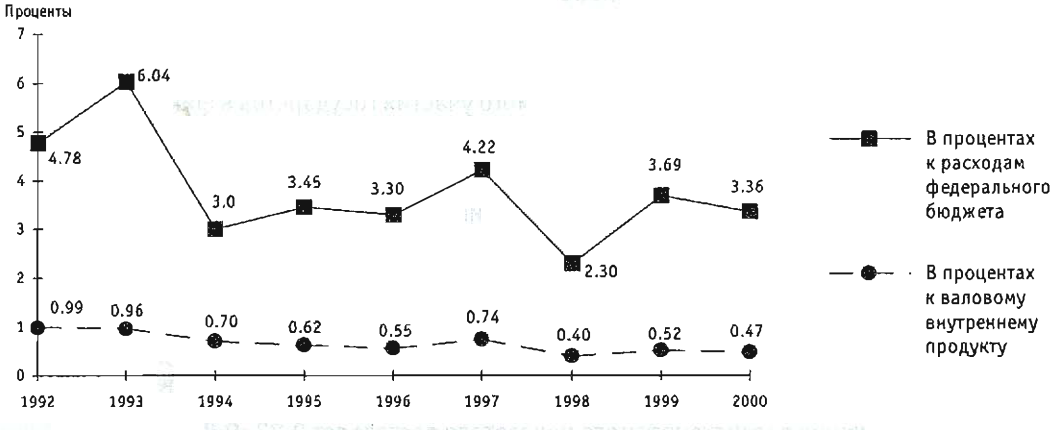
Несколько иным образом выглядят соотношения государственных ассигнований на науку с ВВП, отражая степень прямого участия государства в финансировании исследований и разработок. В 1992–2000 гг. в России эта величина снизилась с 0.99 до 0.47% (рис. 6.14). Из числа стран ОЭСР только Мексика, Греция и Ирландия (0.24–0.29%), а также Словакия и Польша (0.42–0.43%) демонстрируют столь же низкие показатели. Причем в случае с Ирландией это объясняется тем, что государство здесь уделяет преимущественное внимание косвенному стимулированию частных инвестиций в науку, в том числе со стороны транснациональных корпораций, что способствовало интенсивному росту научно-технического потенциала страны в относительно короткие сроки. В Германии и США значение рассматриваемого показателя составляет 0.82–0.83%, во Франции – 0.96, Финляндии – 1.05%.

По мере перехода к рыночной экономике отмечалось не только абсолютное сокращение масштабов бюджетного финансирования науки в России, но и уменьшение ее роли среди приоритетов государственной политики. Следует отметить, что затраты на науку в нашей стране традиционно занимали весьма скромное место в структуре расходов государственного бюджета: в 1970–1990 гг. их доля в бывшем СССР находилась в пределах 3.4–4.8%. В России она упала до 3.0% в 1994 г., а в 1998 г. – до 2.3%, что составило абсолютный минимум за последнюю четверть века. Ее последующий рост был незначительным, а ассигнования на гражданские исследования и разработки так ни разу и не достигли установленной Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике" 4%-й доли бюджетных расходов, вдвое отставая от этой отметки. Таким образом, наука не только не вошла в число реальных приоритетов государственной политики в переходный период, но напротив, стала одной из основных жертв в попытках борьбы с бюджетным дефицитом. Тот факт, что доля ассигнований на науку в расходах бюджета в России более чем вдвое превосходит среднюю по странам ЕС (1.54% в 1999 г.), опережая даже такие ведущие государства, как Великобритания (1.73%) и Германия (1.69%), не должен вводить в заблуждение: бюджетные средства в них дополняют вложения компаний и направляются прежде всего на финансирование социально значимых научных направлений, включая оборонные исследования.

Объем ассигнований на гражданскую науку в России составил в 2000 г. 21.4 млрд. руб., в том числе по разделу 06 федерального бюджета "Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу" – 17.1 млрд. руб., подразделу 2402 "Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

Рис. 6.14

Ассигнования на науку из средств федерального бюджета в процентах к валовому внутреннему продукту и расходам федерального бюджета*



* Оценка с учетом государственных капитальных вложений в науку.

в области космической деятельности" – 4.0 млрд. руб. плюс 0.3 млрд. руб. государственных капитальных вложений. В ценах 1991 г. эта сумма равнялась примерно 2.7 млрд. руб., т.е. 19.6% от величины за 1991 г. В соответствии с бюджетом 2002 г. указанные ассигнования составили 38.1 млрд. руб., или 3.6 млрд. руб. в ценах 1991 г. Увеличение бюджетного финансирования науки на треть за два более или менее благополучных в финансовом отношении года вряд ли можно считать достаточным при столь низких абсолютных объемах.

Бюджетные средства, выделяемые на науку, охватывают следующие виды ассигнований (рис. 6.15):

1. Средства, предназначаемые министерствам и ведомствам. Сюда относятся расходы как на конкурсное размещение заказов на выполнение исследований и разработок, так и на базовое финансирование научных организаций. Они распределяются министерствами и ведомствами между подведомственными им научными организациями исходя из численности работников, потребности в средствах на содержание зданий и оборудования и в обеспечении других необходимых расходов.

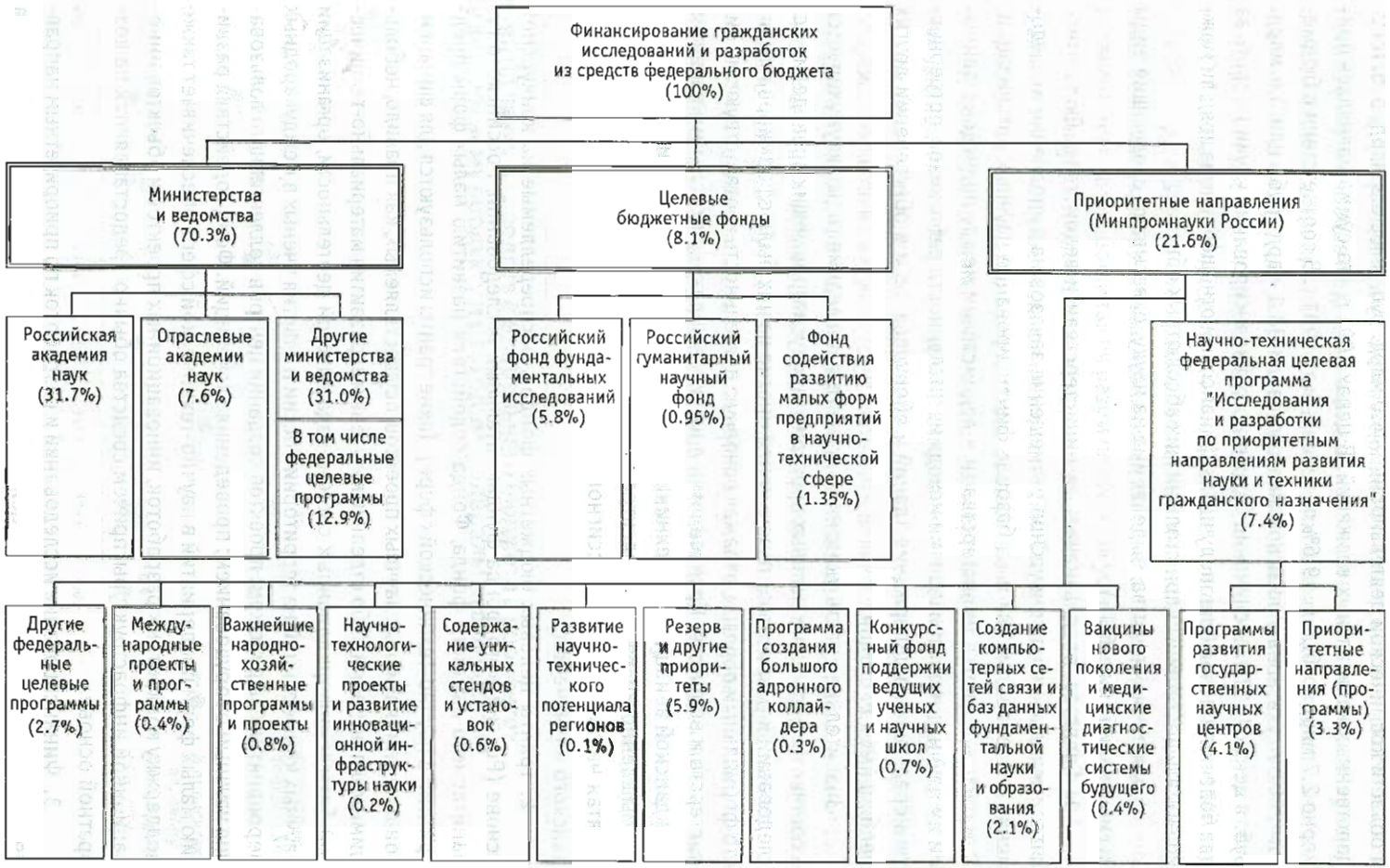
Значительная часть указанных средств в последние годы аккумулируется в составе федеральных целевых программ, предусматривающих проведение исследований и разработок; тем не менее многие из них были сформированы чисто формальным образом, отражая основную деятельность соответствующих министерств и ведомств. Крупнейшими в их числе являются программы развития гражданской авиационной техники, реструктуризации и конверсии оборонной промышленности, развития электронной техники, на которые приходится почти десятая часть бюджетных ассигнований на исследования и разработки гражданского назначения.

