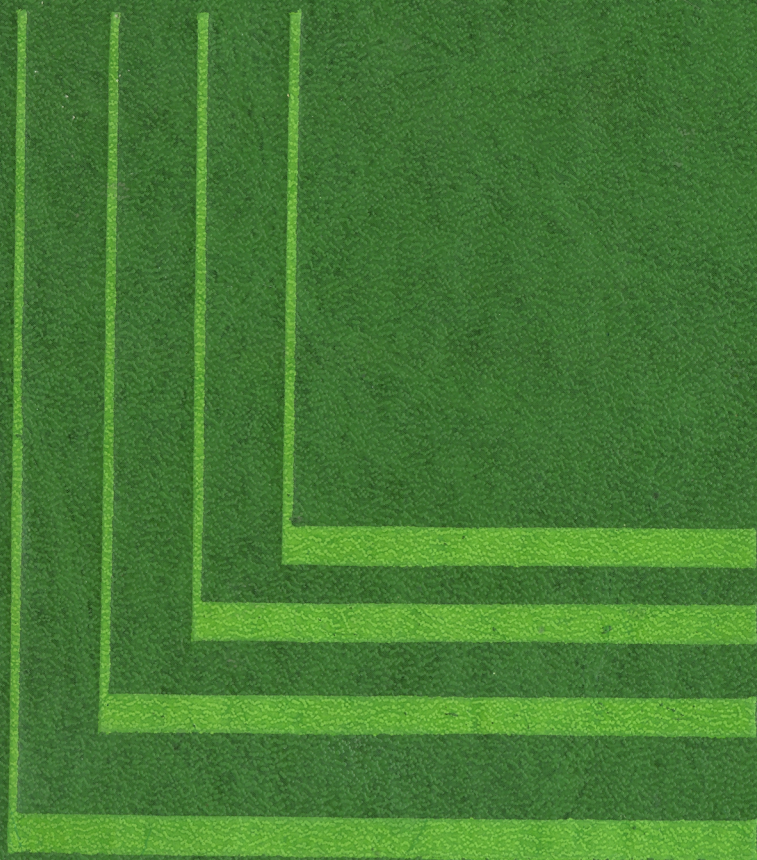


А.Я. БОВРСКИЙ

СТАТИСТИКА И ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ



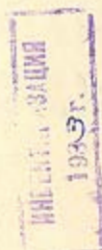
А. Я. БОЯРСКИЙ

СТАТИСТИКА И ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

357



МОСКВА „СТАТИСТИКА“ 1977



Боярский А. Я.

Б 86 Статистика и оптимальное планирование. М.,
«Статистика», 1977.

264 с. с ил.

Автор книги — известный статистик А. Я. Боярский — рассматривает задачи, стоящие перед статистикой в связи с оптимальным планированием народного хозяйства, исходя из требования достижения максимальной производительности труда путем выбора наилучших сочетаний технологии и размещения всего комплекса производств. При этом освещаются некоторые новые приемы обработки данных.

Книга заинтересует работников плановых и статистических органов, проектных организаций, экономических служб и научно-исследовательских учреждений.

33С3

Б 10805-130
008(01)-77 15-77

© Издательство «Статистика», 1977

ПРЕДИСЛОВИЕ

В. И. Ленин требовал от статистиков, чтобы они были практическими помощниками в управлении государством. В условиях планового хозяйства это прежде всего означает, что статистика должна обеспечивать информацией плановое руководство народным хозяйством, обеспечивать планирование необходимыми для составления планов исходными данными, подводить итоги выполнения планов. Эта азбучная истина, однако, не так просто претворялась в жизнь. Для перестройки всей статистической практики в этом направлении понадобилось полтора десятилетия пребывания статистики в ведении Госплана, хотя это было чревато для нее и некоторыми отрицательными последствиями, которые можно отнести и на счет издержек перестройки. Теперь каждому ясно, что статистика в условиях плановой экономики должна всю свою программу, организацию и методы работы строить в соответствии с требованиями плана.

Само планирование переживает период совершенствования, одной из важных сторон которого является внедрение математических методов, прежде всего для сбалансирования и оптимизации плана. Нет сомнения в том, что это выдвигает новые и более сложные задачи перед статистикой. Продвинуться в понимании этих задач, рассмотреть под углом зрения то, что делается в ряде частей статистики, и было задачей автора. При этом речь идет не о незначительных или частных улучшениях, а о довольно основательных дополнениях и корректурах. Автор прекрасно понимает, что одни коррективы и дополнения можно и надо осуществить немедленно, к другим надо продвигаться постепенно, третьи заменять какими-то компромиссными реше-

ниями. Но представить себе в более чистом и в известной мере независимом от практических трудностей виде то, к чему следует продвигаться, необходимо, так как без этого и частные улучшения могут оказаться бесплодными. При такой постановке задачи здесь не могло быть речи о формировании полной и доведенной до всех конкретных деталей программы статистики. Не говоря уже о том, что составление такой программы может быть делом только большого коллектива и требует не одного года (да и вряд ли процесс последовательного совершенствования управления в целом, а следовательно, и статистики может когда-либо считаться законченным), безбрежное море ее частных всегда угрожает отвлекать от общих линий решений. Каждая из этих частных, разумеется, достойна специального рассмотрения, ибо в статистике, как справедливо говорят, нет мелочей. Но это отнюдь не снимает вопроса об общих линиях, необходимости выявления общей перспективы, даже если во многих своих частях она может быть реализована весьма не скоро.

При обсуждении этих общих линий приходится иметь дело с большим многообразием задач, решение каждой из них требует своих подходов, своего комплекса показателей. Опять-таки и в этом отношении мы не можем претендовать на какой-либо универсализм. Мы сознательно здесь ограничиваемся связью статистики с обеспечением решения оптимизационных задач планирования. Помимо этого перед статистикой стоит и ряд других проблем — освещения и анализа социальных сдвигов, протекающих в советском обществе, сравнения его развития с динамикой социально-экономических процессов в других социалистических странах и в капиталистическом мире и т. д. Более того, даже из всего комплекса задач, относящихся к оптимизации плана, мы также выделяем здесь для рассмотрения далеко не все. Во-первых, имеется в виду оптимизация народнохозяйственного плана в целом. Отраслевые, заводские, локальные оптимизационные задачи и нужная для их решения информация здесь не рассматриваются. Во-вторых, под оптимизацией мы имеем в виду оптимизацию математическими методами. При другом, более широком, толковании это понятие растворяется в общей проблеме улучшения планирования вообще, в связи с чем и границы данного труда потеряли бы всякую ясность.

В-третьих, мы ограничиваем свою задачу рассмотрением только такой информации, показатели которой (непосредственно или видоизмененные в расчете на изменение их величины в предстоящем плановом периоде) нужны для прямого включения в оптимизационную модель в качестве ее параметров. За каждым из них стоит целая цепь с многочисленными ответвлениями показателей, нужных для их анализа. Если некоторый показатель входит в рассматриваемые ниже модели в качестве параметра, то до тех пор, пока мы не углубляемся в обоснование того, должен ли он войти в них в непосредственно доставленном статистикой значении или измененном с учетом воздействия таких-то факторов (а в иных случаях измененном в порядке простой экстраполяции), можно не обращаться к этой цепи. Рассмотрение последней во всех ее ответвлениях и звеньях относится уже к другому комплексу задач. Это задачи статистического анализа, необходимого независимо от роли анализируемого показателя в оптимизационной модели. Обеспечение этого анализа информацией является поэтому другим аспектом программы статистики, не только независимым от оптимизации, но и существовавшим задолго до самой постановки оптимизационных задач и даже самого планирования хозяйства и неизмеримо более широким.

Если, например, в качестве параметра в модели фигурирует фондотдача, то статистика для этой модели обязательно должна содержать этот показатель. Для анализа же его изменения мы должны располагать целой серией других показателей: сменность работы предприятий; коэффициенты использования оборудования — экстенсивный, интенсивный, интегральный; простои по причинам и т. д. Другая ветвь анализа приводит нас ко всей совокупности показателей капитального строительства. Отдача на рубль основных фондов должна рассматриваться в анализе как зависящая от двух множителей: отдачи на единицу производственной мощности и мощности, полученной на рубль капиталовложений (и тогда в ряде случаев оказывается, что дело не только в использовании имеющихся основных средств, но и в экономичности строительства). Ясно, что мы не можем ставить перед собой цель охватить все и вся. Отсюда и следует ограничение нашего рассмотрения пара-

метрами самой математической оптимизационной модели.

По поводу применения математической оптимизации в экономике нередко приходится слышать, что оно наталкивается на препятствие в виде так называемого информационного голода. Нам представляется, что эти разговоры в очень большой мере преувеличены. В них сказывается и неумение найти и воспользоваться имеющейся информацией, иногда и простая попытка свалить с больной головы на здоровую при неумении ясно и на реальной практической почве сформулировать задачу и др. Наша цель здесь и состоит в том, чтобы представить себе основные разделы информации, нужной для решения выделенного круга задач. После того как в этом отношении будет достигнута ясность, можно проинвентаризировать, что есть и чего не хватает, как и в какие сроки можно рассчитывать пополнить недостающее или чем его можно заменить без существенного ущерба для достижения поставленной цели.

Другая сторона предлагаемого читателю труда обусловлена тем, что само оптимальное планирование сегодня еще не достигло полной программной и методической ясности и завершенности. Все еще идут споры об общем критерии оптимальности, еще в литературе некоторыми авторами отстаивается критерий максимума полезности, хотя уже достаточно выяснено, что на его основе практические результаты получить невозможно. Автор данной книги придерживается критерия минимума полных затрат общественного труда, или, что то же, критерия максимума производительности труда. Но при таком положении он был вынужден в определенных границах изложить свои соображения и о самом оптимальном планировании.

Следует, однако, заметить, что независимо от принятой концепции оптимума весьма значительные части информации, целые ее «блоки» все равно оказываются нужными. Так, показатели межотраслевого баланса, которым в дальнейшем тексте, естественно, уделяется так много внимания, оказываются необходимыми при любом из предлагаемых в литературе решении вопроса о критерии народнохозяйственного оптимума. Наряду с этим в перечне требуемой информации при различных концепциях оптимума оказываются и существенные различия. Можно даже указать такие концепции

оптимума, информационное обеспечение которых, на наш взгляд, не только сегодня и не вследствие чего-то неумения, а вообще принципиально невозможно. Таковы модели, основанные на критерии суммы полезностей натуральных благ, которые оказываются практически неосуществимыми вследствие принципиальной невозможности суммирования полезностей. Очевидно, было бы бесполезно рассматривать перспективы обеспечения информацией такого рода моделей.

Так очерчиваются содержание и границы задачи, поставленной в данной книге. Актуальность рассматриваемых в ней вопросов особенно возросла в свете решений XXV съезда КПСС, требующих дальнейшего совершенствования планирования и управления социалистической экономикой, совершенствования статистики, являющейся для них основным источником необходимой информации. В этой связи решения съезда снова указывают на роль экономико-математических методов. Если автору удалось в какой-то мере помочь достижению этой цели, то он будет считать, что сделал нечто полезное.

АВТОР

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА

1.1. Общее и частное в плановой модели

В плановом хозяйстве главной задачей статистики является обеспечение информацией планирования. Поднятие же планирования на новую более высокую ступень совершенства связано с внедрением экономико-математических методов, стержневой идеей которых является математический расчет оптимального плана, выбор наилучшего из всех возможных вариантов плана. Поэтому для определения программы статистики, ее совершенствования наиболее существенное значение приобретает решение ею задачи обеспечения информацией оптимального планирования.

Речь идет совсем не о том, чтобы зачеркнуть всю программу современной статистики и начать ее закладывать заново. Конечно, при определении всей потребности в информации, необходимой для оптимального планирования, неизбежно обнаруживаются пробелы, без ликвидации которых задача оказывается практически неразрешимой. Однако отсюда еще далеко до «информационного голода», на который нередко ссылаются в литературе как на чуть ли не главное объяснение крайне медленного внедрения математических методов оптимизации в практику. Причиной этого в действительности чаще служит, как отмечено выше, неумение найти нужную информацию вследствие плохого знания ее системы, неумение приспособить ее для решения данной задачи. Последнее усугубляется еще и тем, что многообразные задачи оптимального планирования слишком

часто рассматриваются в отрыве друг от друга и даже для одной и той же задачи предлагаются различные модели. Если взять все это в целом, то оказывается, что полностью обеспечить реализацию всех предлагаемых приемов никакая система информации и не может, хотя бы уже в силу противоречивости предъявляемых к ней требований. Для выбора между возможными вариантами каждый из них должен получить некоторую количественную характеристику — критерий оптимизации, для определения которой нужны какие-то входные параметры. Но если какой-либо вариант заведомо хуже ряда других, то он практически никогда не реализуется, а потому в статистике нет о нем никаких сведений. Так, если надо выбрать, например, оптимальный вариант снабжения городов картофелем, то формально для введения в модель надо знать стоимость его перевозки от каждого пункта производства до каждого пункта потребления (города). Так как никто не возил белорусский картофель в Иркутск или уральский в Смоленск, то в статистике (или вообще в фактической информации) нет фактических данных о стоимости таких перевозок. Но в них и нет надобности, поскольку такие варианты легко исключаются с самого начала (например, заданием произвольных очень высоких стоимостей этих перевозок или иным способом).