2. Гранты целевых бюджетных фондов, распределяемые на конкурсной основе (Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере). Такие гранты используются для финансирования инициативных научных проектов, осуществляемых, как правило, небольшими коллективами либо отдельными учеными; развития материально-технической базы и информационных систем; издательской деятельности, организации научных конференций на территории России и участия ученых в международных мероприятиях за рубежом; проектов создания центров коллективного пользования научным оборудованием; проведения экспедиций. Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере обеспечивает также поддержку конкретных разработок, инновационных проектов и объектов инновационной инфраструктуры, причем средства обычно предоставляются на возвратной основе.

3. Финансирование исследований и разработок по приоритетным направлениям. Такие средства носят целевой характер, распределяются (обычно на

Рис. 6.15

Состав затрат по разделу 06 "Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу" федерального бюджета: 2001



конкурсных началах) Минпромнауки России и, минуя министерства и ведомства, поступают напрямую научным организациям для выполнения конкретных исследовательских проектов.

Соотношение между тремя компонентами бюджета гражданской науки имеет важное политическое значение. Если первая часть в большей степени отражает известное стремление сохранить имеющуюся инфраструктуру науки, во многом неэффективную, то вторые две отражают движение в направлении создания современных механизмов реализации государственной научно-технической политики в рыночных условиях. Несмотря на несовершенство практики установления приоритетов, формирования программ, проведения конкурсов, экспертизы результатов работ, распределение бюджетных ассигнований по приоритетным направлениям и через систему грантов, предоставляемых целевыми фондами, вносит элементы конкурсности, состязательности в деятельность научных коллективов, способствует становлению новой, перспективной структуры научного потенциала.

Однако на протяжении всего последнего десятилетия пропорция между суммой ассигнований, предназначаемых министерствам и ведомствам, и целевыми средствами, сконцентрированными в рамках приоритетных программ и фондов, остается почти неизменной: в 2001 г. соответствующие доли составляли 70.3 и 29.7% (в 1992 г. – 71.1 и 28.9%). Одновременно происходит определенное перераспределение ассигнований министерств и ведомств: в их структуре растет удельный вес академических организаций (с 20.3% в 1992 г. до 39.3% в 2002 г.), что объясняется, в частности, более высокой степенью защищенности бюджета академической науки по сравнению с другими направлениями расходования средств по разделу 06. Так, в 1993–1998 гг. процент исполнения бюджета по академиям наук составил не менее 82–85%, тогда как по приоритетным направлениям Минпромнауки России и целевым фондам эта величина за ряд лет не превышала в лучшем случае 55–60%.

Подробную информацию о бюджетных расходах на гражданскую науку позволило получить специально организованное статистическое наблюдение по форме № 1 (ФБ), утвержденной Минпромнауки России. Исходя из отмеченных выше особенностей сложившейся практики планирования и анализа бюджетных средств на научные исследования и разработки, а также необходимости согласования указанной информации с данными статистической отчетности и обеспечения ее сопоставимости с международной статистикой, сформирована система сбора и обработки информации о бюджетном финансировании науки, предусматривающая получение сведений от министерств и ведомств о фактических расходах предыдущего года, плановых ассигнованиях на текущий год и заявке на следующий (в том числе в рамках федеральных целевых программ). Государственные научные центры и научные советы подпрограмм научно-технической федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным

направлениям развития науки и техники гражданского назначения" представляют сведения о соответствующих средствах, выделяемых Минпромнауки России целевым назначением.

В рамках таких ежегодных статистических наблюдений предусматривается группировка объемов финансирования по разделу 06 федерального бюджета по элементам затрат (затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, затраты на приобретение оборудования и на энергию, арендная плата, прочие) и видам деятельности (исследования и разработки, образование и подготовка кадров, научно-технические услуги, управление и др.). Данные о финансировании исследований и разработок рассматриваются в разрезе отраслей науки и социально-экономических целей. Справочно приводятся сведения о государственных капитальных вложениях, стоимости заключенных контрактов и фактическом использовании средств на поставку товаров, выполнение работ и оказание услуг для государственных нужд (из них – на конкурсной основе). В ряде случаев с учетом потребностей органов управления форма отчетности по бюджетному финансированию дополняется вопросами, касающимися актуальных проблем развития науки. Так, в соответствии с положениями "Основ политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу" статистическое наблюдение, осуществленное в 2002 г., охватывало финансирование целевых мероприятий по развитию материально-технической базы (укрепление исследовательской, стендовой и приборной базы, поддержка уникальных научных установок, ресурсное обеспечение центров коллективного пользования уникальным оборудованием) и кадрового потенциала науки (поддержка молодых ученых, ведущих научных школ).

По данным статистики, в 2000 г. на научные исследования и разработки израсходовано 89.7% бюджетных ассигнований, направляемых министерствам и ведомствам, по разделу 06. Примерно десятая часть средств расходуется на иные виды деятельности – научно-технические услуги (4.2%), содержание аппарата управления (3.6%), внедренческие, маркетинговые, проектные и иные работы (1.9%). Удельный вес затрат на финансирование мероприятий по подготовке и повышению квалификации работников, содержание аспирантуры не достигает и сотой доли указанных ассигнований (0.6% в 2000 г.).

Все возрастающая часть бюджетных средств предназначается для поддержки фундаментальных исследований. Начиная с середины 1990-х годов, после резкого падения объема бюджетного финансирования науки, доля фундаментальных работ в нем постоянно растет, увеличившись с 29.5 до 64.0% в течение 1995–2000 гг. Если на определенном этапе еще можно было говорить о высоком удельном весе разработок, имеющих по определению сугубо коммерческое назначение, в структуре бюджетных ассигнований на гражданскую науку – 49.0% в 1995 г., – то в дальнейшем он снизился до 19.2% в 2000 г. Доля прикладных

исследований остается явно недостаточной с учетом потребностей технологической модернизации экономики и социальной сферы (16.7%). Диспропорция в пользу фундаментальных исследований хорошо видна в сопоставлении с данными о структуре федеральных ассигнований на исследования и разработки в США, где в 2001 г. их удельный вес составлял 24.9%, на долю прикладных исследований приходилось 22.6%, разработок – 52.5%.

Изменения в объемах и структуре бюджетного финансирования исследований и разработок затронули соотношения между различными областями науки. Сокращение государственной поддержки отраслевой науки привело к снижению удельного веса технических наук в ассигнованиях на гражданскую науку с 53.4% в 1994 г. до 26.9% в 2000 г. Естественные науки вышли на первое место по своей доле в структуре бюджетных расходов на исследования и разработки гражданского назначения: 42.0% в 2000 г. по сравнению с 26.8% в 1994 г. Доля медицинских наук за рассматриваемый период выросла с 6.9 до 11.0%. В 1994–2000 гг. увеличились также удельные веса сельскохозяйственных и общественных наук – соответственно до 12.0 и 6.4% против 7.8 и 3.8%. Гуманитарные науки финансировались на уровне 1.1–1.7% в течение всего рассматриваемого периода.

Цели и приоритеты бюджетного финансирования исследований и разработок

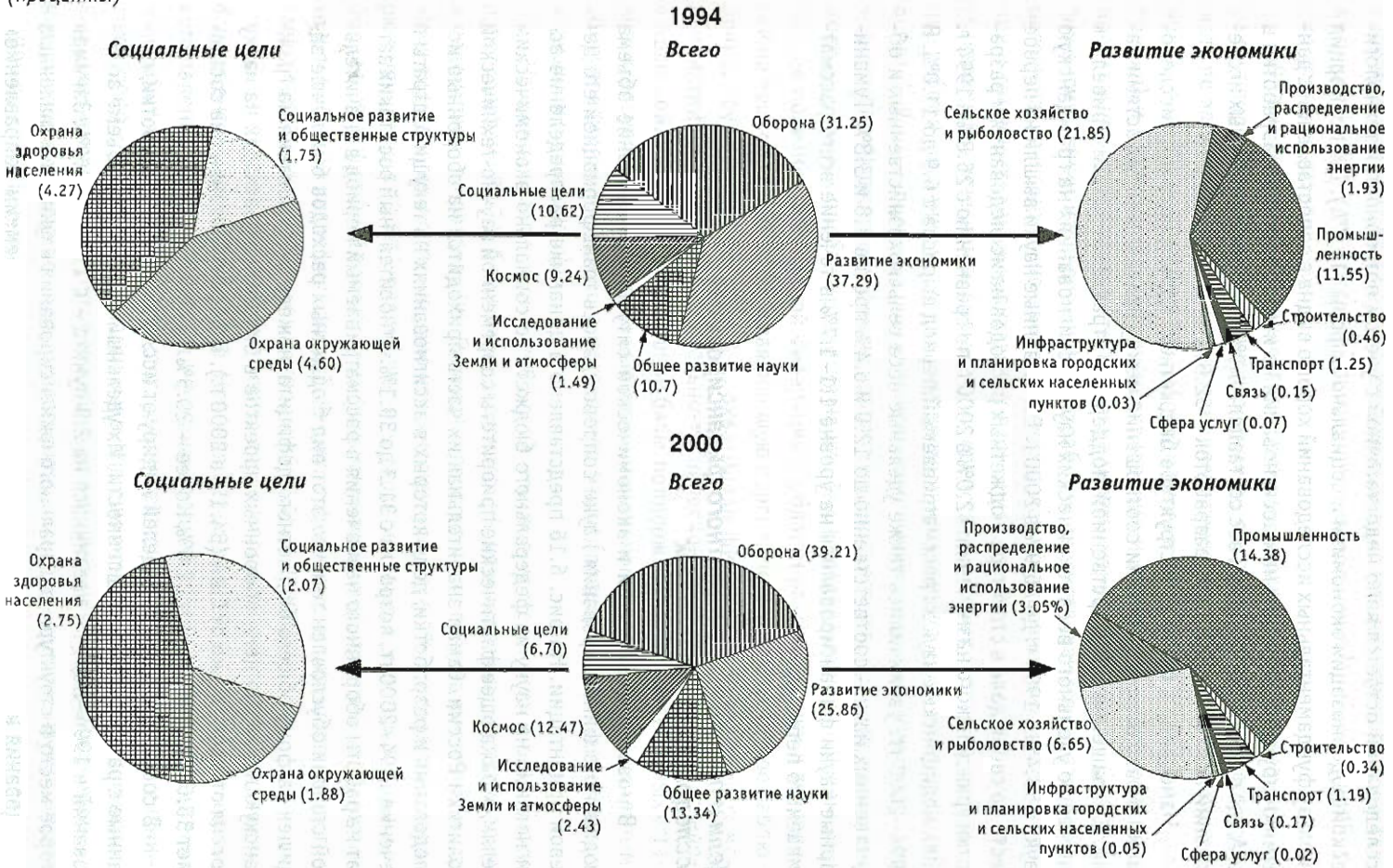
В новой политической и экономической ситуации уменьшение объема бюджетного финансирования науки сопровождалось трансформацией его целевой ориентации. На рис. 6.16 представлено в динамике распределение ассигнований на науку из федерального бюджета по социально-экономическим целям, отражающее фактические приоритеты современной научно-технической политики России. Самая значительная их часть приходится на оборонные исследования и разработки, доля которых в ассигнованиях на текущие затраты в течение 1994–2000 гг. возросла с 31.3 до 39.1%. Относительный рост таких затрат на работы оборонного назначения в рассматриваемый период в значительной степени обусловлен тем, что этот вид бюджетных расходов был лучше защищен на фоне общего бюджетного дефицита, нежели ассигнования на гражданскую науку. По доле оборонных проектов в бюджетных расходах на науку Россия отстает только от США (54.1% в 2000 г.). В Великобритании она составляет 36.6%, во Франции – 22.6%, Корее – 20.5%.