С другой стороны, из сказанного не следует, что достаточно заполнить упомянутые пробелы в информации и задача будет решена. Независимо от них обеспечение информацией оптимального планирования требует ее соответствующей перестройки. В задаче оптимального планирования могут оказаться взаимно связанными такие ветви информации, которые сложились независимо друг от друга. Будучи вполне состоятельными, они могут оказаться негодными для оптимального планирования в силу отсутствия необходимого соответствия — по объектам, по методам построения показателей, по классификациям, по периодичности и срокам получения, по системе цен или других оценок и т. д. — вплоть до единиц измерения и меры точности. Поэтому приспособление информации к решению задач оптимального планирования должно сыграть важную роль в установлении единства в самой информационной системе, следовательно, в ее совершенствовании.

Оптимальное планирование состоит из ряда звеньев,

охватывая народнохозяйственные проблемы, отрасли, ведомства, хозяйственные органы, предприятия и даже их части вплоть до их элементарных частиц — рабочих мест. Мы в основном ограничимся именно тем звеном, которое обеспечивается прежде всего статистической информацией — народным хозяйством в целом. Разумеется, при этом нельзя упускать из виду, что народное хозяйство имеет определенную отраслевую структуру и географию. Даже в наиболее общей его схеме — схеме расширенного воспроизводства, созданной гением К. Маркса, — производство рассматривается не просто в целом, а в двух его подразделениях — производстве средств производства и производстве предметов потребления, что уже означает членение на две отрасли.

Важное значение для методологии плановых расчетов имеет вопрос о том, должны ли они идти от общего к частному или, наоборот, от частного к общему. Правильным является первый принцип, который требует того, чтобы все частные параметры плана были с самого начала определены так, чтобы обеспечивались общие цели развития экономики, находящие свое выражение в ее общих параметрах. Обратное означало бы пассивное отношение к намерениям организаций и ведомств, имеющих своим объектом отдельные отрасли, территории, стороны хозяйства. Роль центрального планирования оказывается при этом в лучшем случае сведенной к «увязке» частных планов, впрочем, при таком способе исключительно трудной. Отсюда недалеко и до прямой противоположности плана — анархии производства.

Принцип плановых расчетов — от общего к частному — не исключает и последующей корректировки общих параметров, производимой после их «деагрегации», т. е. расчленения на частные плановые задания. Но такая корректировка имеет границы: она не должна существенным образом менять исходные общие контуры развития народного хозяйства.

Сказанное имеет прямое отношение и к обеспечению информацией. Если бы общий план складывался из планов, разработанных органами, ведающими отдельными частями хозяйства, то и обеспечение информацией могло бы быть расчленено между этими органами. Каждый из них должен был бы получать свою часть информации независимо от других. Рассчитанные в этих органах планы далее суммировались бы в центральном

плановом органе, для чего этот последний, в сущности, ни в какой особой информации не нуждался бы (в теоретическом рассуждении данный вариант здесь имеется в виду в чистом виде). Вопрос о том, кто обеспечивает ведомства фактической информацией, в этом случае имел бы чисто организационное значение. Но так как единственно правильным является принцип расчета плана от общего к частному, плановый орган, производящий этот расчет, должен с самого начала располагать необходимой общей информацией, т. е. той информацией, которой его могут обеспечить только органы статистики.

В рамках самого народнохозяйственного плана параметры, относящиеся к отдельным отраслям, необходимы не только как характеристики структуры хозяйства и ее изменений, но и как отраслевые вехи для отраслевых планов, в которых они подлежат дальнейшей детализации и распределению по объектам. Это значит, что и в рамках общего народнохозяйственного плана имеются более общие, синтетические параметры и частные, отраслевые. В системе плановых расчетов по уже высказанным выше соображениям первые являются исходными, т. е. должны определяться в первую очередь (что не исключает их корректировки после расчета частных параметров).

1. 2. Национальный доход и его динамика

С учетом сказанного выше и должна строиться, как принято теперь это называть, «модель» оптимального плана. В настоящее время еще нет окончательно сформированной такой модели, а без этого трудно говорить об обеспечении оптимального планирования информацией. Остается одно: исходя из сложившегося опыта и теоретических разработок, представить себе контуры такой модели и на ее основе формировать требования к информации.

Представляется бесспорным, что в самом верхнем звене эта модель содержит взаимосвязанные общие параметры, такие, как валовой общественный продукт, национальный доход, общий фонд общественного труда и его использование и т. п., а далее они конкретизируются в системе показателей межотраслевого баланса, представляющих уже довольно детальную картину по

отраслям, в территориальных планах и т. д. — до отдельных первичных элементов хозяйства.

От принятой концепции оптимума зависит не только критерий оптимальности, но и уровень, на котором он должен быть применен, а с ним и весь оптимизационный расчет. Но может он быть применен на высшем макроуровне или нет, мы все равно должны начать с его рассмотрения. Если согласно принятой концепции оптимизационный расчет необходим (и возможен) уже на высшем уровне, то сразу же возникает и вопрос о его обеспечении информацией. Если же такой расчет (как увидим ниже) возможен лишь на следующем уровне, то для формулировки его задач надо представить, как показатели этого следующего уровня связаны с верхним, как в нем конкретизируются.

Основой высшего уровня, в какой бы математической форме он ни был представлен, служат марксовы схемы расширенного воспроизводства. Однако применительно к задаче планирования социалистического хозяйства они должны претерпеть изменения. Если оставаться еще в рамках абстрагирования от непродуцированной сферы, внешней торговли и т. д., то эти изменения сводятся к следующему.

Во-первых, нет капиталиста с его потреблением, значит, весь прибавочный продукт (m) обращается на расширение производства, точнее, на увеличение производственных фондов.

Во-вторых, необходимо учесть, что время оборота не равно году, и если единицей времени является год, то в составе годовой продукции перенесенная стоимость потребленных средств производства не равна их авансированной величине. Иначе говоря, прирост продукции не равен увеличению капитала (фондов).

В-третьих, нет надобности выделять увеличение переменного капитала: фонд потребления так или иначе потребляется обществом. По схеме во втором томе «Капитала» К. Маркса это увеличение должно было быть выделено, так как оно черпается из прибавочной же стоимости, увеличивая потребление рабочего класса за счет той ее части, которая остается для потребления капиталистов. Здесь же такого вопроса нет¹.

¹ Несколько иначе обстоит дело при рассмотрении вопроса в аспекте авансированных средств — фондов предприятия. Если полностью завершенным его созданием считать начало поступления его

В-четвертых, фонд накопления, где бы он ни был создан, поступает в распоряжение всего общества, а не остается в том подразделении, где он создан, (из прибавочной стоимости которого он выделяется в марксовых схемах). Надо сказать, что и в капиталистических условиях, особенно с развитием акционерной формы, возможен переход этого фонда из одного подразделения в другое. Но в классических схемах это не имело существенного значения и без надобности осложнило бы изложение (имеются в виду цели анализа в «Капитале»). Здесь же это — одна из наиболее существенных черт всего процесса.

Остаются имеющие менее принципиальное значение детали, такие, как вопрос о непрерывности и дискретности процесса, временных лагах и т. п.

Если поставить целью максимальное сокращение числа параметров, по крайней мере в самой первой стадии расчета, то можно оперировать даже не продукцией, а национальным доходом: возмещение материальных затрат так или иначе должно обязательно обеспечиваться при любых условиях, а за его вычетом из продукции остается национальный доход. Это первый общий параметр.

Национальный доход нельзя создавать без производственных фондов. Следовательно, их размер — второй общий параметр в наиболее сжатой модели воспроизводства. Их связующее звено — годовой сьем национального дохода с единицы производственных фондов. Если, как принято в литературе, под «фондоотдачей» понимать отношение к фондам не национального дохода, а продукции, то здесь нужен другой термин, например «доходность» (фондов). Тогда весь ход роста производства будет определяться тем, какая часть национального дохода обращается на увеличение фондов (производственное накопление). После вычета ее оста-

готовой продукции, то к оборотным средствам надо отнести стоимость всего находящегося на нем незавершенного производства. Но от начала пуска и до выхода первой партии готового изделия было необходимо затратить на нем труд (и, следовательно, заработную плату) для превращения предмета труда в упомянутое незавершенное производство. Таким образом, в стоимости последнего можно различать стоимость еще не начатого обработки предмета труда и заработную плату, которую и можно здесь рассматривать как часть авансированных средств.

ется фонд потребления — в самом широком смысле слова под этим подразумеваются личное потребление членов общества (отвечающее как заработной плате, так и общественным фондам), расходы на непродовольственную сферу (от таких важных для населения услуг, как здравоохранение и просвещение, и до вынужденных расходов на оборону страны).

Таким образом, если оставить пока в стороне вопрос о лагах и т. п., весь процесс может получить отражение в следующих параметрах:

- 1) национальный доход (D);
- 2) производственные фонды (Φ);
- 3) их доходность, измеряемая отношением первого ко второму ($u = D : \Phi$);
- 4) фонд потребления в указанном выше смысле (Π).

Рассматривая процесс как совершающийся непрерывно, имеем:

$$D = u\Phi; \quad (1.2.1)$$

$$\Phi' = D - \Pi. \quad (1.2.2)$$

Здесь, как обычно при рассмотрении непрерывного процесса, D и Π — интенсивности соответствующих потоков, что и позволяет приравнять их разности производную функции, измеряющей производственные фонды в каждый момент времени t . Отсюда без труда получаем

$$\Phi' = u\Phi - \Pi, \quad (1.2.3)$$

и, следовательно,

$$\Phi = e^{\int_0^t u dt} \left(\Phi_0 - \int_0^t \Pi e^{-\int_0^t u dt} dt \right), \quad (1.2.4)$$

где Φ_0 — значение Φ при $t = 0$.

Если вместо Π ввести его начальную величину Π_0 при $t = 0$ и темп роста κ_Π , то имеем

$$\Pi = \Pi_0 e^{\int_0^t \kappa_\Pi dt} \quad (1.2.5)$$

и

$$\Phi = e^{\int_0^t u dt} \left(\Phi_0 - \Pi_0 \int_0^t e^{\int_0^t (\kappa_\Pi - u) dt} dt \right). \quad (1.2.6)$$

И наконец, умножением на u получим

$$D = u e^{\int_0^t u dt} \left(\Phi_0 - \Pi_0 \int_0^t e^{\int_0^t (\kappa_\Pi - u) dt} dt \right), \quad (1.2.7)$$

где все интегралы взяты от 0 до t .

Исключение возможности «проедания фондов» выражается неравенством

$$\Pi \leq D = u\Phi. \quad (1.2.8)$$

При его нарушении Φ' становится отрицательным.

1.3. Вопрос о максимизации потребления

В рамках соблюдения неравенства (1.2.8) можно выбирать из множества разных вариантов. Поскольку u — доходность фондов — определяется техникой производства и его организацией, то можно исходить из того, что линия ее изменения задана прогнозом, имея в виду достижение наилучшего возможного уровня и наиболее благоприятное допустимое его изменение. Последнее означает, что здесь мы говорим о «прогнозе» отнюдь не в таком смысле, в каком говорят о прогнозе погоды. Техника производства и в гораздо большей степени его организация (в понятие которой входят и такие вещи, как сменность работы оборудования, устранение излишних его резервов и т. д.) отнюдь не являются чем-то экзогенным в отношении всего плана и прогноз их нельзя рассматривать как пассивное предвидение. Это в большей мере поставленная цель, задание, с учетом, разумеется, реальных возможностей (например, упомянутых выше и др.). Естественно, что доходность фондов желательна максимально достижимая. Поэтому результат такого прогноза (в изложенном понимании) и может рассматриваться как заданный — не для плана в целом, а для рассматриваемой модели.

В этой связи надо заметить, что по крайней мере в некоторых отраслях производства по мере возрастания

Φ , означающего вовлечение в хозяйственный оборот все новых источников природных ресурсов, величина u обнаруживает тенденцию к снижению: увеличение глубины шахт, использование менее богатых руд, худших земель и т. п. Однако с другой стороны, научно-технический прогресс часто открывает возможность получения от новых фондов растущего эффекта. Поэтому вопрос о характере зависимости u от Φ (и особенно Φ') еще требует исследования. Прямой учет этой зависимости означал бы, что решение (1.2.3) сложнее, чем (1.2.4), поскольку Φ входило бы в неявном виде в u . Упрощает ситуацию, ввиду сказанного, рассмотрение u как меняющейся во времени величины, тенденция изменения которой должна быть изучена сама по себе, отдельно от динамики Φ , несмотря на их взаимосвязь. Во всяком случае такое разделение вполне приемлемо для анализа в статистике, где нет вариантов, различающихся величиной прироста фондов и в зависимости от этого их «доходностью» (или отдачей). Но и в плановом расчете можно считать (1.2.4) вполне пригодным в качестве первого приближения, поскольку учет тенденции изменения u , снимая вытекающее из предыдущего осложнение уравнения (1.2.3), может рассматриваться и как первый шаг в его итеративном решении.

Величины Φ_0 и P_0 заданы, если t , равное 0, отвечает началу планируемого периода. Таким образом, каждый из вариантов полностью определяется линией P (или κ_P).

Казалось бы, что уже здесь мы подошли к первой задаче на оптимизацию. Целью производства является не его собственный рост, а потребление и его рост. Следовательно, из всех упомянутых возможных вариантов надо выбрать тот, которому отвечает максимум потребления. Однако это общее положение нуждается в конкретизации. Речь может идти о потреблении в разные моменты времени, за разные периоды. Если же имеется в виду некоторый период времени, то результаты производственной деятельности за него выражаются не только в обеспечении потребления в рамках этого периода, но и в достижении к его концу некоторого размера производственных фондов, которые должны обеспечить производство, а значит, и потребление в последующие годы — за рамками данного периода. Таким образом, как только мы ограничиваем период планового

расчета, появляются вместо одной цели две: потребление и фонды к концу периода. В таких случаях нередко отсылают к так называемой векторной оптимизации. Однако, если составляющие вектора-критерия оптимума меняются в противоположных направлениях (причем, допустим, имеется заинтересованность в максимуме для всех составляющих), то выйти из этого противоречия — необходимости ущемлять один результат (составляющую) для увеличения другого — невозможно никаким взвешиванием и т. п. Остается лишь одно объективное решение: взяв в качестве критерия одну из составляющих, зафиксировать значения всех остальных в качестве ограничительных условий. В нашей задаче естественным критерием является потребление. Следовательно, ограничительным условием будет размер производственных фондов к концу периода.

Пусть имеется в виду период от $t = 0$ до $t = T$. Отмечая подстрочным индексом T то, что речь идет о значении для $t = T$, имеем в качестве ограничения некоторое Φ_T . С другой стороны, из (1.2.3) следует, что

$$P_T = u_T \Phi_T - \Phi'_T. \quad (1.3.1)$$

Вопрос сразу решается для P_T , т. е. для понимания максимума потребления как его максимума в конце периода. Очевидно, для его достижения достаточно положить $\Phi'_T = 0$. Легко понять экономический смысл этого результата. Если к концу периода фонды должны быть доведены до некоторой заданной величины и в то же время в конце периода надо достигнуть максимально возможного уровня потребления, то для этого надо: 1) довести фонды до заданной величины несколько раньше (что обеспечивает одновременно и некоторую величину национального дохода) и 2) в конце периода весь национальный доход обратить на потребление.

Конечно, такая перспектива совершенно нереальна практически. Ведь это означало бы в конце рассматриваемого периода (0, T) остановить всякий рост производства. По крайней мере для ряда предстоящих десятилетий, если не больше, мы далеки от предложений в духе концепции «нулевого прироста», выдвигаемой на Западе уже не только малятузианцами, но и экологами и др. Но математика есть математика и при той формулировке задачи, которая, по началу, казалась бы, не

таила никакой каверзы, ответ неумолимо ясен. Сразу воспользуемся им как простейшей иллюстрацией того, что в такого рода сформулированных задачах на оптимум решение в большей мере зависит от величины периода плана, или, как говорят, от его «горизонта». Вопрос о последнем может, правда, иметь и простой экономический смысл, связанный не с экономико-математическими методами, а с такими реальностями, как сроки крупных строителств и т. п. Мы здесь имеем в виду не это, а выявившуюся невозможность однозначного решения математической задачи: ведь она может быть поставлена для сколь угодно большого набора горизонтов. Можно (как делают некоторые авторы) пытаться вместе с отодвиганием горизонта отодвинуть и проблему его выбора. Но тогда все более туманным становится содержание максимизации уровня потребления в конце периода. Если же вернуться к (1.3.1) и наряду с Φ_T сразу задать в качестве другого ограничения и скорость роста фонда в конце периода Φ'_T , то оба ограничения (Φ_T и Φ'_T) автоматически определяют (с учетом прогноза u) Π_T и задача на его максимизацию вообще исчезает.

Вернемся, однако, к нашему решению, чисто иллюстративный смысл которого читателю теперь ясен. Что касается смысла «несколько раньше», то это зависит от смысла максимизируемого потребления в конце периода. Ведь в отвлеченных математических моделях потребление Π — всего лишь поток. Оно приобретает реальный вид некоторой массы предметов потребления только для некоторого промежутка времени — в виде соответствующего интеграла. Если, как привычно, понимать под концом периода последний год, т. е. промежуток от $T-1$ до T , то фонды должны достигнуть заданной величины к началу последнего года, т. е. $\Phi_{T-1} = \Phi_T$, а далее, в интервале $T-1, T$ должно быть $\Phi'_T = 0$ и потребление в этом промежутке $\Pi_{T-1}^T = u\Phi_{T-1} = u\Phi_T$.

Поскольку в рамках приведенного решения возможны опять-таки различные варианты, то можно ставить вопрос о дополнительном критерии выбора между ними. Идя по этому пути, можно в качестве такового взять потребление в предпоследнем году $T-2, T-1$. Продолжая таким же образом, придем к простому выводу:

следует достичь Φ_T как можно раньше, затем весь национальный доход обращать на потребление. Очевидно, этот же путь применим и при рассмотрении непрерывного процесса. Формально наилучшее решение получилось бы, если сначала положить $\Pi = 0$ и из

$$\Phi_T = \Phi_0 e^{\int_0^T u dt} \quad (1.3.2)$$

определить значение t , которое должно в этом случае удовлетворять равенству

$$\int_0^t u dt = \ln \frac{\Phi_T}{\Phi_0}. \quad (1.3.3)$$

Но потребление не может быть нулевым. Поэтому такой вариант явно неприемлем. Другим вариантом могло бы быть сохранение его на начальном уровне Π_0 до достижения Φ_T . Такое решение годится и для непрерывного аспекта. Но вряд ли оно может иметь реальное значение в таком формально строгом виде: перелом в момент достижения Φ_T от максимального накопления к полному потреблению всего национального дохода потребовал бы недостижимой коренной перестройки всей экономики.

Рассмотрим еще один вариант: изменение потребления на протяжении всего периода с постоянным темпом¹, который и надлежит максимизировать. В этом случае имеем

$$\Pi = \Pi_0 e^{k\Pi t}, \quad (1.3.4)$$

где k_Π — упомянутый темп. Очевидно, он должен удовлетворять уравнению

$$\Phi_T = e^{\int_0^T u dt} \left(\Phi_0 - \Pi_0 \int_0^T e^{k_\Pi t - \int_0^t u dt} dt \right). \quad (1.3.5)$$

Небезынтересно рассмотреть вопрос, в частности, для постоянного u . Тогда имеем

$$\Phi_T e^{-uT} = \Phi_0 - \Pi_0 \frac{e^{(k_\Pi - u)T} - 1}{k_\Pi - u}. \quad (1.3.6)$$

¹ Это обычно и имеется в виду под «равномерным ростом». Мы здесь, однако, избегаем такой терминологии, так как в математике «равномерный рост» означает арифметическую прогрессию, т. е. постоянное абсолютное приращение, а не постоянный темп.

Уже здесь отметим, что решение (величина κ_{II}) зависит от величины периода T . Но решение должно определяться объективно и не может зависеть от того, на какие плановые отрезки величиной T разделяется непрерывный и бесконечный процесс воспроизводства. Оптимальный вариант действий не может для десятилетия отличаться от оптимального для двух составляющих его пятилетий (уже это делает непригодной максимизацию потребления к концу периода, из которой следует прекращение накопления в конце периода — не с тем ли, чтобы возобновить его с новой силой в начале следующего?). Поэтому представляет интерес рассмотреть найденное соотношение в пределе, т. е. для $T \rightarrow \infty$. Если $\kappa_{II} > u$, то в некоторый момент стоящая в правой части (1.3.6) разность обратится в нуль (а затем станет и отрицательной, но это уже лишено смысла). Следовательно, положим $\kappa_{II} < u$. Тогда $e^{(\kappa_{II} - u)T} \rightarrow 0$ и фонды стремятся к

$$\Phi_{\infty} = e^{uT} \left(\Phi_0 - P_0 \frac{1}{u - \kappa_{II}} \right). \quad (1.3.7)$$

Чтобы исключить срыв воспроизводства, надо чтобы выполнялось неравенство

$$\frac{P_0}{u - \kappa_{II}} \leq \Phi_0. \quad (1.3.8)$$

Отсюда

$$u - \kappa_{II} \geq \frac{P_0}{\Phi_0} \quad (1.3.9)$$

и

$$\kappa_{II} \leq u - \frac{P_0}{\Phi_0}. \quad (1.3.10)$$

При этом максимуму потребления отвечает здесь знак равенства.

Однако из всего сказанного следует, что максимизация уровня потребления в конце периода — малоприменимый критерий именно потому, что этот конец периода — некоторый в общем произвольно установленный момент, и, кроме того, потому, что конец любого периода является началом следующего. По каким бы отрезкам ни строилось планирование — годовым, пятилетним или пятнадцатилетним и т. д., никогда не ставится задача

так, как если бы за пределами этого периода не было никакого будущего. Наоборот, как раз наиболее грандиозные решения, в их числе и комплексные проблемы, прежде всего имеют в виду не столько планируемый период, сколько будущее после него. Поэтому заведомо обречены на неудачу всякие попытки определить некую «естественную» длину планового периода, которая позволила бы, не выходя из его рамок, формализовать и решить математическую задачу оптимизации в рассматриваемом аспекте для всей макро модели развития народного хозяйства.

Рассмотрим другой путь: максимизацию объема потребления за весь период (при условии достижения к концу его размера фондов Φ_T). Этот объем выражается интегралом

$$\int_0^T P dt = P_0 \int_0^T e^{\int_0^t \kappa_{II} dt} dt. \quad (13.11)$$

Нет большого смысла математически исследовать интеграл, о максимизации которого идет речь. Простые соображения сразу приводят к следующим выводам. Если Φ_T задано, то так или иначе накопление за весь период должно составить $\Phi_T - \Phi_0$. С учетом этого вопрос о максимуме общей суммы потребления за тот же период равнозначен вопросу о максимуме национального дохода. Последний в литературе, не только советской, но и других стран социализма, не раз выдвигался в качестве общего критерия оптимума. Максимум же национального дохода требует того, чтобы добавочные фонды — все или части их — действовали в течение как можно большего времени. Мы приходим опять к тому же тривиальному и практически приемлемому лишь в особых условиях (например, близких к условиям первых пятилеток) решению: ограничивая потребление необходимым минимумом (скажем, сохранением достигнутого уровня на душу населения), обращать остальной доход на рост фондов для скорейшего достижения заданного Φ_T . Если же эта величина фондов к концу периода жестко фиксирована, то после ее достижения с точки зрения формально поставленной задачи можно дальнейшее накопление прекратить, но и это вряд ли практически приемлемо. Иначе говоря, и при этой постановке задачи нас ожидает все та же неудача. Очевидно, что та-

кая ее постановка для периода неограниченной длины означала бы потерю всякого смысла для самого процесса накопления. А указать такую его «естественную» длину, для которой такая постановка была бы правильной, совершенно невозможно.

1.4. Дискретная иллюстрация

Чтобы все сказанное сделать нагляднее, представим, что речь идет о трехлетии, μ — постоянная, равная 1, численность населения не изменяется, обращаемая на увеличение фондов часть годового национального дохода дает эффект лишь после 1 января следующего года и что $\Phi_0 = 1000$. Три годовые суммы потребления обозначим P_1, P_2, P_3 и накопления — L_1, L_2, L_3 . Фонды к концу трехлетия должны составить 1600. Имеем в первый год национальный доход 1000, из которых P_1 потребляется и $L_1 = 1000 - P_1$ образует накопление. Фонды второго года составят $1000 + L_1$, столько же будет национального дохода, из которого P_2 потребляется и $1000 + L_1 - P_2$ образует накопление. Фонды и, следовательно, национальный доход третьего года равны $1000 + L_1 + L_2$, из которых P_3 потребляется и $L_3 = 1000 + L_1 + L_2 - P_3$ образует накопление. По условию фонды к концу третьего года $1000 + L_1 + L_2 + L_3 = 1600$.