В составе гражданских целей лидируют исследования и разработки, связанные с развитием промышленности. Их удельный вес в общем объеме ассигнований в 1994–2000 гг. увеличился на 2.8 пункта – с 11.6 до 14.4%. Занимая второе место в структуре федерального финансирования науки, промышленные исследования и разработки остаются наиболее капиталоемким направлением

Р и с. 6.16

Распределение ассигнований на науку из средств федерального бюджета по социально-экономическим целям*

(проценты)



* Ассигнования только на текущие затраты на науку без учета государственных капитальных вложений.

бюджетной поддержки гражданской науки. При этом следует отметить преимущественную ориентацию подобных проектов на общеотраслевые исследования, способствующие повышению экономической эффективности и технологического уровня производства (4.6% ассигнований на науку).

Выделяются также исследования и разработки в области электроники и средств связи (3.9%), химической промышленности (1.7%), приборостроения (1.1%). Это означает, что, несмотря на преобразования последнего времени, государственную научно-техническую политику России, как и других стран с переходной экономикой, все еще отличает заметный промышленный уклон, хотя тенденции по отдельным странам разнятся: бюджетные расходы на исследования такого рода в России возрастают в абсолютном и относительном выражении, в то время как в ряде восточноевропейских государств они сокращаются. В среднем по странам ЕС этот удельный вес составляет 10.0%, хотя, например, в Бельгии он достигает 22.6%, Финляндии и Ирландии – 29–30%. В то же время в таких крупнейших научных державах, как США и Великобритания, где основную роль в поддержке промышленных исследований играют компании, доля указанной тематики в государственном бюджете на науку всего 0.6%.

На третье место в структуре расходов федерального бюджета в нашей стране вышли работы, связанные с общим развитием науки. В России, как уже подчеркивалось, они представлены не ассигнованиями на содержание вузов, а неориентированными исследованиями. За период 1994–2000 гг. соответствующая доля возросла с 10.1 до 13.3%, однако она в четыре раза меньше средней по странам ЕС. Заметное место в бюджете российской науки занимают космические программы гражданского назначения, причем доля их растет (12.5% в 2000 г. по сравнению с 9.2% в 1994 г.). Она выше, чем в США (10.6%) и ведущих в данном отношении странах ЕС – Бельгии (11.9%), Франции (10.0%) и Италии (8.7%), – и уж тем более не сопоставима с аналогичными показателями всех других стран с переходной экономикой.

Более чем втрое в течение рассматриваемого периода снизился удельный вес исследований и разработок сельскохозяйственной направленности (с 21.9 до 6.7%), что тем не менее вдвое выше средней по странам ЕС (3.3% в 2000 г.) и соответствует уровню такого государства с ярко выраженной аграрной специализацией, как Греция (6.9%). Бюджетное финансирование научных проектов, нацеленных на развитие других отраслей реального сектора экономики – транспорта, связи, строительства, сферы услуг, городской и сельской инфраструктуры, – находится на мизерном уровне, не превышая 2% федеральных расходов на науку.

По нашей оценке, не получают адекватной государственной поддержки исследования, связанные с производством, распределением и рациональным использованием энергии и изучением природных ресурсов. Относительный рост бюджетных ассигнований на развитие науки по этим приоритетным направлениям с

1.5–2 до 2.4–3% во второй половине 1990-х годов был явно недостаточен. На исследования по энергетической тематике в таких странах, как Италия, Канада, Франция, Финляндия, Швеция, выделяется 5–6% бюджетных средств на науку. В Австралии и Канаде – государствах, сопоставимых с Россией по своим природным богатствам, – на долю проектов в области природопользования приходится 4–5% ассигнований на науку.

Весьма негативной тенденцией российской научно-технической политики является уменьшение и без того низких объемов бюджетного финансирования исследований в области здравоохранения и охраны окружающей среды. В 1994–2000 гг. их доли упали соответственно с 4.3 до 2.8% и с 4.6 до 1.9%. Даже в наименее развитых странах Западной Европы – Греции и Португалии – эти удельные веса более чем вдвое выше, чем в России. В среднем по странам ЕС на исследования в сфере здравоохранения выделяется примерно 6.3% бюджетных ассигнований на науку, на экологию – 2.7%. Вряд ли в России экологические проблемы стоят менее остро, чем, например, в Греции, Германии, Бельгии, Нидерландах и Португалии, где доли природоохранных проектов достигают 3.3–4.4%. По удельному весу программ в области здравоохранения в государственном бюджете науки лидируют Великобритания (15.2%) и США (23.6%).

Как было показано выше на рис. 6.15, финансирование исследований и разработок по приоритетным направлениям осуществляется в рамках научно-технической федеральной целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники" и других приоритетов, координируемых Минпромнауки России (международных проектов и программ, проектов развития инновационной инфраструктуры и научно-технического потенциала регионов, содержания уникальных стендов и установок и др.). В 2001 г. на такие работы было выделено около 5 млрд. руб., что составляет 21.6% бюджета гражданской науки. Несмотря на многолетние декларации органов управления наукой о необходимости усиления концентрации средств на приоритетных направлениях, их доля падает: если в 2000 г. она составляла 24.9%, то в бюджете на 2002 г. заложено ее снижение до 17.7%. Одновременно уменьшается и удельный вес вышеназванной федеральной программы: 10.2% в 2000 г., 7.4% в 2001 г. и 5.9% по бюджету на 2002 г.

Примерно пятая часть указанных средств – 940 млн. руб. в 2001 г. – поступила государственным научным центрам (ГНЦ). Это – крупные научные организации, занимающие лидирующие позиции по ряду приоритетных направлений развития науки и техники (ядерной физике, энергетике, химии и новым материалам, авиационной промышленности, машиностроению, медицине, биологии и биотехнологиям, информатике и приборостроению, оптике, электронике, робототехнике и др.), обладающие уникальным исследовательским и опытно-экспериментальным оборудованием и высококвалифицированными кадрами, получившие международное признание. Подобные организации рассматриваются

в качестве объектов науки федерального значения с особыми формами комплексной государственной поддержки их деятельности. Половина ассигнований по программам развития ГНЦ предназначается на проведение фундаментальных исследований (52.8% в 2000 г.), примерно треть (36.8%) приходится на прикладные проекты, направленные на определение путей использования достигнутых теоретических результатов. Остальная часть средств (10.4%) идет на выполнение разработок практического характера. Деятельность ГНЦ сосредоточена в основном на проектах в области технических (55.5% бюджетных ассигнований по программам ГНЦ) и естественных (38.9%) наук.

Приоритетные научно-технические программы, финансируемые в составе научно-технической целевой программы, призваны охватывать крупные перспективные научно-технические проблемы, имеющие огромное значение для развития науки, экономики, социальной сферы. На их финансирование в 2001 г. направлено 764.3 млн. руб., или около 15.6% ассигнований по приоритетным направлениям.

В 2001 г. предусматривалась реализация 44 программ по десяти направлениям:

- фундаментальные исследования межведомственного характера (19.7% ассигнований федерального бюджета на финансирование указанных программ);
- информационные технологии и электроника (8.3%);
- производственные технологии (11.4%);
- новые материалы и химические продукты (8.7%);
- технологии живых систем (14.8%);
- транспорт (1.6%);
- топливо и энергетика (9.2%);
- экология и рациональное природопользование (10.2%);
- межотраслевые научно-технические программы (4.1%);
- другие научно-технические программы (12.0%).

Наиболее крупные из них – программы по научному приборостроению (80.3 млн. руб. в 2001 г.) и экологически чистой энергетике (45.8 млн. руб.) Следующие по объемам бюджетного финансирования программы, посвященные созданию новых материалов, физике конденсированных сред, экологически безопасным и ресурсосберегающим химическим технологиям, новым принципам и методам получения химических веществ, физике высоких энергий, комплексному использованию и воспроизводству древесного сырья, астрономии и фундаментальным космическим исследованиям, технологиям комплексного освоения топливно-энергетических ресурсов, прогрессивным технологиям строительства, созданию технологий и производств будущего, производственным лазерным и ионно-плазменным технологиям, исследованиям Мирового океана, разработке перспективных информационных технологий, получили 20–30 млн. руб. каждая.