Здесь два свободных аргумента, определяющих распределение национального дохода в первые два года, а накопление в третий год связано тем, что общая сумма накопления задана ($1600 - 1000 = 600$). В сущности, получилась простая задача на линейное программирование, в которой с соблюдением трех сумм национального дохода и общей суммы накопления надо максимизировать сумму потребления $P_1 + P_2 + P_3$. Эту сумму можно с учетом ограничений представить в виде $3600 - L_2 - 2L_3$. Отсюда получаем подтверждение уже известного нам решения: $L_2 = L_3 = 0$ и, следовательно, $L_1 = 600$. Национальный доход в первый год равен 1000, во второй и в третий — по 1600, а всего за три года — 4200, из которых 600 идет на накопление, а 3600 — на потребление¹.

¹ $P_1 + P_2 + P_3 = (1000 - L_1) + (1000 + L_1 - L_2) + (1000 + L_1 + L_2 - L_3) = 3000 + L_1 - L_3$. Но $L_1 = 600 - L_2 - L_3$ и, таким образом, $\sum P = 3600 - L_2 - 2L_3$.

Возможен и иной вариант. Сохраняя требование накопления за три года 600 (равенства $\Phi_T = 1600$), будем искать максимальный темп роста потребления κ , имея в виду его постоянство в качестве дополнительного ограничения. Тогда фонд потребления составит по годам:

$$P_1; P_1(1 + \kappa); P_1(1 + \kappa)^2.$$

Накопление составит по годам:

$$1000 - P_1;$$

$$2000 - P_1 - P_1(1 + \kappa);$$

$$4000 - 2P_1 - P_1(1 + \kappa) - P_1(1 + \kappa)^2.$$

А всего $7000 - 7P_1 - 4\kappa P_1 - \kappa^2 P_1 = 600$, или $(7 + 4\kappa + \kappa^2)P_1 = 6400$.

Формально, если непременно стремиться к постановке задачи на максимум, можно искать P_1 , максимизирующее κ , но это лишено какого-либо смысла. P_1 вернее всего уже задано или может варьировать в очень узких пределах. Но если P_1 задано, то им просто определяется и κ . Например для $P_1 = 880$ имеем $\kappa = 0,067$ (оставляя в стороне отрицательный корень уравнения). Действительно, потребление по годам тогда составит 880; 939; 1002. Накопление в первый год будет 120 и фонды к концу его 1120, во второй — $1120 - 939 = 181$ и фонды к концу его 1301, в третий — $1301 - 1002 = 299$ и фонды к концу его 1600. Задача будет еще более определенной, если за базу взять не P_1 , а уже имевший место в предшествующем трехлетии году фактический уровень потребления P_0 . Тогда ряд годовых фондов потребления составит:

$$P_0(1 + \kappa); P_0(1 + \kappa)^2; P_0(1 + \kappa)^3.$$

Накопление по годам:

$$1000 - P_0(1 + \kappa),$$

$$2000 - P_0(1 + \kappa) - P_0(1 + \kappa)^2,$$

$$4000 - 2P_0(1 + \kappa) - P_0(1 + \kappa)^2 - P_0(1 + \kappa)^3,$$

а всего $7000 - 4P_0(1 + \kappa) - 2P_0(1 + \kappa)^2 - P_0(1 + \kappa)^3 = 600$, или $P_0[4(1 + \kappa) + 2(1 + \kappa)^2 + (1 + \kappa)^3] = 6400$. Если $P_0 = P_1 : 1,067 = 880 : 1,067 = 825$, то ответ, естественно, будет тот же: $\kappa = 0,067$.

Теперь задача получила более или менее реальные очертания. Но вместе с усилением ее определенности исчез всякий повод для оптимизации. В нашем примере темп роста потребления может быть только 0,067, или 6,7%; при более высоком темпе его фонды к концу трехлетия не достигнут 1600, а при более низком превысят эту цифру.

Конечно, такая предопределенность ответа обусловлена тем, что жестко предписано, что $\Phi_T = 1600$. Выбирая разные варианты для Φ_T , мы получим разные темпы для потребления k . Из этих вариантов действительно надо выбрать наилучший. Но это нельзя сделать математически, так как пришлось бы Φ_T и k искусственно объединить в некоторый общий критерий, взять для которого математическую формулу, включающую Φ_T и k , неоткуда. А если бы такая формула была, то, как правильно отмечает по поводу единого общего критерия оптимума без предписанных планом же ограничений М. З. Бор¹, это означало бы конец активного планирования, обеспечивающего не только пропорциональность развития, но и выбор его направления и темпа. Отказ от такого активного выбора сделал бы планирование в этой главной принципиальной его части при наличии такой формулы чрезмерно легким: было бы достаточно заложить информацию, ограничения от начальных условий, природных ресурсов, балансовых связей и т. п., формулу критерия, а все остальное предоставить вычислительной машине. Между тем получить такую формулу нельзя без численного определения, на сколько или во сколько сегодняшнее потребление вообще на 1 руб. предметов потребления или вполне конкретных, как, скажем, 1 кг масла, больше, чем на 1 руб. предметов потребления или 1 кг масла завтра и послезавтра. «Неодолимые трудности» решения этого вопроса уже несколько лет тому назад признал академик Н. П. Федоренко. Но это не мешает одному из наиболее последовательных сторонников единого критерия оптимальности народнохозяйственного плана В. Ф. Пугачеву² настаивать, как и полтора десятилетия назад, на таком соизмерении. Для

¹ «Планирование хозяйства», 1975, № 9.

² См.: Пугачев В. Ф. Проблемы многоступенчатой оптимизации народнохозяйственного планирования. М., «Статистика», 1975, с. 11—14 и др.

этого он под знаком интеграла, выражающего общее удовлетворение потребностей всеми благами и на все времена, вводит некоторый множитель, представляющий собой функцию времени, которую он называет «взвешивающей функцией». Но откуда взять такую функцию?

Автор этого раскрыть не может. Не поможет здесь и введение таких параметров, как стремление к накоплению или к сбережению и т. п.

Особенно ясна нереальность предлагаемого решения с позиций интересующего нас аспекта информации. Ведь каждый параметр, фигурирующий в плане, должен иметь отражение в статистике, но, чтобы определить в ней численное значение упомянутого «взвешивающего множителя», нет и не может быть никаких подходов. Единственное, что можно сказать об этом взвешивающем множителе, — это то, что он убывает со временем. Но даже и это свойство имеет единственным основанием то, что без него интеграл наверняка оказывается расходящимся и вся постройка рассыпается. Иначе говоря, даже это суждение о взвешивающем множителе делается его автором ради схождения интеграла, причем ценой этого оказывается немедленное потребление всех запасов продовольствия и всех других предметов потребления. Понимая, однако, что одного лишь знания того, что взвешивающий множитель убывает, мало для решения задачи, В. Ф. Пугачев предлагает сделать ряд расчетов на основании разных функций в качестве такого множителя (их перечень не дается, да его и невозможно дать), а затем в этих «рамках» компетентные органы могут указать конкретный вариант изменения генеральных характеристик, определить основную линию развития¹. Но что же в таком случае остается от математического метода и зачем было выписывать упомянутый интеграл и т. д.? А если с ним уже никак нельзя расстаться, то мы предложили бы гораздо более простой и прямой путь: сначала компетентным органам определить генеральные характеристики и линию развития, а затем, обратившись к ин-

¹ Пугачев В. Ф. Проблемы многоступенчатой оптимизации... с. 12.

тегралу, подобрать такую взвешивающую функцию, которая бы не противоречила этой линии.

Отказавшись от «взвешивания» потребления по его расстоянию во времени, вернемся к простым расчетам нашего примера.

Естественнее поставить вопрос шире: если при прочих равных условиях выходной размер фондов превысит заданное Φ_T , то ведь это можно только приветствовать. Нельзя ли поэтому достигнуть еще лучшего результата, увеличив накопление? Решим это для нашего упрощенного примера. Совершенно ясно, что так или иначе $L_3 = 0$, поскольку рост за пределами периода нас теперь не интересует, но мы знаем, что это всего лишь отражение недостатков принятых упрощений, по которым накопление третьего года используется только за пределами взятого периода.

Теперь отпадает условие равенства суммы накопления 600. Но свободных аргументов по-прежнему два, поскольку уже зафиксировано $L_3 = 0$. Сумма потребления выразится в виде $3000 + L_1$. Она тем больше, чем больше L_1 , т. е. накопление в первом году. Накопление второго года уменьшает потребление этого года, но прибавится к целиком потребляемой продукции третьего года. Положив $L_1 = 0$ (что конечно, невозможно), $L_1 = 1000$, $L_2 = 0$ (для простоты), имеем национальный доход во втором и в третьем годах по 2000, а всего за три года $1000 + 2000 + 2000 = 5000$, из которых 1000 накапливается и 4000 потребляется, что больше, чем 3600. Теперь можно без труда получить решение и при распространении всех тех же условий и на T лет. Если в некотором t -м году некоторая сумма из национального дохода обращена на накопление, то в этом году на столько же уменьшится потребление, но присоединение ее к фондам увеличит на столько же продукцию во все последующие годы, число которых равно $T - t$. Эта дополнительная продукция может быть без изменения дальнейшего хода накопления присоединена к потреблению. Поэтому если t -й год — последний в периоде, т. е. $T - t = 0$, то произведенное накопление уменьшит общую сумму потребления, что невыгодно. Если $T - t = 1$ (t -й год — предпоследний), сумма потребления от рассматриваемого накопления не изменится. Если же $T - t > 1$, то получается выгода в виде увеличения всей суммы потребления. Конечно, при $u \neq 1$ результаты бу-

дут иными: дополнительное потребление будет равно $u(T - t)$ -кратному накоплению в t -й год. Выгода будет и при $u(T - t) > 1$, что имеет место, если $t < T - \frac{1}{u}$. Мы снова пришли к ответу, зависящему от величины периода.

Все эти рассуждения приводят к выводу, что в рассматриваемой «макромодели» методы математической оптимизации непригодны. Мы лишь приблизили словесную форму изложения к терминам оптимизационных расчетов. В сущности же речь идет о том, чтобы выбрать «в комплексе», т. е. одновременно и с учетом их взаимосвязей линию изменения для двух параметров — потребления и накопления. Малочисленность параметров как раз и позволяет это сделать наилучшим образом, не прибегая к математическим способам оптимизации. Именно поэтому мы пока и устранили другие параметры, в частности фонд возмещения, играющий важную роль в схемах воспроизводства.

Напрашивается вопрос: если эта макромодель не может быть объектом математической оптимизации, то не сводится ли смысл ее рассмотрения здесь только к обоснованию этой невозможности? На такой вопрос надо ответить отрицательно. Является ли сама эта модель объектом математической оптимизации или нет, она здесь совершенно необходима. Из всего изложенного выше следует, что математические задачи на оптимум возникают по поводу расчетов на более низком уровне. Однако к этим расчетам нельзя подойти, минуя рассмотренную общую модель. Следовательно, если сама она и не служит объектом оптимизационной задачи, она совершенно необходима нам как ведущая к таким задачам ступень.

1.5. Общая модель и информация

Обратимся теперь к информации. Все параметры, входящие в описанную модель, содержатся в ней: производственные фонды, национальный доход, часть его, образующая увеличение фондов, причем делением национального дохода на фонды можно получить и их доходность. Это — основные показатели отчетного баланса народного хозяйства. Но в математической модели ока-

зываются более ясно выраженными их взаимосвязи, из которых следуют и определенные выводы в отношении методики их получения, — соответствия оценок, объектов, периодов и др.

Разумеется, все эти параметры в отчетной информации не могут быть представлены в их непрерывном изменении, а только по конечным периодам времени, скажем, годовым. Размер фондов будет в этом случае представлен на начало и конец каждого года, а годовой прирост покажет скорость увеличения фондов. Но годовой национальный доход должен при этом соответствовать их среднегодовой величине. В качестве таковой может быть взята, например, полусумма фондов к началу и концу года.

Здесь можно выдвинуть задачу совершенствования информации с целью уточнения упомянутой средней. Для этого надо прибытие и выбытие производственных фондов, учет которых имеется, вести не только в обычных единицах — рублях восстановительной стоимости, но наряду с этим и в комбинированных единицах — рубле-годах, вполне аналогично тому, как фиксируются увеличения и уменьшения вкладов в сберкассах. Так, если 1 марта приняты к эксплуатации фонды в размере 1000 руб., а 16 августа выбыло на 800 руб., то в рубле-годах изменение составит

$$+1000 \cdot \frac{306}{365} - 800 \cdot \frac{138}{365} \approx +528.$$

Это и надо прибавить к начальным фондам для перехода к их среднегодовой величине. Заметим, что расчет по полусумме дал бы вместо этого слагаемого другое: $0,5(1000-800) = 100$.

На отдельных предприятиях прибытие и выбытие фондов не столь частое явление, чтобы предлагаемое усложнение учета, на службе которого сейчас имеется могучая вычислительная техника, было обременительно для аппарата. Что же касается ввода в действие целых больших объектов — новых предприятий или цехов, то для них учет времени от ввода до конца года, с одной стороны, не составит труда, с другой стороны, особенно важен для уточнения среднегодового размера фондов. Для практики наиболее целесообразно, по-видимому, установить некоторый ценз стоимости единовременно

прибывающих или выбывающих фондов, при превышении которого дается информация не только о стоимости, но и в комбинированных единицах (рубле-годах).