На такие перспективные направления, как биоинженерия, создание новых лекарственных средств, развитие телекоммуникаций, исследование наноструктур, государством выделяется в пределах 11–17 млн. руб. в год. Следует отметить, что многие из этих программ, в целом совпадая с теми основными приоритетами, которые сложились в бюджетном финансировании науки в бывшем СССР еще в конце 1980-х годов, отличаются значительно меньшими – примерно в 10 раз – удельными весами в структуре бюджетных ассигнований. При подобном распылении средств между отдельными программами не удается обеспечить реального, с учетом темпов инфляции, прироста ассигнований на их реализацию. Пересчет в постоянные цены свидетельствует, что объем финансирования работ по физике высоких энергий, созданию технологий, машин и производств будущего, перспективным информационным технологиям, новейшим методам биоинженерии и т.п. в 1992–2001 гг. снизился почти в 100 раз. Можно ли на этом фоне ожидать крупных научных прорывов на тех направлениях, с которыми связаны прогресс современных технологий и отраслей экономики, решение ключевых социальных проблем человечества?

Помимо анализа федеральных ассигнований на науку важной задачей статистики является изучение региональных бюджетов. Единственным опытом такого рода стало проведенное нами в 1997–1998 гг. пилотное обследование финансирования региональных научно-технических программ за счет бюджетов субъектов Российской Федерации[80]. По своей методологии оно было максимально приближено к обследованиям федерального финансирования науки. Наряду с оценкой распределения средств по видам работ, областям науки и социально-экономическим целям предусматривался сбор данных по видам финансирования (региональные программы, финансируемые администрацией субъекта Федерации самостоятельно либо совместно с Минпромнауки России или другими федеральными органами исполнительной власти; финансирование подведомственных организаций или работ по договорам со сторонними организациями). Специальный раздел формы обследования был посвящен наличию и кадровому составу организаций региональной инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности по видам (региональных научно-координационных советов либо центров, центров экспертизы, инновационных, производственно-технологических центров, научно-технологических парков, инновационных бизнес-инкубаторов, лизинговых фирм и др.), объему и источникам финансирования выполняемых ими работ.

Статистические данные были представлены 55 субъектами Российской Федерации. Обследование показало, что, в отличие от федерального уровня, региональные бюджеты заметно сильнее ориентированы на программно-целевое

[80] Некоторые итоги обследования приведены автором в коллективной монографии [274, с. 138–142].

финансирование исследований и разработок. Примерно три четверти средств, выделяемых в них на науку, направлены на реализацию собственных научно-технических программ; еще 9–12% приходится на программы, финансируемые совместно с федеральными министерствами и ведомствами, и только 8–10% идет на поддержку подведомственных организаций.

Научно-техническая политика регионов при всем разнообразии ее вариантов отличается по сравнению с политикой федерального правительства более четкой экономической и социальной направленностью. Почти треть расходов на науку из бюджетов территорий идет на осуществление проектов промышленного назначения, причем половина из них связана с созданием программных продуктов. Гораздо более высокими долями в сравнении со структурой ассигнований федерального бюджета отмечены исследования и разработки в области строительства (9.7%); легкой (8.8%) и пищевой (6.7%) промышленности; транспорта (6.3%); сбора и вторичной переработки промышленных и бытовых отходов, местной промышленности (1.8%). Кроме того, четвертую часть в бюджетных средствах, выделяемых регионами на науку, занимают социальные программы, прежде всего по вопросам охраны здоровья (14.2%) и окружающей среды (5.8%); развития образования, социальной защиты населения, культуры и отдыха, решения иных социальных проблем (4.3%). Аналогичная доля – 4.3% – приходится на поддержку работ, связанных с общим развитием науки.

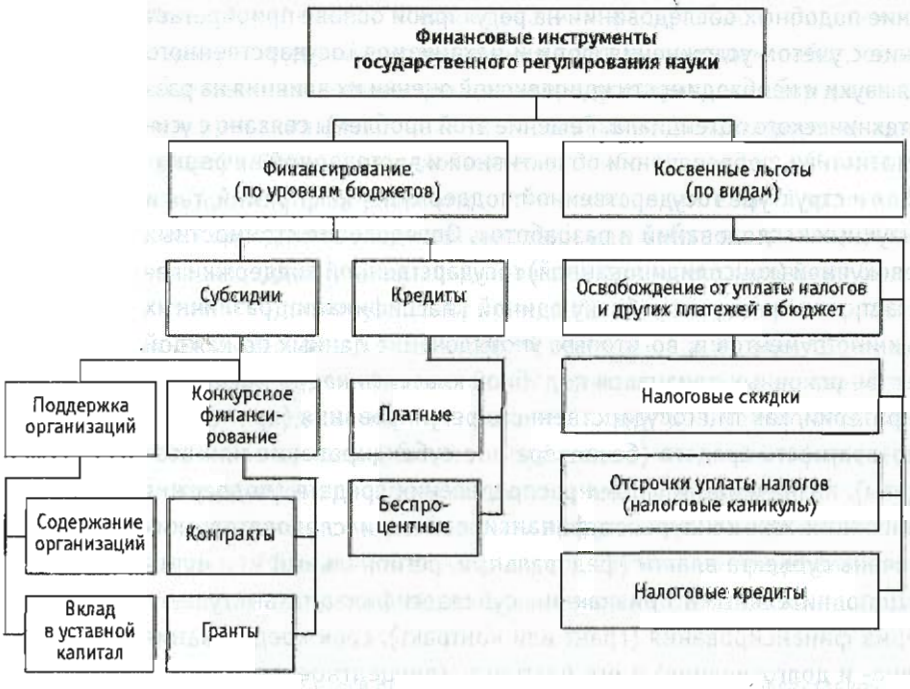
Проведение подобных обследований на регулярной основе приобретает особое значение с учетом усложнения форм и механизмов государственного регулирования науки и необходимости комплексной оценки их влияния на развитие научно-технического потенциала. Решение этой проблемы связано с усилением роли статистики в обеспечении объективной и достоверной информации о масштабах и структуре государственной поддержки – как прямой, так и косвенной – научных исследований и разработок. Определение стоимостных параметров совокупной (консолидированной) государственной поддержки науки предполагает, во-первых, разработку единой классификации различных ее финансовых инструментов и, во-вторых, упорядочение данных по каждой из них. В качестве основных признаков подобной классификации могут выступать такие критерии, как тип государственного регулирования (прямое или косвенное), возвратность средств (безвозвратное субсидирование или возвратные кредиты), назначение и форма распределения средств (поддержка научных организаций или конкурсное финансирование исследовательских проектов), уровень субъекта власти (федеральный, региональный или муниципальный). Дополнительными признаками субклассификации выступают, например, форма финансирования (грант или контракт), срок кредитования (кратко-, средне- и долгосрочное) и его платность (процентное или беспроцентное), вид налогообложения (прямые налоги с доходов либо имущества

организаций или косвенные налоги на потребление товаров и услуг, включая акцизы и таможенные пошлины) и уровень его субъектов (федеральные или местные налоги).

Примерный вариант классификации финансовых инструментов государственного регулирования развития науки предложен на рис. 6.17. На ее основе можно было бы получить достаточно полное представление об объеме поддержки науки со стороны государства, однако ни статистическая, ни бюджетная информация в ее нынешнем виде не позволяют добиться этого. В данной связи отметим прежде всего необходимость совершенствования функциональной бюджетной классификации в направлении усиления ее целевой ориентации. Пока еще такая классификация в значительной степени носит ведомственный характер, что проявляется, в частности, в финансировании государственных академий наук и фондов (включая расходы на содержание аппарата управления – примерно 964.3 млн. руб. в 2002 г., или 3.2% ассигнований по разделу 06 федерального бюджета) целиком из подраздела 0601 "Фундаментальные исследования" вне

Рис. 6.17

Классификация финансовых инструментов государственного регулирования науки



зависимости от вида фактически выполняемых работ[81]. Поддержка исследований и разработок в области обороны, национальной безопасности и космоса предусматривается в составе соответствующих разделов федерального бюджета, координируемых профильными министерствами и ведомствами. Другой пример – финансирование исследовательских проектов в рамках Фонда Минатома России, мероприятий по развитию промышленности, энергетики и строительства (научно-техническое и проектное обеспечение реструктуризации угольной промышленности, предоставление организациям этой отрасли средств на разработку научно-технических программ и др.), охране окружающей среды и природных ресурсов, предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий и т.п. Это касается также средств на участие в международных научных исследованиях и конференциях, включая взносы в международные программы и организации (подраздел 0304 "Международные культурные, научные и информационные связи"). Сумма указанных расходов, по расчетам за 2002 г., может достигать 10 млрд. руб., но они не учитываются при оценке совокупных бюджетных расходов на науку. Консолидация учета ассигнований на исследования и разработки означает также охват государственных капитальных вложений[82].

В числе методологических вопросов, требующих решения, назовем совершенствование статистического наблюдения за проведением конкурсов на размещение заказов на поставки товаров (работ, услуг) для государственных и муниципальных нужд с выделением конкурсов на проведение научных исследований и разработок. На повестке дня и организация, путем объединения усилий органов статистики, Минфина России и налоговой службы, сбора статистической информации об объемах налоговых и иных финансовых льгот (по видам), предоставляемых организациям, выполняющим исследования и разработки (в том числе по таможенным пошлинам на импорт научно-исследовательского оборудования, перечислению в бюджет доходов от сдачи помещений в аренду и др.). Все это будет способствовать усилению роли статистики как инструмента государственной научно-технической политики.