Доходность фондов в фактической информации является не исходным параметром, а вычисляемым на основании других: делением национального дохода на среднегодовые фонды получается ее среднегодовое значение. Знание ее за ряд лет в прошлом не может дать путем статистической экстраполяции ее изменение в будущем. Но для определения последнего оно все же необходимо. Кроме того, поскольку информация служит не только для построения плана, но и контроля его выполнения, все параметры плановой модели должны сохраняться и в системе информации. Непосредственно в построение плановой модели входит получаемое статистикой начальное значение фондов, как и начальные значения национального дохода и фонда потребления (точнее, разности между доходом и увеличением производственных фондов). При этом последние практически не могут получаться в информации как моментальные значения соответствующих потоков, а потому должны также фигурировать в ней как относящиеся к конечным промежуткам времени, скажем, последнему году предшествующего планового периода.

1.6. О временном лаге

Особо надо остановиться на вопросе о временном лаге. Его значение обычно связывают со сроками строительства. Но в теоретическом аспекте это гораздо более широкий вопрос — о незавершенном производстве вообще. Зафиксированное в любом производстве в некоторый момент, оно составляет часть производственных фондов. Составляет ли исключение из этого строительство?

Пусть в первом году начато строительство фабрики, общая стоимость которой 2 000 000 руб. складывается пополам из материалов (включая оборудование) и чистой продукции строительства (не смешивать с продукцией чистого строительства). Допустим, в первом году «освоено» 1 млн. руб. — для простоты тоже поровну того и другого. Примененные в первом году материалы на 0,5 млн. руб. уже вошли в чистую продукцию изготовивших их отраслей, т. е. составили часть фонда на-

копления. Полмиллиона рублей чистой продукции строительства также вошли в этот фонд. Теперь представим, что во втором году закончено строительство фабрики, а кроме того, начато и наполовину выполнено строительство другой такой же и т. д. Теперь ясно, что наполовину выполненное строительство одной фабрики образует в этом случае постоянный остаток незавершенного строительства, играющий для строительства ту же роль оборотных фондов, что и незавершенное производство в любой другой отрасли. Следовательно, увеличение этого остатка (как 1 млн. в первом году в приведенном примере) образует увеличение фондов. Вопрос о лаге как будто оказывается снятым. Но зато (тот же пример) стоимость лишь наполовину построенной фабрики, как элемент фондов, вошла в знаменатель их доходности и уменьшила ее величину. Таким образом, не меняя модель, надо завязывание средств в строительстве и вообще в незавершенном производстве учесть в статистике и в прогнозе именно этого показателя. Это — в наиболее абстрактной общей модели. Но мы еще вернемся к вопросу о лаге по более конкретному поводу в связи с динамическим межотраслевым балансом.

1.7. Связь с трудовыми ресурсами

До сих пор мы оперировали материальными фондами, их ростом, их эффективностью так, как если бы эти фонды давали продукцию и национальный доход без участия живого труда. Между тем только он может привести эти фонды в движение, только он является источником всякого богатства и дохода. Однако времена собирательного хозяйства давно прошли, если не говорить о грибниках и ягодниках в рамках сбора для собственного потребления. Поэтому расчет продукции по наличию трудовых ресурсов и прогнозу производительности был бы так же односторонен, как расчет по фондам при игнорировании труда. Заметим, что, если в марксовых схемах воспроизводства труд представлен переменным капиталом, никакого вопроса о возможности получения соответствующей рабочей силы там не возникает: в условиях капитализма со свойственным ему относительным перенаселением на рынке труда, как правило, всегда ее найдется столько, сколько требуется капиталу. Поэтому нельзя признать правильным распространенный на за-

паде метод расчета будущей продукции на базе прогноза активного населения, смешиваемого с трудоспособным населением, без учета кругооборота капитала, темпов его расширенного воспроизводства. В этих расчетах как раз игнорируется спрос на рабочую силу, самый факт относительного перенаселения.

В социалистических условиях речи об относительном перенаселении нет, но тем не менее перспективы роста производства и роста фонда труда, которым располагает общество, не могут рассматриваться в отрыве друг от друга. Следовательно, изложенная выше общая модель должна быть дополнена связывающим их параметром. Таким параметром может быть фондовооруженность или лучше (для наших целей) обратная ей величина «трудоемкость фондов» — количество годового труда, необходимого на приведение в действие единицы (рубля) фондов. Назовем его l_Φ . Таким образом, общее количество труда (годовое) равно:

$$L = l_\Phi \Phi. \quad (1.7.1)$$

В непрерывной модели этому отвечает поток трудовых затрат, равный произведению l_Φ и Φ как моментальных характеристик.

Легко видеть, что производительность (эффективность) труда, измеряемая национальным доходом, равна:

$$\frac{D}{L} = \frac{u\Phi}{l_\Phi\Phi} = \frac{u}{l_\Phi}, \quad (1.7.2)$$

т. е. отношению доходности фондов к их трудоемкости (или, что то же, произведению доходности фондов на фондовооруженность труда).

Однако эти два параметра — u и l_Φ — не являются независимыми друг от друга. Это особенно ясно, если изменение происходит за счет увеличения сменности работы оборудования. В этом случае они изменяются параллельно друг другу.

В системе информации, поскольку имеются все нужные абсолютные величины: фонды, труд, национальный доход, получить все упомянутые параметры не составляет труда. Однако их необходимо ввести в регулярно получаемую систему показателей. В частности, это относится и к производительности труда, вычисляемой по национальному доходу (обычно производительность труда исчисляется по валовой продукции).

Кроме того, надо отметить, что в том сводном виде, в каком информация предоставляется для широкого круга аналитиков, иногда некоторые параметры оказываются без всяких к тому оснований пропущенными. Даже в отношении тех нескольких итоговых показателей, о которых пока идет речь, можно отметить такие пробелы. Так, для 1970 г. имеется численность занятых в отраслях материального производства (с которой непосредственно связан фонд труда L) 90,2 млн.¹ Это — данные переписи населения. Но для 1972 г., например, в том же сборнике этого показателя нет, хотя приведено процентное распределение всех занятых по отраслям. Причем, поскольку в нем выделены рабочие и служащие, общая численность которых имеется, то косвенно можно получить и все число занятых и даже занятых в материальном производстве: рабочие и служащие, которых всего было 95,2 млн., составляют от всех занятых $58,3 + 23,2 = 81,5\%$ (считая всех занятых в непродовольственных отраслях). Отсюда всех занятых $95,2 : 0,815 \approx 117$ млн., из них в отраслях материального производства 76,8%, т. е. $117 \text{ млн.} \cdot 0,768 = 90$ млн. (аналогичный расчет для 1970 г. по данным тех же таблиц: $57,5 + 22,6 = 80,1\%$; $90,2 : 0,801 = 110$ млн.; $110 \text{ млн.} \times 0,774 = 85$ млн. — вместо переписных 115 млн. всех занятых и 90,2 млн. занятых в отраслях материального производства). Мы привели эти расчеты с единственной целью проиллюстрировать важность той взаимосвязки основных показателей, которая обеспечивается в математической модели.

1.8. Система показателей воспроизводства

Для сведения к минимуму параметров, характеризующих процесс воспроизводства, мы до сих пор игнорировали материальные затраты. Имелось в виду, что последние так или иначе должны возмещаться, а потому соответствующий фонд определялся автоматически в каждом варианте плана. Его присоединение к национальному доходу приводит к валовому общественному продукту. Стоимость возмещения материальных затрат c образует в нем перенесенную стоимость. Доля ее, ко-

¹ См.: Народное хозяйство СССР в 1972 г. М., «Статистика», 1973, с. 43.

торую обозначим s , в общей стоимости продукции зависит от техники и структуры производства и меняется сравнительно медленно и плавно. Последнее делает ее благодарным объектом прогноза даже статистическими методами. Имея эту долю и (на основании предыдущего) национальный доход D , получаем продукцию (или ее поток) как

$$P = c + D = \frac{D}{1-s}. \quad (1.8.1)$$

Но подобно тому, как рассмотрение динамики национального дохода сразу потребовало его расчленения на потребление и накопление, введение в рассмотрение продукции, включающей фонд возмещения, сразу же требует ее расчленения на средства производства и остальную часть — «предметы потребления», пока в обусловленном выше широком смысле. Это — выделение из общей продукции продукции P_1 первого подразделения марксовых схем. Она должна, во-первых, покрыть материальные затраты, равные sP , во-вторых, обеспечить то увеличение фондов, которое образует производственное накопление. Значит, для непрерывной модели

$$P_1 = c + \Phi' = sP + \Phi' = (sP + D) - \Pi = P - \Pi. \quad (1.8.2)$$

Если поделим обе части на P , то слева получим долю первого подразделения во всей продукции, которую обозначим H :

$$H = s + \frac{\Phi'}{P} = s + \frac{\Pi}{P}. \quad (1.8.3)$$

Если введем теперь темп роста продукции $\kappa = P' : P$ и «приростную фондоемкость продукции» $f = \Phi' : P'$, то получим:

$$H = s + \frac{\Phi'}{P'} \cdot \frac{P'}{P} = s + f\kappa \quad (1.8.4)$$

и

$$\kappa = \frac{H - s}{f}, \quad (1.8.5)$$

формулу, неоднократно приводимую в литературе.

Если же по аналогии с доходностью фондов мы бу-

дем вместо f пользоваться обратной величиной — «приростной фондоотдачей» (продукции) b , то имеем

$$k = (H - s) b. \quad (1.8.6)$$

В отличие от b общая фондоотдача

$$B = P : \Phi. \quad (1.8.7)$$

Отсюда

$$P' = \Phi' B + \Phi B' = \Phi' \cdot b \quad (1.8.8)$$

и

$$b = \frac{P'}{\Phi'} = B + \frac{B'}{\Phi'/\Phi}. \quad (1.8.9)$$

Последнее ясно показывает, что «приростная фондоотдача» не совпадает с отдачей вновь вводимых фондов, но вбирает в себя и эффект увеличения отдачи действующих фондов.

Смысл сказанного станет яснее при переходе к дискретному рассмотрению процесса. Имелись фонды Φ , действовавшие с отдачей B , следовательно, продукция была $P = \Phi B$. Отдача этих (действовавших уже) фондов увеличилась, скажем, на a , отчего продукция увеличилась на $a\Phi$. Кроме того, введены новые фонды в размере $\Delta\Phi$ с отдачей ϵ . Все увеличение продукции составит $a\Phi + \epsilon\Delta\Phi$. Теперь видно, что отношение прироста продукции к приросту фондов, кроме ϵ , содержит слагаемое $a : \frac{\Phi}{\Phi}$. Новая же общая фондоотдача будет равна

$$B + \Delta B = \frac{(B + a) \Phi + \epsilon \Delta \Phi}{\Phi + \Delta \Phi}. \quad (1.8.10)$$

Это больше, чем B , на

$$\Delta B = \frac{a\Phi + (\epsilon - B) \Delta \Phi}{\Phi + \Delta \Phi}. \quad (1.8.11)$$

С другой стороны, разделив ΔP на $\Delta \Phi$, получим дискретную приростную фондоотдачу

$$\frac{\Delta P}{\Delta \Phi} = \frac{a\Phi + \epsilon \Delta \Phi}{\Delta \Phi} = \frac{a}{\Delta \Phi / \Phi} + \epsilon \quad (1.8.12)$$

или приростную фондоемкость

$$b = \frac{\Delta \Phi}{\Delta P} = \frac{\Delta \Phi}{a\Phi + \epsilon \Delta \Phi}. \quad (1.8.13)$$

Отсюда следует, что помимо приростной фондоотдачи надо учитывать отличную от нее отдачу прироста фондов или отдачу капитальных вложений. При этом следует иметь в виду, что в непрерывном течении процесса она сразу же сливается с фондоотдачей в целом, поскольку «новые фонды» переходят в разряд «старых».

Попутно отметим, что только на этом пути можно искать решение одной из «проклятых проблем» статистики — разложения прироста производства по множителям. Формально увеличенные фонды действуют при увеличенной отдаче и в приросте продукции никак не избавиться от третьего слагаемого — произведения приращений множителей. Если, например, 100 станков, работая с производительностью 20, давали продукцию 2000, а в следующем году 110 станков, работая с производительностью 25, дали 2750 продукции, то прирост ее 750 состоит из трех слагаемых: $10 \cdot 20 + 5 \cdot 100 + 10 \cdot 5$. Но достаточно переформулировать вопрос так: на сколько увеличилась продукция за счет производительности прежних станков и какова производительность новых, чтобы была внесена ясность?

Однако все это можно уже отнести не к общей схеме воспроизводства, а к исследованию факторов изменения ее элементов, в частности фондоотдачи.

Сведем теперь изложенные параметры и их взаимосвязи:

$$P = c + D = \frac{D}{1-s};$$

из (1.2.2) имеем:

$$D - \Phi' = P = P_{II};$$

$$c + \Phi' = P_I = HP.$$

Здесь первое равенство выражает распадение стоимости продукции на перенесенную и вновь созданную. Следующие два, по существу, отвечают двум соотношениям марксовых схем. Их сумма возвращает нас к первому равенству, откуда видна их эквивалентность.

Далее имеем:

$$P' = b\Phi' = b(P_I - c);$$

$$P = B\Phi;$$

$$D = u\Phi = (1-s)P.$$

Делением первого равенства на P и третьего на Φ получаем:

$$\kappa = b(H - s);$$

$$\mu = (1 - s)B,$$

и для включения труда его общая масса будет:

$$L = l_{\Phi} \Phi = \frac{l_{\Phi}}{B} P.$$

1.9. Возмещение основных средств

В приведенных только что соотношениях игнорируется различие между размером перенесенной на продукцию части стоимости основных средств и действительно необходимым их возмещением. Если первое определяется средним сроком службы фондов, то второе зависит от их конкретной возрастной структуры. В литературе достаточно хорошо показано сходство стоящих здесь измерительных задач с измерительными задачами из области демографии.

Для общей модели необходима поэтому прежде всего информация об общей средней продолжительности действия каждой группы основных средств, обратной величиной которой служит норма амортизации α , устанавливаемая на основании этой информации. Средняя норма амортизации для всех средств, отраслей, подразделений общественного производства, соответствующих фигурирующим в модели, должна быть взвешенной по восстановительной стоимости. Форма же средней, т. е. способ ее вычисления, должна быть такой, как показано К. Марксом во втором томе «Капитала». Иначе говоря, средняя продолжительность службы должна быть гармонической средней, а средняя норма амортизации — арифметической. Это подтверждается и тем, что в стоимости продукции суммированию по видам и группам фондов, по отраслям подлежат суммы амортизации (перенесенной стоимости), а не математические ожидания срока службы фондов.

Для расчета же фактического возмещения нужна информация о возрастной структуре фондов и повозрастных нормах выбытия. Последние могут быть получены путем сопоставления возрастной структуры действующих фондов с возрастной структурой выбывающих. Ставить

перед статистикой задачу достаточно детально дифференцированного измерения этих величин как задачу постоянную и непрерывно решаемую будет возможно после создания автоматизированного регистра основных средств как части автоматизированного банка данных статистики (АБД АСГС). До этого необходимо подчинить требованиям, вытекающим из данной задачи, программу периодически проводимых переинвентаризаций.

Зная возрастную структуру фондов и повозрастные нормативы возмещения выбывающих, можно для каждой группы определить размер необходимого возмещения в целом. С другой стороны, норма амортизации определит размер перенесенной на продукцию части стоимости. Обозначим разность между первой и второй из этих величин δ . Таким образом, если стоимость продукции есть $c + v + m$, причем $c = c^{oc} + c^{ob}$, где первое слагаемое относится к основным, а второе — к оборотным средствам, то размер необходимого возмещения основных средств составит $c^{oc} + \delta$, а всех средств производства — $c + \delta$, причем $c^{oc} = \alpha \Phi^{oc}$.

Здесь надо сделать два замечания. Во-первых, δ может быть и отрицательной величиной, например, если в данной отрасли основные средства еще очень молодые. Во-вторых можно доказать, что если неопределенно долго сохраняется один и тот же порядок выбытия (грубо говоря, неизменная средняя продолжительность службы), то δ стремится к нулю (вследствие стабилизации процесса возмещения фондов).

Сказанное об информации для получения данных кривой выбытия в программе инвентаризации не исключает другого, гораздо более простого решения: в отчетность производственных предприятий включить сведения не только о фактическом выбытии основных средств (по группам, видам, для отдельных конкретных видов в натуре, а в итоговых показателях — в рублях восстановительной стоимости) за отчетный период, но и о предстоящей замене выбывающих в следующем плановом периоде. Правда, возникает возражение: не будут ли предприятия преувеличивать это предстоящее выбытие, чтоб получать побольше новой техники? Это можно предотвратить, если плату за фонды взимать с предприятий на протяжении всего нормального срока службы. Этим, кстати, была бы решена и другая сторона вопроса:

предприятия, путем рачительного отношения к оборудованию продлевающие срок его жизни, получали бы выгоду за счет продолжения платы за аналогичные фонды теми предприятиями, где срок их действия оказался ниже средней нормы. Это поставило бы также на рельсы экономического расчета вопрос о моральном износе. А чтобы продолжающаяся плата не выглядела бы как налог без реального объекта обложения, ее можно включить в плату за новые средства, получаемые взамен вышедших раньше среднего срока.

1.10. Конкретизация общей схемы воспроизводства

Дальнейшая конкретизация должна, во-первых, коснуться чрезмерно широкого понятия предметов потребления. Во-вторых, коль скоро выделяются результаты какой-либо части производства, то для взаимосвязки должно выделяться и то, что предназначено для ее обеспечения в других его частях, подобно тому, как во вложение фонда возмещения требует расчленения общественного воспроизводства на два подразделения.

Из общего фонда потребления в широком смысле, с учетом задачи балансирования товарного фонда с доходами населения, естественно, выделяется фонд предметов потребления, поступающих в продажу населению. Но в таком случае сразу же должны быть выделены и предметы потребления, поступающие населению бесплатно, относительная роль которых в будущем должна возрастать. Вся остальная продукция второго подразделения остается в руках общества и используется им вне сферы производства. В ней выделяется часть, которая вместе с фондом предметов потребления, поступающих населению, является существенным фактором благосостояния. Это — услуги, получение которых удовлетворяет материальные и духовные потребности членов общества. Но и среди них, учитывая упомянутое балансирование, следует различать две части: оплачиваемые населением (кино) и предоставляемые бесплатно (школа). Остаются предметы, используемые для всех других общественных нужд, включая управление государством, его оборону, охрану природы и окружающей среды и т. д.

Детализация фонда средств производства, с одной стороны, должна состоять в их распределении хотя бы на две части: остающиеся в рамках того же первого

подразделения и переходящие во второе. С другой стороны, должна быть выделена часть, образующая основные, и часть, образующая оборотные средства производства; поскольку перенесенная на продукцию часть стоимости первых не должна непременно тут же возмещаться из продукции первого подразделения.

Далее, для снятия ограниченности модели нельзя сбросить со счета внешнюю торговлю. Производство товаров на экспорт нельзя отнести ни к первому, ни ко второму подразделению. Здесь ведь не имеет значения, для какой цели употребит его импортирующая страна. Если это, скажем, газ, то мы можем даже никогда и не узнать, употребили ли его в топках электростанций или для отопления квартир. Таким образом, появляется третье подразделение — производство товаров на экспорт. Вместе с тем появляется, помимо собственного производства, источник средств производства и предметов потребления — импорт. Но последний должен быть расчленен по тем же рубрикам, что и продукция собственного производства.

В результате получается следующее расчленение всей сферы производства с присоединением соответственно расчлененной непродуцирующей сферы и внешней торговли.

I. Производство средств производства P_I .

В том числе:

	а) основные средства	б) оборотные средства
1) для I	P_{11a}	$P_{11б}$
2) для II	P_{12a}	$P_{12б}$

II. Производство предметов потребления P_{II} .

В том числе:

	а) оплачиваемых населением	б) не оплачиваемых населением
1) для населения	P_{111a}	$P_{111б}$
2) для производства услуг	P_{112a}	$P_{112б}$
3) для остальной непродуцирующей сферы	—	P_{113}

III. Производство на экспорт P_{III} .

IV. Непроизводственная сфера N .

В том числе:

а) оплачиваемые услуги N_a ;

б) бесплатные услуги N_b ;

в) остальная часть N_c .

Экспорт E .

Импорт I — с таким же расчленением, что и в I и II подразделениях (обозначения подстрочными индексами те же, что и в I, II при замене буквы P буквой I).

Размер продукции P всей сферы производства состоит из слагаемых $c + v + m$ (в обычных обозначениях политической экономии). Но здесь v для целей балансирования строго отвечает выплаченной работникам производства за их работу заработной плате (во всех ее формах, включая и все виды премий и т. п., в том числе и за счет «прибыли» предприятий). Смысл подстрочных индексов виден из приведенной схемы. Та же система индексов будет использоваться и для частей стоимости продукции. Например, $P_{12c} = c_{12c} + v_{12c} + m_{12c}$ — стоимость продукции оборотных средств производства для II подразделения и ее частей c , v , m ; P_{113} — предметы потребления для непроизводственной сферы, кроме платных и бесплатных услуг населению, и т. д. В состав c входят два слагаемых: перенесенная стоимость материалов (всех затраченных оборотных средств производства) $c^{об}$ и основных средств $c^{ос}$, в отличие от $\Phi^{ос}$ — основных производственных фондов. Следует иметь в виду, что оборотные фонды $\Phi^{об} = \Phi - \Phi^{ос}$ также не равны $c^{об}$, так как они оборачиваются не один раз в год. Разность δ между размером действительно заменяемых основных средств по их восстановительной стоимости и переносимой на продукцию амортизацией $c^{ос}$ при правильном начислении амортизации положительна в одни годы и отрицательна в другие, а за большой период в целом близка к нулю. Оценку деятельности непроизводственной сферы будем обозначать N , различая в ней слагаемые M — материальные затраты, Z — заработную плату, а для рубрики «а» и прибыль μ , так что оценка оплачиваемых населением услуг будет:

$$N_a = M_a + Z_a + \mu$$

(подстрочный индекс у μ не нужен, так как в затратах

других частей непроизводственной сферы этого слагаемого нет).

В составе Z_a будем иметь в виду включенными и все выплаты населению помимо заработной платы — пенсии, стипендии, погашение займов, проценты по вкладам, государственные премии и т. д. С другой стороны, из состава фонда заработной платы v и его частей будем считать исключенными прямые налоги. То и другое позволит не усложнять модель особыми вопросами финансовой системы. Это не означает их игнорирования — речь идет всего лишь о приеме, позволяющем рассмотреть их отдельно. Импорт оценивается в рублях — в случае средств производства — по той оценке, по которой он включается в фонды и в себестоимость, а в случае предметов потребления — по ценам реализации. Экспорт — по ценам в рублях, получаемым производством. На данной ступени обобщения в системе показателей можно считать «экспорт» охватывающим и увеличение государственных запасов, «импорт» — их уменьшение. Разумеется, на следующей ступени детализации они должны быть разделены.

Ниже будут представлены балансовые связи между перечисленными величинами. Система этих связей образует то, что в последние годы принято обозначать термином «макроэкономические модели». В литературе уже имеется немало таких моделей: Б. М. Михалевского, В. С. Дадаева, А. Г. Занегина, Б. Г. Пислякова и др. Они отличаются друг от друга не только детализацией того или иного «блока», но в некотором отношении и исходными общими предпосылками.

Что касается нашей модели, то мы прежде всего руководствовались интересами построения программы статистической информации, имея в виду развитие и систематизацию высшего звена системы ее показателей, образующего отчетный баланс народного хозяйства. Ее логические основания поэтому нетрудно видеть. Прежде всего рассматриваются наиболее общие параметры, которыми она не отличается от других моделей: национальный доход как общий результат производства, необходимые для ведения производства производственные фонды. Но для непрерывного течения процесса необходимо возмещать материальные затраты. Присоединение фонда их возмещения к национальному доходу приводит к валовому продукту. Итак, три главных обобщающих пара-

метра: D , Φ , P . Но чтобы оживить весь процесс и привести фонды в движение, результатом которого явятся продукция и национальный доход, необходимо приложить труд, что и было сразу же рассмотрено выше.

Однако здесь следует отметить отличие нашей модели от ряда построений, отправляющихся от представления продукции в виде произведения количества труда и его производительности, особенно характерных для демоэкономических моделей. Труд, конечно, был, есть и будет источником богатства. Но в современных условиях, когда развитие далеко ушло от эпохи собирательного хозяйства, труд требует средств производства, без которых он не может создавать ничего. Никакое количество рабочей силы не может заменить ни мартеновскую печь, ни тепловоз или гидротурбину. Игнорирование этого является самым слабым местом и в многочисленных построениях на базе так называемой производственной функции, в которой фонды и рабочая сила выступают как могущие неограниченно заменять друг друга факторы производства. Лишь в условиях существенного общего дефицита трудовых ресурсов уровень производства определяется ими, а не фондами¹. Многочисленные исторические факты показывают, что решающее значение (за исключением совершенно особых редких случаев) имеют именно фонды и это не опровергается никакими экспериментами по выплавке стали в деревенских ямах.