[81] За исключением Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, который финансируется из подраздела 0602 "Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса".

[82] Отмеченные недостатки бюджетной классификации, как по составу разделов, так и по охвату финансируемых видов деятельности, являются причиной расхождения между данными об объемах федерального финансирования науки, получаемыми от министерств и ведомств (выделение средств из бюджета) и от организаций – исполнителей работ (поступление средств на выполнение исследований и разработок).

Заключение

Автор предварил эту книгу кратким экскурсом в "новую экономику". Считаем, что и завершить ее следует на той же ноте. Наука, являясь двигателем "новой экономики", сама обретает качественно иные черты и закономерности своего развития, меняются ее внешние и внутренние взаимосвязи, что неизбежно предъявляет все более сложные требования к статистике как средству информирования общества и выработки политических рекомендаций.

Россия в очередной раз находится перед необходимостью выбора стратегии дальнейшего движения. Либо открыто принять вызовы "новой экономики" и пройти через целую последовательность социально-экономических и политических преобразований, ориентированных на обеспечение конкурентоспособности страны в глобальной экономике знаний и связанных со всемерным стимулированием науки, инноваций, образования, распространения информационных и телекоммуникационных технологий, либо – постепенное скатывание в "третий мир" с весьма туманными перспективами последующего догоняющего развития. Дальнейшее промедление оборачивается растущей ценой перехода на более высокую траекторию экономического роста, а с какого-то момента это может стать попросту невозможным вследствие утраты критической массы интеллектуального потенциала.

Статистика призвана играть самую активную роль в анализе происходящих процессов и обосновании эффективной, нацеленной в будущее политики. Однако будет явным преувеличением сказать, что в сегодняшней статистике имеется полная ясность в подходах к изучению научной деятельности и нет белых пятен. Напротив, говоря словами Мишеля Монтеня, "трудности и темные места любой науки заметны лишь тем, кто ею овладел". По мере эволюции экономики и самой науки, превращения ее в фактор экономического роста статистика неизбежно сталкивается с новыми проблемами. Фокус статистического исследования смещается: от ресурсов науки – к знаниям, от технологических инноваций – к организационным, от компьютеров к программному обеспечению и услугам в сфере информационных технологий и т.п. Соответственно возрастает и степень сложности – когнитивной, методологической, практической – в разработке и осуществлении статистического наблюдения.

Все это определяет вектор перспективных усилий по развитию статистики. Создание и распространение информационных и биотехнологий, инноваци-

онные сети и кластеры, системы управления знаниями, непрерывное образование – вот далеко не полный перечень ближайших объектов статистического изучения. Достижение прогресса на этом пути позволит не только ответить на многие вопросы политики, но и будет способствовать консолидации различных отраслей статистики в направлении формирования нового комплексного ее раздела – статистики информационного общества.

Библиография

1. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения.
2. *Смит А.* Исследование о природе и причинах богатства народов. Кн. I-III. М.: Наука, 1993.
3. Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу / Отв. ред. С.В. Шухардин. М.: Наука, 1971.
4. *Анчишкин А.И.* Наука – техника – экономика. М.: Экономика, 1986.
5. *Яковец Ю.В.* Закономерности научно-технического прогресса и их планомерное использование. М.: Экономика, 1984.
6. *Яковец Ю.В.* История цивилизаций. М.: ВЛАДОС, 1997.
7. *Гайденко В.П., Смирнов Г.А.* Западноевропейская наука в средние века. М.: Наука, 1989.
8. *Фонотов А.Г.* Россия: от мобилизационного общества к инновационному. М.: Наука, 1993.
9. *Иванов А.Е.* Ученые степени в Российской империи. XVIII в. – 1917 г. М.: Наука, 1994.
10. *Leijonhufvud A.* Capitalism and the Factory System // Economics as a Process. Cambridge, 1986.
11. *Stehr N.* Knowledge as a Capacity for Action. Ottawa: Statistics Canada, 1996.
12. *Nelson R.* The Evolution of Competitive or Comparative Advantage: A Preliminary Report on a Study. Laxenburg (Austria): IIASA, 1996.
13. *Пирогов С.В.* Управление наукой (социально-экономический аспект). М.: Мысль, 1983.
14. *Bell D.* The Winding Passage. Sociological Essays and Journeys. New Brunswich, NJ: Transaction Books, 1991.
15. *Эрроу К.* Информация и экономическое поведение // Вопросы экономики, 1995, № 5.
16. *Капица П.Л.* Письма о науке. М.: Московский рабочий, 1989.
17. Пособие по статистике в области научно-технической деятельности. Париж: ЮНЕСКО, 1984.
18. Измерение научно-технической деятельности. Предлагаемая стандартная практика для обследований исследований и экспериментальных разработок: Руковод-

ство Фраскати / Перевод с англ. и научн. ред. Л.М. Гохберга. Париж–Москва: ОЭСР, ЦИСН, 1995.

19. *Глазьев С.Ю.* Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 1993.

20. *Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С.* Научные коммуникации и информатика. М.: Наука, 1976.

21. Государственно-монополистическая политика в сфере науки и техники. / Отв. ред. В.И. Громека. М.: Наука, 1989.

22. *Хартман В.Д., Шток В.* Критический анализ буржуазных теорий и практики управления промышленными исследованиями и разработками. М.: Прогресс, 1979.

23. Наука в СССР: анализ и статистика. М.: Центр исследований и статистики науки, 1992.

24. Engineering and Scientific Manpower in the United States, Western Europe and Soviet Russia. Washington, 1956.

25. *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М.: Изд-во иностранной литературы, 1956.

26. *Westholm G. et al.* The State of Science and Technology in the World: 1996–1997. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2001.

27. *Келдыш М.В.* Естественные науки и их значение для развития мировоззрения и технического прогресса // Коммунист, 1966, № 17.

28. Science Policies of the Industrial Nations. New York, 1975.

29. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 1987. Washington: National Science Foundation, 1987.

30. The Science and Technology Resources of Japan: A Comparison with the United States. Washington: National Science Foundation, 1988.

31. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 2002. Arlington, VA: National Science Foundation, 2002.

32. *Гохберг Л.М.* Научный потенциал СССР. М.: ВИНИТИ, 1990.

33. *Гохберг Л.М., Шувалова О.Р.* Общественное мнение о науке. М.: Центр исследований и статистики науки, 1997.

34. *Soete L.* Technology and Employment: The New Analytical and Policy Challenges. Maastricht: MERIT, 1996.

35. Science, Technology and Industry Outlook: 1998. Paris: OECD, 1998.

36. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 1998. Arlington, VA: National Science Foundation, 1998.

37. The Future of America's Research-Intensive Industries. Menlo Park: Institute for the Future, 1995.

38. *Marshall E.* Nobel Prize for Theory of Economic Growth // Science, 1987, 238, № 4828.

39. *Henderson R., Jaffe A.B. and Trajtenberg N.* Universities as a Source of Commercial

Technology: A Detailed Analysis of University Patenting 1965–1988 // NBER Working Paper, 1995, № 5068.

40. *Narin F., Hamilton K.S. and Olivastro D.* The Increasing Linkage between US Technology Policy and Public Science // Research Policy, 1997, № 26.
41. Социальная динамика современной науки / Отв. ред. В.Ж. Келле. М.: Наука, 1995.
42. *Анчишкин А.И.* Экономические проблемы развития науки // Известия АН СССР. Сер. экон., 1987, № 5.
43. *Archibugi D., Michie J.* The Globalisation of Technology: A New Taxonomy // Cambridge Journal of Economics, 1995, Vol. 19.
44. Internationalisation of Research and Technology: Trends, Issues and Implications for Science and Technology Policies in Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1998.
45. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999: Benchmarking Knowledge-Based Economies. Paris: OECD, 1999.
46. Main Science and Technology Indicators. Paris: OECD, 2002, № 1.
47. The Knowledge-Based Economy: A Set of Facts and Figures. Paris: OECD, 1999.
48. Gokhberg L., Peck M.J. and Gacs J. (eds.) Russian Applied Research and Development: Its Problems and Its Promise. Laxenburg (Austria): IIASA, 1997.
49. *Гохберг Л.* Научный потенциал России в зеркале статистики // Вопросы статистики, 1998, № 11.
50. *Гохберг Л.М., Кузнецова И.А.* Технологические инновации в России. М.: Центр исследований и статистики науки, 1997.
51. *Лахтин Г.А.* Организация советской науки: история и современность. М.: Наука, 1990.
52. Наука в экономической структуре народного хозяйства / Под ред. Б.Г. Салтыкова. М.: Наука, 1990.
53. *Gokhberg L.* The Commonwealth of Independent States // World Science Report 1996. Paris: UNESCO, 1996.
54. Развитие науки в России. М.: Центр исследований и статистики науки, 1993.
55. *Гохберг Л.М., Городникова Н.В., Вудтке Й.* Экономика в переходный период: сопоставление показателей исследований и разработок в России и Германии. Москва–Эссен: Центр исследований и статистики науки, Центр статистики науки, 1999.
56. *Гохберг Л.М.* Региональные проблемы ускорения научно-технического прогресса // Интенсификация социально-экономического развития регионов. М.: ВИНИТИ, 1989.
57. *Гохберг М.Я.* Социально-экономическая эффективность развития городов различной величины // Социалистический город как объект исследования и управления. Л.: Наука, 1987.
58. Развитие перспективных производств и выпуск экономичных, высокоэффектив-

ных видов промышленной продукции: Информационно-аналитический материал. М.: Центр экономической конъюнктуры, 1994.