Далее сразу же следует расчленение продукции на два подразделения, мотивировать которое после глубокого исследования общественного воспроизводства К. Марксом нет надобности. Избыток продукции IP_1 над фондом возмещения $c = sP$ и образует фонд накопления в национальном доходе или прирост производственных фондов, определяющий прирост и темп роста продукции и национального дохода. Однако необходимо учесть и другой источник роста — улучшение использования действующих фондов, значение которого хорошо известно. С другой стороны, в составе продукции I нельзя игнорировать существенное различие характера возмещения основных и оборотных фондов. Что же ка-

сается продукции II , то при оперировании марксовыми схемами воспроизводства нельзя игнорировать то, что в отличие от абстрактной схемы она не реализуется вся через заработную плату работников сферы производства (с другой стороны, в отличие от схем Маркса для наших целей отпадает личный доход капиталистов). Следовательно, из P_{II} должен сразу же выделяться товарный фонд, а значит, на другой стороне баланса общий фонд денежных доходов населения. А так как конечная цель производства достигается далеко не только через упомянутый товарный фонд, то из остальной части P_{II} необходимо выделить то, что поступает населению бесплатно. Остается потребление непроизводственной сферы. Но для выхода на общие итоги, характеризующие благосостояние народа, в этой последней части должны быть выделены услуги населению, а, значит, из последних должны быть выделены опять-таки оплачиваемые им, без чего нельзя выйти на баланс денежных доходов и расходов населения.

Наконец, в реальных условиях нельзя игнорировать внешнюю торговлю, через которую средства производства превращаются в предметы потребления или наоборот и т. д., следовательно, без учета которой нельзя говорить ни об одном из показанных ниже балансовых соотношений.

Можно следовать нашему описанию модели, можно придерживаться любого другого, но приведенные рубрики так или иначе необходимы для сбалансированного плана. Можно указать, что мы допустили пробел, опустив некоторые статьи (например, накопление основных средств в непроизводственной сфере). Но фигурирующие в приведенной схеме так или иначе необходимы, если ставить задачу сбалансирования доходов с расходами населения, производства средств производства с возмещением материальных производственных затрат и приростом фондов, получения общего показателя потребления населением продукции отраслей материального производства, а далее — всего потребления продукции и услуг и т. д.

Поэтому уже эта схема показывает наиболее общие рубрики, по которым должны расчленяться производство и непроизводственная деятельность в статистической информации в точном соответствии с принятыми в плановой модели. Тезис об обслуживании планирования как

¹ В демоэкономическом аспекте этот вопрос нами более подробно освещен в ст. «Производственная функция и демоэкономические модели» («Метрон», Рим, 1972, т. XXX, № 1—4).

главной задаче статистики не является простой фразой, из него следует прежде всего необходимость совершенно однозначного понимания параметров, характеризующих экономику, в планировании и в статистике. Конечно, в плановых и статистических органах работают живые люди, мнения которых по тому или иному вопросу могут расходиться. Может быть, статистикам, имеющим дело с уже совершившимися реальными фактами, многое видно яснее, чем имеющим дело с будущим плановикам. Параметры, характеризующие существенные черты экономики, и их взаимосвязи на уже существующей экономике выявить легче. Да и исторически показатели плана в основном появились как продление в будущее показателей статистики (что отнюдь не надо понимать как их статистическую экстраполяцию). Поэтому при наличии расхождений в их понимании можно сколько угодно спорить по вопросу о том, кто ближе к истине — тот или иной плановик или тот или иной статистик. Но в практически действующей системе информации не может быть допущено расхождений с пониманием параметров модели в планировании. Весьма положительным фактом в этом отношении является то, что в последнее время, особенно в связи с проектированием АСПР и АСГС (автоматизированных систем плановых расчетов и государственной статистики), много сделано в направлении устранения таких расхождений, установления единства классификаций отраслей народного хозяйства и др.

Что касается вопроса о границах сферы производства, то мы полагаем, что в термине «материальное производство» «материальное» надо понимать не в грубом физическом смысле, а исходя из ленинского понимания материи в «Материализме и эмпириокритицизме». В таком случае, например, перевозка пассажиров — не менее материальное, чем грузов, а уборка дворов (не говоря уж об отоплении дома) не менее материальное, чем электроэнергия (трудно предположить, чтобы кто-либо исключил электростанцию из отраслей материального производства на том основании, что это «энергия», а не «материя»). В материальное производство должны быть включены жилищное хозяйство, все бытовое обслуживание и общественное питание, пассажирский транспорт всех видов, часть научных учреждений, а исключить следует торговлю. Но это пока мнение автора.

Соответствие параметров друг другу внутри модели обеспечивает их правильную взаимосвязь. А эта последняя точнее всего выражается в форме математических уравнений. Рассмотрим эти уравнения.

Производство средств производства плюс их импорт должны обеспечить возмещение материальных затрат во всех отраслях производства, измеряемых перенесенной стоимостью средств производства как части стоимости продукции, плюс разность между действительно требующей замены частью основных средств и вошедшей в эту же стоимость амортизацией плюс приращение производственных фондов:

$$P_I + I_I = c + \delta + \Delta\Phi. \quad (1.10.1)$$

То же и для частей P_{II} , предназначенных для I и II:

$$P_{I1} + I_{I1} = c_I + \delta_I + \Delta\Phi_I; \quad (1.10.2)$$

$$P_{I2} + I_{I2} = c_{II} + \delta_{II} + \Delta\Phi_{II}. \quad (1.10.3)$$

Отдельное уравнение для части P_{II} , используемой для III, выписывать не будем, оно получится вычитанием (1.10.2) и (1.10.3) из (1.10.1).

Но остается еще деление P_I на основные и оборотные средства. По аналогии с предыдущим достаточно написать уравнение для тех или других. Выпишем такое уравнение для оборотных средств, для которых оно проще, поскольку для основных оно осложняется несовпадением амортизации и фактического выбытия:

$$P_{I6} + I_{I6} = c^{06} + \Delta\Phi^{06}. \quad (1.10.4)$$

Однако, чтобы закончить балансирование всех частей P_I , надо еще написать соответствующее требование для частей, образуемых сочетанием обоих признаков:

$$P_{I16} + I_{I16} = c_I^{06} + \Delta\Phi_I^{06}; \quad (1.10.5)$$

$$P_{I26} + I_{I26} = c_{II}^{06} + \Delta\Phi_{II}^{06}. \quad (1.10.6)$$

Переходя к продукции II, заметим, что в абстрактной схеме у К. Маркса для нее отдельного уравнения не требуется, так как оно вытекает из уравнения, выражающего соответствие предложения и спроса для продукции I подразделения и того факта, что стоимость всей продукции в целом равна сумме $c + v + m$. Аналогично

обстоит дело и здесь, если только кроме (1.10.1) запишем тривиальное требование возмещения продукции, экспортированной за границу:

$$P_{III} = E. \quad (1.10.7)$$

Но остается требование балансирования отдельных частей P_{II} . Напишем прежде всего уравнение, выражающее баланс товарного фонда с доходами населения:

$$P_{IIIa} + I_{IIIa} = v + Z - N_a. \quad (1.10.8)$$

Слева к своей продукции, поступающей в продажу населению, прибавляется соответствующая часть импортной, а справа из общего фонда заработной платы, состоящего из заработной платы в сфере производства и в непроизводственной сфере (напоминаем, включающей и все другие выплаты населению), вычитается оплата платных услуг.

Для «материального снабжения» сферы услуг необходимо выполнение равенства

$$P_{II2} + I_{II2} = M_a + M_b, \quad (1.10.9)$$

в том числе оплачиваемых населением

$$P_{II2a} + I_{II2a} = M_a. \quad (1.10.10)$$

Наконец, для «материального снабжения» всей остальной части непроизводственной сферы

$$P_{II3} + I_{II3} = M_b. \quad (1.10.11)$$

При этом в M_b будем считать включенным и все накопление материальных ресурсов (включая прежде всего и непроизводственные основные фонды) во всей непроизводственной сфере. Это не нарушает строгости системы, так как легко показать, что материальное снабжение всей непроизводственной сферы в обычном смысле во всех уравнениях оказывается вместе с накоплением (однако такое соединение заставило нас выше писать материальное снабжение в кавычках). Как бы это ни казалось непривычным, строительство больниц, административных зданий и т. п. относится к подразделению II и с рассматриваемой точки зрения не отличается от их снабжения медикаментами и чернилами. Строительство же жилищ попадает сюда же или в I — смотря

по тому, настаиваем ли мы на отнесении самого жилищного хозяйства к производственной сфере или нет. Разумеется, сказанное выше не исключает вообще ни выделения самого накопления в непроизводственной сфере, ни его детализации по ее отдельным частям и т. д. Сумма (1.10.11) и (1.10.9) дает «материальное снабжение» для всей непроизводственной сферы в целом. Вычитанием ее из всей продукции подразделения II (которая в нашей системе может быть получена вычитанием $P_I + P_{III}$ из P) получим баланс для всех предметов потребления, поступающих населению, P_{III} . Вычитая из него (1.10.8), получим баланс для P_{IIIb} , а вычитая (1.10.10) из (1.10.9) — баланс для P_{II2b} .

С другой стороны, приращение фондов (имеются в виду производственные, поскольку на данной ступени системы показателей увеличение основных средств в непроизводственной сфере рассматривается вместе со всем ее материальным снабжением), превышение возмещения основных средств над амортизацией, стоимость бесплатных благ, расходы на непроизводственную сферу, кроме оплачиваемых услуг, превышение экспорта над импортом (имеются в виду расчеты с производственными хозяйствами внутри страны, а не баланс самой внешней торговли в иностранной валюте или вообще внешний платежный баланс) — все это должно покрываться прибылью:

$$m + \mu = \Delta\Phi + \delta + P_{IIIb} + N_b + P_{II2b} + E - I. \quad (1.10.12)$$

Это равенство можно рассматривать как упрощенный финансовый баланс или, лучше сказать, как выражение его связи с балансами производства и потребления (здесь нет еще налогов и пошлин, займов и сбережений, выплат по ним, арендных плат, штрафов, поступлений и расходов по страхованию и т. д.). Можно показать, что это равенство замыкает весь баланс. Выразив из него P_{IIIb} (что будет, если угодно, означать: остается для бесплатного распределения населению) и сложив с (1.10.1), (1.10.7) — (1.10.9) и (1.10.11), получим слева сумму всей продукции и импорта (игнорируя I_{IIb} — бесплатно распределяемые импортные товары; если таковые и существуют, то их оплата относится не к балан-

су продукции, а к внешнему платежному балансу). Таким образом, получим после сокращений справа:

$$P + I = c + v + Z - N_a + M_a + M_{\sigma} + M_{\sigma} + m + \mu - N_{\sigma} - N_{\sigma} + I. \quad (1.10.13)$$

Но $N_a + N_{\sigma} + N_{\sigma} = M_a + M_{\sigma} + M_{\sigma} + Z + \mu$. Сделав такую подстановку и отбросив в обеих частях I , получим хорошо известное равенство

$$P = c + v + m. \quad (1.10.14)$$

То же получится и в схемах К. Маркса, если сложить уравнения для P_I и P_{II} . Но тем не менее (1.10.13) надо рассматривать как специальное уравнение. В этом существенное отличие баланса для социалистического хозяйства. Там, если куплено на v рабочей силы, то по существующей норме эксплуатации получится определенная величина « m ». Здесь же граница между v и m зависит от того, как общество распоряжается продуктом, а это должно получить отражение и в балансе. Впрочем, можно было бы поэтому сложить части P_{II} , полученные из (1.10.12), (1.10.8), (1.10.9) и (1.10.11). Тогда слева получим $P_{II} + I_{II}$ и, проделав простые преобразования, придем к уравнению

$$P_{II} + I_{II} = v + N - N_a + P_{III} - \mu, \quad (1.10.15)$$

выражающему общий баланс продукции II подразделения.

Однако надо иметь в виду, что это уравнение вытекает из других балансовых уравнений и (1.10.12). Но по сравнению с ними оно содержит дополнительную информацию, позволяющую определить отношение $m : v$ и, значит, важную для ценообразования.

Теперь перейдем к относительным показателям, часть из которых уже фигурировала выше, а часть вводится здесь, как показано в общем их перечне, с формулами, дающими им определение. Подстрочные индексы показывают их отношение к соответствующим частям продукции или непроизводственной сфере.