59. European Commission. Second European Report on S&T Indicators – 1997. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1997.
60. *Маршалл А.* Принципы экономической науки. В 3-х т. М.: Прогресс, 1993.
61. *Freeman C.* The National System of Innovation in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics, 1995, Vol. 19, № 1.
62. *Кондратьев Н.Д.* Избранные сочинения. М.: Экономика, 1993.
63. *Шумпетер Й.* Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.
64. *Kline S., Rosenberg N.* An Overview of Innovation // The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. Washington: National Academy Press, 1986.
65. *Hanel P., Niosi J.* Technology and Economic Growth: A Survey. Ottawa: Statistics Canada, 1998.
66. *Freeman C.* History, Co-Evolution and Economic Growth. Laxenburg (Austria): IIASA, 1995.
67. *Nelson R.R., Winter S.G.* An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
68. *David P.* Computer and Dynamo: The Modern Productivity Paradox in Not-Too Distant Mirror // Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy. Paris: OECD, 1991.
69. *Bell D.* The Coming of Post-Industrial Society. A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books, 1973 (русск. изд.: *Белл Д.* Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М.: Academia, 1999).
70. Building the European Information Society for Us All. Brussels: European Commission, 1996.
71. Science, Technology and Industry Outlook: 1996. Paris: OECD, 1996.
72. The 1990's – Japan's tasks. Tokyo: NIRA, 1987.
73. Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy. Paris: OECD, 1996.
74. The Knowledge-Based Economy. Paris: OECD, 1996.
75. *Lipsey R., Beckar C.* Technical Change and Economic Growth: Continuous Random Shocks *vs.* Occasional Paradigm Shifts // Bell Canada Papers on Economic and Public Policy. Ottawa, 1994.
76. *Гохберг Л.М.* Интеллектуальная деятельность в структуре экономики информационного общества (вопросы методологии) // Вопросы статистики, 2000, № 6.
77. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards a Knowledge-Based Economy. Paris: OECD, 2001.
78. Occupation Projections and Training Data. Washington: Bureau of Labor Statistics, 1996.

79. Статистический словарь / Гл. ред. М.А. Королев. М.: Финансы и статистика, 1989.

80. Отрасли народного хозяйства. Общероссийский классификатор 1 75 018. М.: Госкомстат России, 1998.

81. Методологические положения по статистике. Вып. 1. М.: Госкомстат России, 1996.

82. *Косов Е.В.* Интенсификация научных исследований и разработок. М.: Экономика, 1983.

83. *Гатовский Л.М.* Вопросы развития политической экономии социализма. М.: Наука, 1979.

84. *Жамин В.А.* Социально-экономические проблемы образования и науки в развитом социалистическом обществе. М.: Экономика, 1979.

85. *Mansfield E.* Academic Research and Industrial Innovation // Research Policy, 1991, № 20.

86. Экономическая статистика / Под ред. А.Я. Боярского и Е.Г. Ясина. М.: Изд-во МГУ, 1980.

87. *Гохберг Л.* Статистика науки: переход на международные стандарты // Вопросы статистики, 1995, № 3.

88. *Рыбаков Ф.Ф.* Наука как компонент инфраструктуры народного хозяйства // Вестник ЛГУ, 1986, № 2.

89. Экономическая эффективность деятельности регионального научного комплекса / Отв. ред. Л.С. Бляхман. Л.: Наука, 1986.

90. Национальное счетоводство / Под ред. Г.Д. Кулагиной. М.: Финансы и статистика, 1997.

91. *Kogane Y.* Technological Revolution and Social Trends in Japan – From Manufacturing-Driven Growth to Service-Driven Growth // Futures, 1987, № 1.

92. Система национальных счетов 1993 / Брюссель, Люксембург, Вашингтон, Нью-Йорк, Париж: Комиссия Европейских Сообществ, Евростат, МВФ, ОЭСР, ООН, Всемирный банк, 1998.

93. Международная стандартная классификация образования. Париж: ЮНЕСКО, 1997.

94. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг. В 2-х т. М.: Приор, 1997.

95. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual. Paris: OECD, Eurostat, 1997.

96. *April D.* Indicators of Electronic Content: The Statistical Challenge // Working Group on Statistics on the Information Society. Luxembourg: Eurostat, 2000.

97. High-Tech Sectors: Regional Employment – Manufacturing and Services // R&D and Innovation Statistics. Seventh EEA Working Party Meeting. Luxembourg: Eurostat, 1998.

98. Statistical Classification of Economic Activities in the European Community. NACE, Rev.1. Eurostat. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996.

99. *Ясперс К.* Общая психопатология. М.: Практика, 1997.

100. *Добров Г.М., Клименюк В.Н., Смирнов А.А.* Потенциал науки. Киев: Наукова думка, 1969.

101. *Добров Г.М.* Наука о науке. Киев: Наукова думка, 1972.

102. *Варшавский А.Е., Миндели Л.Э., Салтыков Б.Г.* Научный потенциал страны. М.: Знание, 1984.

103. *Миндели Л.Э.* Методологические и методические проблемы исследования научного потенциала (ресурсный аспект) // Известия АН СССР. Сер. экон., 1986, № 1.

104. *Добров Г.М. и др.* Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность. Киев: Наукова думка, 1988.

105. *Салтыков Б.Г.* Научный потенциал СССР: перестройка структуры // Экономика и математические методы, 1990, т. 26, вып. 1.

106. *Васин В.А., Миндели Л.Э.* Проблемы анализа научного потенциала. М.: ВИНИТИ, 1991.

107. *Roelandt T.J.A., den Hertog P.* Assessing the Knowledge Distribution Power of National Innovation Systems // Conference on New S&T Indicators for the Knowledge-Based Economy. Paris: OECD, 1996.

108. *Малов В.С.* Прогресс и научно-техническая деятельность. М.: Наука, 1991.

109. Инновационный менеджмент. 2-е изд. М.: Центр исследований и статистики науки, 1998.

110. *Freeman C.* Technology Policy and Economic Performance. London: Pinter Publishers, 1987.

111. Lundvall B.A. (ed.) National Systems of Innovation. London: Pinter Publishers, 1992.

112. *Metcalfe S.* The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives // Stoneman P. (ed.) Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change. London: Blackwell, 1995.

113. *Smith K.* The Systems Challenge to Innovation Policy // Polt W. and Weber B. (eds.). Industrie und Glueck. Paradigmenwechsel in der Industrie- und Technologiepolitik. Vienna, 1996.

114. National Innovation Systems: Policy Implications // Working Group on Innovation and Technology Policy. DSTI / STP / TIP(98)7. Paris: OECD, 1998.

115. The Science System and Human Resources // Group on the Science System. DSTI / STP / SUR(95)1 / FINAL. Paris: OECD, 1995.

116. *Барр Р.* Политическая экономия. В 2-х т. М.: Международные отношения, 1995.

117. Математика и кибернетика в экономике / Отв. ред. Н.П. Федоренко. М.: Экономика, 1975.

118. *Елисеев А.Н.* Институциональная организация российской науки в переходный период. М.: ТЕИС, 1997.

119. *Торф Э.* Повышение экономической эффективности опытных производств // Вопросы экономики, 1980, № 11.

120. Дисциплинарность и взаимодействие наук / Отв. ред. Б.М. Кедров, Б.Г. Юдин. М.: Наука, 1986.

121. *Вернадский В.И.* Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981.

122. NABS – Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets. European Commission. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1994.

123. Handbok for FoU-statistik. Matning av resurver for Forsknings-och-utvecklingsverksamhet. Stockholm: NORDFORSK, 1974.

124. *Gokhberg L.* Science and Technology Statistics in the Russian Federation: New National Surveys // Science and Technology Statistics in the Partners in Transition Countries and the Russian Federation. OECD / GD(96)56. Paris: OECD, 1996.

125. *Ван Гиг Дж.* Прикладная общая теория систем. В 2-х т. М.: Мир, 1981.

126. *Данилов-Данильян В.И., Завельский М.Г.* Система оптимального перспективного планирования народного хозяйства. М.: Наука, 1975.

127. О науке и государственной научно-технической политике. Закон Российской Федерации от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 35.

128. *Gokhberg L.* Science and Technology Statistics in Russia: Current Status and Perspectives // Conference on S&T Indicators in Central and Eastern European Countries. CCET / DSTI / EAS(93)161. Paris: OECD, 1993.

129. *Gokhberg L., Gorodnikova N.* Sectoral Classification in the Russian R&D Statistics // Conference on S&T Indicators in Central and Eastern European Countries. CCET / DSTI / EAS(93)160. Paris: OECD, 1993.

130. *Gokhberg L.* Case Study on the Needs, Availability, Concepts, Definitions and Classifications in the Field of Science and Technology Statistics. Report to UNESCO Division of Statistics. Paris: UNESCO, 1992.

131. Концепция реформирования российской науки на период 1998–2000 годов. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 18 мая 1998 г. № 453. М.: ЦИСН, 1998.

132. A System of National Accounts. Studies in Methods, Series F, № 2, Rev.3. New York: United Nations, 1968.

133. *Гохберг Л.М.* Системный подход к обоснованию направлений интенсификации развития науки // Системное моделирование процессов интенсификации общественного производства / Горький: ИЭП НТП АН СССР, ГГУ, 1987.

134. Курс социально-экономической статистики / Под ред. М.Г. Назарова. М.: Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

135. Социальная статистика / Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 1997.

136. Статистический словарь / Гл. ред. Ю.А. Юрков. М.: Финстатинформ, 1996.

137. *Абалкин Л.* Экономическая теория на пути к новой парадигме // Вопросы экономики, 1993, № 1.

138. Журнал Министерства народного просвещения. Санкт-Петербург, 1834, ч.2, № 4; 1850, ч. 66, № 6.

139. Научные кадры и научно-исследовательские учреждения СССР. М.: Планхозгиз, 1930.

140. Наука. Отраслевая субсистема статистических показателей. М.: Госкомстат СССР, 1988.

141. Статистика науки и инноваций. Краткий терминологический словарь / Под ред. Л.М. Гохберга. М.: Центр исследований и статистики науки, 1996.

142. *Грошев В.П.* Народнохозяйственный научный комплекс. М.: Мысль, 1985.

143. *Дзарасов С.* Демократический социализм, экономическая сущность и перспективы // Вопросы экономики, 1990, № 2.

144. О коренной перестройке управления экономикой. Сборник документов. М.: Политиздат, 1987.

145. *Некипелов А.Д.* Очерки по экономике посткоммунизма. М.: ИМЭПИ РАН, 1996.

146. *Дынкин А.А., Гохберг Л.М., Иванова Н.И., Козлова О.И., Миндели Л.Э. и др.* Адаптация научно-инновационной сферы России к рыночным условиям и пути повышения ее эффективности. М.: Бюро экономического анализа, 1999.

147. Наука и технологии в России: прогноз до 2010 года / Под ред. Л.М. Гохберга, Л.Э. Миндели. М.: ЦИСН, 2000.

148. Об основных направлениях реформирования российской статистики до 2000 года // Вопросы статистики, 1995, № 10.

149. Государственная программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики. Утверждена постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 23 октября 1992 г. № 3708 // Ведомости Съезда народных депутатов РФ и Верховного Совета РФ, 1992, № 46.

150. *Васин В.А., Гохберг Л.М., Миндели Л.Э.* О новых принципах научной политики // Информационный бюллетень Центра исследований и статистики науки, 1997, № 1.

151. *Gibbons M. et al.* The New Production of Knowledge. London: Sage, 1994.

152. *Caracostas P., Muldur U.* Society, the Endless Frontier: A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1998.

153. Fostering Scientific and Technological Progress. Policy Brief. Paris: OECD, 1999.

154. Managing National Innovation Systems. Paris: OECD, 1999.

155. *Гохберг Л.М.* Финансирование науки в странах с переходной экономикой. М.: Центр исследований и статистики науки, 1998.

156. *Сагиева Г.С., Чаусова Л.С.* Законодательство в научно-технической сфере: состояние и проблемы. М.: Центр исследований и статистики науки, 2000.

157. *Миндели Л.Э.* Современные проблемы научно-инновационной политики России // Вестник Министерства науки и технологий Российской Федерации, 1998, № 1.

158. *Ойкен В.* Основные принципы экономической политики. М.: Прогресс, 1995.

159. *Фон дер Липпе П.* Экономическая статистика. Штутгарт: Густав-Фишер-Ферлаг, 1995.

160. Coordination or Bust, Says Lisbon // CORDIS Focus, 28 March 2000.

161. Focus on Lisbon // CODRIS Focus, 24 April 2000.

162. *Bartzokas A., Teubal M.* How a Policy Perspective Should Be Integrated in Research on Technology and Economic Growth // International Workshop: The Political Economy of Technology Policy in Developing Countries. Sussex, 1999.

163. *Teubal M.* R&D and Technology Policy in NICs as Learning Processes // World Development, 1996, Vol. 24, № 3.

164. Council Decision of 24 January 1994 Establishing a Multiannual Programme for the Development of Community Statistics on Research, Development and Innovation // Official Journal of the European Communities, 9 February 1994.

165. Strategic Orientations and Proposed Programme of Work of the Committee for Scientific and Technological Policy for 2001–2002. DSTI/STP(2000)7. Paris: OECD, 2000.

166. Научно-техническая и инновационная политика: Российская Федерация. Оценочный доклад. Париж: ОЭСР, 1994.

167. Priorities for Science and Technology in Russia and Korea: A Comparative Study. Moscow – Seoul: CSRS, STEPI, 1997.

168. Comparative Study of National R&D Policy and R&D Data Systems in the United States and Russia. Washington: NSF, 2001.

169. *Gokhberg L., Westholm G.* Science and Technology Indicators in Russia and the European Union. Moscow – Luxembourg: CSRS, Eurostat, 2002.

170. *Кара-Мурза С.Г.* Проблемы интенсификации науки: технология научных исследований. М.: Наука, 1989.

171. *Абалкин Л.И.* Перевод экономики на интенсивный путь развития // Вопросы экономики, 1982, № 2.

172. *Гохберг Л.М.* Российская наука на фоне глобальных процессов научно-технологического развития // Перспективы российской экономики и ее место в глобальном экономическом пространстве. М.: Международный фонд Н.Д. Кондратьева, Институт экономики РАН, 2000.

173. Концепция государственной политики Российской Федерации в области международного научно-технического сотрудничества. Одобрена Правительством Российской Федерации 20 января 2000 г. М.: ЦИСН, 2000.

174. *Васин В.А., Миндели Л.Э.* Научно-технологический фактор национальной безопасности (гражданские аспекты). М.: Центр исследований и статистики науки, 1999.

175. Экономическая безопасность: производство – финансы – банки / Под. ред. В.К. Сенчагова. М.: Финстатинформ, 1998.

176. *Гохберг Л.М., Шувалова О.Р.* Общественное мнение о науке: 1997. М.: Центр исследований и статистики науки, 1998.

177. *Ильенкова С.Д., Гохберг Л.М., Ягудин С.Ю. и др.* Инновационный менеджмент. Учебник для вузов / Под ред. С.Д. Ильенковой. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.

178. Всероссийское совещание статистиков – 1995 // Вопросы статистики, 1996, № 1.

179. Программа развития государственной статистической системы до 2005 года. Утверждена приказом Госкомстата России от 28.11.2001 г. М.: Госкомстат России, 2001.

180. Scientific and Technological Cooperation with Eastern Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1994.

181. *Abbott A.* Poor Data Hampers East-West Cooperation // Nature, Vol. 379, 1 February 1996.

182. *Варшавский А.* Социально-экономические проблемы российской науки // Вопросы экономики, 1998, № 12.

183. *Gokhberg L.* The Draft of a Specially Tailored Questionnaire for Survey of Science and Technology in the Economies in Transition. Report to the UN Economic Commission for Europe. Geneva: ECE, 1992.

184. Eurostat. R&D and Innovation Statistics in Candidate Countries and the Russian Federation. Data 1996-97. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.

185. Guide to the Collection of Science Statistics. Paris: UNESCO, 1977.

186. *Gokhberg L.* Organisation of the Russian R&D Statistics: Responding to Policy Needs // Conference on the Implementation of OECD Methodologies in R&D/S&T Statistics in Central and Eastern European Countries. CCET/DSTI/EAS(96)110. Budapest: OECD, 1996.

187. Руководство по планированию и проведению статистических обследований предприятий. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.

188. О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации от 12 мая 1995 г. № 88-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 25.

189. Methodology for Business Statistics. Glossary of Business Statistics. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1999.

190. *Dalenius T.* Controlling Invasion of Privacy in Surveys. Stockholm: Statistics Sweden, 1998.

191. *Нечаева Е.Г.* Методы и практика защиты индивидуальных статистических данных (на примере статистики науки). Диссертация на соиск. уч. ст. канд. экон. наук. М.: МЭСИ, 1999.

192. *Соловьев А.С.* Основные направления совершенствования системы показателей ЕСИС с учетом современных требований социально-экономического развития страны. Научный доклад. М.: НИИ Госкомстата СССР, 1989.

193. *Суслов И.П.* Теория статистических показателей. М.: Статистика, 1975.

194. Экономическая статистика / Под ред. Ю.Н. Иванова. М.: ИНФРА-М, 1998.

195. *Холтон Дж.* Можно ли науку измерить? // Социальные показатели в системе научно-технической политики. М.: Прогресс, 1986.

196. Основные методологические положения по статистике. Т. II. М.: СЭВ, 1980.

197. Единые методологические основы статистики научно-технического прогресса стран–членов СЭВ. М.: СЭВ, 1989.

198. Hulme E.W. Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization. London: Grafton, 1923.

199. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 2000. Arlington, VA: National Science Foundation, 2000.

200. Strategieinstrument Patentinformation // ABI-Technik, 1998, 18, № 1.

201. *Scherer M.* Research on Patents and the Economy: State of the Art. Munich: 1st European Patent Office – IFO Workshop, 1992.

202. Intangible Assets. International Accounting Standard 38. London: IASC, 1998.

203. Положение по бухгалтерскому учету "Учет нематериальных активов" ПБУ 14/2000. Утверждено приказом Минфина РФ от 16 октября 2000 г. № 91н // Патенты и лицензии, 2001, № 3.

204. National Science Board. Science and Engineering Indicators – 1996. Washington: US Government Printing Office, 1996.

205. Science, Technology and Industry Outlook: 2000. Paris: OECD, 2000.

206. The Relationship between Publicly Funded Basic Research and Economic Performance. Sussex: SPRU, 1996.

207. *Kline S.* Innovation is Not a Linear Process // Research Management, 28 (4), July-August 1985.

208. *Brown M., Svenson R.* Measuring R&D Productivity // Research and Technology Management, November-December 1998.

209. *Williams D., Rank A.* Measuring the Economic Benefits of Research and Development: The Current State of the Art // Research Evaluation, Vol. 7, 1998, № 1.

210. Эффективность научных исследований и разработок / Под ред. Г. Фасфилда, Р. Ланглуа. М.: Экономика, 1986.

211. *Griliches Z.* R&D and Productivity // Handbook of Industrial Innovation. London: Blackwell Press, 1995.

212. Science, Technology and Industry. Scoreboard of Indicators 1997. Paris: OECD, 1997.

213. High-tech Trade of the EU // R&D and Innovation Statistics. Eigth EEA Working Party Meeting. Luxembourg: Eurostat, 1999.

214. Industry-Science Relashionships // Working Group on Innovation and Technology Policy. DSTI/STP/TIP (2000) 6/REV1. Paris: OECD, 2000.

215. *Гохберг Л.* Российская наука: интеграция в глобальные процессы // Человек и труд, 2000, № 11.

216. *Sedaitis J., Lofgren J.* Knowledge Flows and International Alliances in Russia: Prospects for Upgrading and Innovation // NATO Advanced Research Workshop, Moscow, November 2000.

217. Наука России в цифрах: 2001. Стат. сборник. М.: Центр исследований и статистики науки, 2001.

218. Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data. TBP Manual. Paris: OECD, 1990.

219. Инструкция о порядке учета научных учреждений и научных работников (по фф. №№ 5-нк, 10-д, 10-прк). М.: ЦСУ СССР, 1985.

220. *Гохберг Л.М.* Актуальные проблемы перестройки статистики науки // Статистика науки и техники в условиях перестройки хозяйственного механизма. М.: ГКНТ СССР, Госкомстат СССР, ВНИИЭПРАНТ, 1989.

221. *Гохберг Л.М.* Кадровый потенциал науки: проблемы развития и оценки // Подготовка и использование кадров науки. М.: МДНТП, 1989.

222. *Гохберг Л.М.* Численность кадров науки СССР и США: опыт сопоставления // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Л.: АН СССР, 1990.

223. Научные кадры СССР: динамика и структура / Под ред. В.Ж. Келле, С.А. Кугеля. М.: Мысль, 1991.

224. *Зубова Л.Г.* Ценности и мотивация научного труда. М.: Центр исследований и статистики науки, 1996.

225. *Разумова Т., Рощин С.* Экономический анализ причин вторичной занятости // Вопросы экономики, 2001, № 9.

226. *Гохберг Л.М., Ковалева Н.В., Миндели Л.Э., Некипелова Е.Ф.* Квалифицированные кадры в России. М.: Центр исследований и статистики науки, 1999.

227. *Tomizawa H.* Measurement of FTE on R&D // Working Party of National Experts on Science and Technology Indicators. DSTI / EAS / STP / NESTI(2001)14 / PART 16. Rome: OECD, 2001.

228. *Morozov Y.* Estimation of the Numbers of Personnel Engaged in R&D in the USSR, Using the Data of the USSR Reply. Paris: UNESCO, 1988.

229. Science and Technology Data Book: 1989. Washington: National Science Foundation, 1988.

230. Summary of the Main Conclusions of the Meeting on the Revision of the Frascati Manual Held 9-11 May 2001 and the NESTI Meeting Held 14-15 May 2001 in Rome // Working Party of National Experts on Science and Technology Indicators. Rome: OECD, 2001.

231. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T: Canberra Manual. Paris: OECD, Eurostat, 1995.

232. *Кугель С.А.* Профессиональная мобильность в науке. М.: Мысль, 1983.

233. *Speiser A.P.* Forschung und Ausbildungzukunftssicherude Investitionen? // Schweizer technische Zeitschrift, 1986, № 2.

234. Mobilizing Human Resources for Innovation. Paris: OECD, 2000.

235. *Арцимович Л.А.* Атомная физика и физика плазмы. Избранные труды. М., 1978.

236. *Горбачева Т.Л., Рыжикова З.А.* Методология и некоторые итоги выборочного обследования населения по проблемам занятости в 1998 году // Вопросы статистики, 1999, № 6.

237. Методологические положения по статистике. Вып. 3. М.: Госкомстат России, 2000.

238. Statistics on Science and Technology in Europe. Data 1985–1999. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.

239. *Гохберг Л.М., Некипелова Е.Ф.* Статистическая оценка эмиграции научных кадров // Интеллектуальная миграция в России. Санкт-Петербург: Политехника, 1993.

240. Recommendations on Statistics of International Migration // Statistical Papers, Series M, № 58, Rev. 1. New York: United Nations, 1998.

241. *Guellec D., Garson J.-P.* International Mobility of Human Resources in Science and Technology: Measurement Issues // Working Party of National Experts on Science and Technology. DSTI / EAS / STP / NESTI(2000)48. Paris: OECD, 2000.

242. *Некипелова Е.Ф., Гохберг Л.М., Миндели Л.Э.* Эмиграция ученых: проблемы, реальные оценки. М.: Центр исследований и статистики науки, 1994.

243. *Некипелова Е.Ф.* Эмиграция и профессиональная деятельность российских ученых за рубежом. М.: Центр исследований и статистики науки, 1998.

244. *Gokhberg L., Nekipelova E.* International Migration of Scientists and Engineers in Russia // International Mobility of the Highly Skilled. Paris: OECD, 2002.

245. *Gokhberg L., Nekipelova E.* Surveying the Emigration of Researchers: The Russian Experience // Workshop on Human Resources Devoted to Science and Technology. DSTI / EAS / STP / NESTI (2002)15. Paris: OECD, 2002.

246. Россия: образование в переходный период. Вашингтон: Всемирный банк, 1995.

247. Белая книга российского образования. М.: ТАСИС, 2000.

248. *Гохберг Л.М., Ковалева Н.В., Соколов А.В.* Российская статистика образования: актуальные проблемы и направления модернизации // Вопросы статистики, 2002, № 2.

249. Glossary of Labour Market Terms and Standard and Curriculum Development Terms. Torino: European Training Foundation, 1997.

250. eEurope-2002: An Information Society for All. Action Plan. Brussels: Council of the European Union, Commission of the European Communities, 2000.

251. *Гохберг Л., Ковалева Н.* Подготовка управленческих кадров в сфере инновационного менеджмента // Человек и труд, 2001, № 5.

252. Высшее образование в России. Стат. сборник / Под ред. Л.М. Гохберга, Л.Э. Миндели. М.: Центр исследований и статистики науки, 1996.

253. Наука России: 1993. Стат. сборник / Под. ред. Л.М. Гохберга, Л.Э. Миндели. М.: Центр исследований и статистики науки, 1994.

254. *Ковалева Н.В., Мамаев В.Л., Нечаева Е.Г.* Кадры высшей научной квалификации: пополнение последних лет. М.: Центр исследований и статистики науки, 1997.

255. Bloch E. Basic Research: The Key to Economic Competitiveness // American Ceramical Society Bulletin, 1985, 65, № 8.

256. *Шульгина И.В.* Инфраструктура науки в СССР. М.: Наука, 1988.

257. *Гордонов М.* Проблемы, связанные с переоценкой основных фондов // Вопросы статистики, 1995, № 10.

258. *Кузнецова И.А.* Экономико-статистическое исследование развития и использования опытной базы науки. Диссертация на соиск. уч. ст. канд. экон. наук. М.: НИИ ЦСУ СССР, 1986.

259. Министерство науки и технологий Российской Федерации. Информационные материалы. М.: Центр исследований и статистики науки, 1997.

260. Уникальные научно-исследовательские и экспериментальные установки национальной значимости. М.: Минпромнауки России, 2001.

261. *Гохберг Л.М., Кузнецова И.А.* Технологические инновации в промышленности и сфере услуг. М.: Центр исследований и статистики науки, 2001.

262. *Гасликова И.Р., Гохберг Л.М.* Информационные технологии в России. М.: Центр исследований и статистики науки, 2001.

263. Научно-технический прогресс в СССР. Стат. сборник. М.: Финансы и статистика, 1990.

264. Народное хозяйство СССР в 1989 г. М.: Финансы и статистика, 1990.

265. Научно-технический прогресс в СССР. Стат. сборник. М.: Госкомстат СССР, 1991.

266. Наука СССР в цифрах: 1990. Краткий стат. сборник. М.: Центр исследований и статистики науки, 1991.

267. Наука России: 1991. Стат. сборник. М.: Центр исследований и статистики науки, 1992.

268. Наука в Российской Федерации в 1991 году. Стат. сборник. М.: Госкомстат России, 1992.

269. *Зубова Л.Г., Ковалева Н.В., Шувалова О.Р.* Социально-экономические аспекты конверсии научного потенциала ВПК // Социологические исследования, 1996, № 9.

270. *Mansfield E.* Price Indexes for R and D Inputs, 1969–1983 // Management Science, 1987, Vol. 33, № 1.

271. *Jankowski J.* Do We Need a Price Index for Industrial R&D? // Research Policy, 1993, № 22.

272. *Cameron G.* On the Measurement of Real R&D: Divisia Price Indices for UK Business Enterprise R&D // Research Evaluation, 1996, Vol. 6, № 3.

273. La mesure des activities scientifiques et techniques. Methode type proposee pour les enquetes sur la recherche et la developpement experimental. Manuel de Frascati, 1980. Paris: OECD, 1981.

274. *Гохберг Л.М., Гудкова А.А., Миндели Л.Э., Пипия Л.К., Соколов А.В.* Организационная структура российской науки. М.: Центр исследований и статистики науки, 2000.

Гохберг Леонид Маркович

СТАТИСТИКА НАУКИ

Лицензия на издательскую деятельность
ИД № 04386 от 26.03.2001
Подписано в печать 10.10.2002.
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Печ. л. 30.
Тираж 3000 экз. (1-й завод 1–1000). Заказ № 7145
Издательство «ТЕИС»
115407, Москва, Судостроительная ул., 59
Тел. 939–32–28

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных диапозитивов
в ППП «Типография "Наука"»
121099, Москва, Шубинский пер., д. 6