Структура продукции

$$\begin{aligned} H &= P_I : P - \text{доля I подразделения;} \\ H_I &= P_{II} : P_I; H_{II} - \text{доля в его продукции средств соответственно для I же и II подразделений;} \\ H_a &= P_{Ia} : P_I - \text{доля в ней же основных средств;} \\ H_{aI} &= P_{IIa} : P_{IIa}; H_{aII} - \text{доля в этих последних идущих для I подразделения и для II;} \\ G_I &= P_{II} : P - \text{доля II подразделения;} \\ G_I &= P_{II} : P_{II} - \text{доля в продукции II, непосредственно поступающей населению;} \\ \rho &= P_{IIa} : P_{II} - \text{доля в последней товарного («рыночного») фонда;} \\ G_2 &= P_{II2} : P_{II} - \text{доля в продукции II снабжения производства услуг (непроизводственных);} \\ G_{2a} &= P_{II2a} : P_{II} - \text{в том числе платных;} \\ \varepsilon &= P_{III} : P - \text{доля экспортной продукции.} \end{aligned}$$

Структура стоимости продукции

$$\begin{aligned} s &= c : P - \text{доля перенесенной стоимости (с индексами соответственно частям сферы производства);} \\ \lambda &= v : (v + m) = v : D - \text{доля заработной платы работников производства в национальном доходе;} \\ \beta &= c^{об} : c - \text{доля возмещения оборотных средств в перенесенной стоимости.} \end{aligned}$$

Темпы

$$k = \Delta P : P - \text{темпы роста продукции (или ее логарифмическая производная по } dt) \text{ с индексами по назначению.}$$

Непроизводственная сфера

$$n = N : P - \text{отношение всех расходов на непроизводственную сферу к продукции сферы производства;}$$

- $m = M : N$ — доля материальных затрат в общих затратах или цене услуг с индексами;
 $a = N_a : N$ — доля оплачиваемых услуг во всех расходах на непроеизводственную сферу;
 $b = N_b : N$ — доля в них бесплатных услуг;
 $z = \mu : N_a$ — рентабельность платных услуг.

Внешняя торговля

- $\pi = P : (P+1)$ — доля отечественной продукции в снабжении с индексами по назначениям;
 $\eta = E : I$ — активность — отношение экспорта к импорту.

Дополнительные характеристики структуры производства

- $F = \Phi : P$ — фондоемкость продукции;
 $g = \Phi^{oc} : \Phi$ — доля основных в производственных фондах;
 $\alpha = c^{oc} : \Phi^{oc}$ — норма амортизации;
 $\gamma = (c^{oc} + \delta) : \Phi^{oc}$ — интенсивность выбытия основных средств;
 $\dot{f} = \Delta \Phi : \Delta P$ — приростная фондоемкость (или $d\Phi : dP$);
 $\kappa = \delta : \Phi^{oc}$ — превышение доли выбытия средств над нормой амортизации;
 $\varphi = \Delta \Phi^{ob} : \Delta \Phi$ — доля оборотных средств производства в общем приросте материальных производственных фондов.

Разделим обе части (1.10.1) на P ; (1.10.2) и (1.10.3) — на P_1 ; (1.10.4) — на P ; (1.10.5), (1.10.6) — на P_1 ; (1.10.7) — (1.10.12) — на P . Тогда, введя указанные в приведенном выше перечне относительные величины, после простых преобразований получим следующие равенства, соответствие которых исходным легко проверяется:

$$H = (s + kf + \kappa gF) \pi_1; \quad (1.10.16)$$

$$H_1 = (s_1 + k_1 f_1 + \kappa_1 g_1 F_1) \pi_{11}; \quad (1.10.17)$$

$$H_{11} = (s_{11} + k_{11} f_{11} + \kappa_{11} g_{11} F_{11}) \pi_{12}; \quad (1.10.18)$$

$$H(1 - H_a) = (\beta s + \varphi k f) \pi_{16}; \quad (1.10.19)$$

$$H_1 - H_a H_{a1} = (\beta_1 s_1 + \varphi_1 k_1 f_1) \pi_{116}; \quad (1.10.20)$$

$$H_{11} - H_a H_{a11} = (\beta_{11} s_{11} + \varphi_{11} k_{11} f_{11}) \pi_{126}; \quad (1.10.21)$$

$$\varepsilon \pi = \eta (1 - \pi); \quad (1.10.22)$$

$$\rho G G_1 = \{(1 - s) \lambda + \kappa [1 - m - a(1 + z)]\} \pi_{111a}; \quad (1.10.23)$$

$$G G_2 = (a m_a + b m_b) \kappa \pi_{112}; \quad (1.10.24)$$

$$G G_{2a} = a m_a \kappa \pi_{112a}; \quad (1.10.25)$$

$$G(1 - G_1 - G_2) = (1 - a - b) m_b \kappa \pi_{116}; \quad (1.10.26)$$

$$(1 - s)(1 - \lambda) + a \kappa \pi = k f + \kappa g F + G G_1 (1 - \rho) + (a + b) \kappa + \varepsilon \left(1 - \frac{1}{\eta}\right). \quad (1.10.27)$$

Включенные в приведенные уравнения относительные величины не являются единственно возможным набором. Они построены с учетом двух мотивов: стремления к тому, чтобы они, по возможности, отражали существенные черты экономики, и стремления к максимально сжатому виду уравнений. В одних случаях преобладало первое, в других — второе. Так, применительно к непроеизводственной сфере, может быть, гораздо чаще ставится вопрос не о доле материальных затрат, а о доле заработной платы. Но если бы (вместо m) мы ввели эту долю, в четырех случаях уравнения усложнились бы и только в одном упростились. В статистических таблицах очень часто указывается, что одна часть суммы составляет столько-то процентов, а другая часть (остальная) — столько-то, причем сумма тех и других процентов равна 100%. Сжатия такой информации можно было бы достичь опущением того, что легко получить вычитанием из 100, но пользование таблицами стало бы от этого менее удобным. Так же и наш ряд относительных величин может быть легко дополнен многими другими, из них вытекающими. Важно, однако, то, что каждая из них не только отражает существенную сторону экономики, но и связана взаимно с другими так, что все вместе образуют неразрозненный перечень, а

систему в подлинном смысле этого слова. Уравнения (1.10.16) — (1.10.27) и показывают эти взаимосвязи.

Разумеется, и эти уравнения можно было бы представить в ином виде. Простой пример: вместо балансирования общей суммы продукции I подразделения, а затем выделения из этого баланса некоторого частного можно было бы написать балансовые уравнения сразу для каждой части (а при надобности любой мог бы получить путем их суммирования баланс для всей суммы). Это относится, однако, не к сути системы и ее взаимосвязей, а к способу их внешнего представления, который, конечно, может быть различным.

Ввиду сказанного неудивительно, что ряд из фигурирующих в выписанной выше системе уравнений параметров мы находим в числе важнейших показателей развития народного хозяйства, получаемых в статистике. Другие могут быть из нее получены на основании имеющихся в ней показателей. Третьи (если в соответствии с вышесказанным они не заменены другими) ждут и, несомненно, дождутся своей очереди.

Отметим, что из наших 12 уравнений можно получить и классические соотношения схем воспроизводства путем их последовательного упрощения. Так, если положить везде $\pi=1$; $E=0$ и, следовательно, $G=1-H$, отбросить (1.10.22), получится система уравнений для случая полного отсутствия или абстрагирования всей внешней торговли. Если, далее, положить $n=0$ и отбросить (1.10.24) — (1.10.26), то абстрагированной окажется вся непродовольственная сфера, а потому $G_1=1$. Если, далее, отвлекаясь от различий основных и оборотных средств производства (как в схемах второго тома «Капитала»), то отпадут (1.10.19) — (1.10.21), а кроме того, будет $g=0$. Если не различать в I подразделении частей разного назначения, то отпадут (1.10.17), (1.10.18). Останутся (1.10.16), (1.10.23), (1.10.27).

С учетом всего предыдущего они примут вид:

$$H = s + \kappa f; \quad (1.10.28)$$

$$(1-H)\rho = (1-s)\lambda; \quad (1.10.29)$$

$$\kappa f + (1-\rho)(1-H) = (1-s)(1-\lambda). \quad (1.10.30)$$

Заметим теперь, что в схемах К. Маркса бесплатного распределения, конечно, нет. Но зато в них есть оплачиваемое из прибыли потребление капиталистов. Таким

образом, математически можно считать, что наше P_{IIb} замещается в этих схемах потреблением капиталистов. Последнее уравнение, как мы уже отмечали выше, и отражает соответствие между ними: восстановив множитель $P=c+v+m$, получим слева « m », а справа два слагаемых $\Delta\Phi$ (прирост постоянного капитала) и P_{IIb} . Трактую второе слагаемое как потребление капиталистов, видим, что это уравнение всего лишь показывает, что прибавочная стоимость состоит из этих двух частей, как принято в схеме расширенного воспроизводства по условию. Второе уравнение дает слева часть продукции II подразделения, продаваемой «населению», т. е. работникам сферы производства, справа после простых преобразований получим « v ». Вычтя же из третьего уравнения второе, получим после сокращений снова первое из этих трех уравнений. Следовательно, именно оно и выражает пропорциональность в условиях схемы расширенного воспроизводства К. Маркса. Что касается увеличения переменного капитала, то оно черпается из той же прибавочной стоимости и, значит, уменьшает еще настолько же потребление капиталистов. А тому и другому противостоит продукция II подразделения. Два последних уравнения вместе только повторяют первое. Если же выделить одно из них, то оно имеет смысл лишь постольку, поскольку проводится различие между предметами потребления для рабочих и для капиталистов (имеется в виду, что в этой второй части это в большой мере предметы роскоши).

ГЛАВА 2

ОТЧЕТНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС

2.1. Межотраслевой баланс как конкретизация общих параметров воспроизводства

В предыдущей главе мы трактовали национальный доход так, как если бы его расчленение на потребление и накопление не было ограничено его вещной формой. В действительности, если он дан в виде руды или марте-нов, его нельзя потреблять, а если он дан в виде тортов или молока, его нельзя превратить в прирост производственных фондов (оставляем сейчас в стороне возможности, открываемые внешней торговлей). Поэтому вопрос об оптимизации может возникнуть в связи с распределением накоплений между двумя подразделениями общественного производства. Но учитывая опыт рассмотрения проблемы оптимизации в предыдущих параграфах, мы уже заранее можем сказать, что абсолютно-го решения ее и в этой постановке задачи нет: так или иначе весь процесс производства за данный период имеет два результата — фонд потребления в этом периоде и производственные фонды к концу периода (точнее, их прирост). Поэтому задача оптимизации всей динамики воспроизводства в рассматриваемом периоде, как мы видели в гл. 1, не может иметь абсолютного содержания. В наиболее обобщенном виде оба результата выражались каждый одним показателем. Таким образом, речь могла идти о максимуме потребления (общей его суммы за весь период или его уровня в какой-то момент) при заданных «выходных» производственных фондах либо о максимуме величины этих выходных фондов

при заданной кривой потребления. Третьим элементом служит весь затрачиваемый в рамках периода общественный труд, количество которого тесно связано со степенью использования фондов и, следовательно, их отдачей. В упомянутых выше двух возможных постановках задачи пределы возможного фонда труда могут рассматриваться как ограничительное условие.

Присоединение к национальному доходу фонда возмещения привело к необходимости оперирования всем валовым общественным продуктом как состоящим из этих двух частей — национального дохода и фонда возмещения. Соответственно все производство должно рассматриваться как состоящее из хорошо известных двух частей или подразделений. В современной терминологии это означало переход от «однопродуктовой» к «двух-продуктовой» модели. Наряду с национальным доходом, его распадом на потребление и увеличивающее фонд накопления существенную роль в этой модели играет структура производства, соотношение подразделений. Результатом производства теперь оказываются не только обеспечение потребления и выходные производственные фонды, но и структура последних по подразделениям, обеспечивающая определенную структуру продукции. Если ставить теперь задачу на максимум фонда потребления, то он должен быть дополнительно ограничен этой структурой выходных фондов. Решение же должно состоять не только в распределении национального дохода на фонд потребления и фонд накопления, но и в распределении этого последнего по подразделениям, причем все это в динамике, охватывающей весь рассматриваемый период. В связи с этим могут возникнуть новые математические оптимизационные задачи¹. Однако наша цель состоит здесь в рассмотрении не методов самого оптимального планирования, а только программы его обеспечения информацией. С этой точки зрения независимо от возможности и надобности (ввиду хотя бы такого небольшого числа параметров и необходимости так или иначе ограничивать решение закреплением других целей, также подлежащих выбору) постановки таких задач все параметры, фигурирующие в модели, должны фигурировать и в статистической информации.

¹ См., например, рассмотренную нами в ст. «Об оптимальном соотношении подразделений общественного производства» («Экономика и математические методы», 1965, 1).

Сказанное полностью относится не только к самой простой обобщенной модели, но и к полученной в результате ее дальнейшей конкретизации. Число параметров, разумеется, в последней больше. Так, наряду со структурой по двум подразделениям в ней появляется структура каждого из этих подразделений и т. д., как это показано выше. Но и эта «конкретизация» остается довольно абстрактной, как это видно из приведенных там рубрик. Тем не менее развернутая система ее параметров представляется необходимой как в плановых расчетах, так и в статистической информации.

Трудно, с другой стороны, представить, какие еще данные нужны, если оставаться в рамках описанных обобщенных моделей. Полное их представление не дает еще конкретной производственной программы. Такая программа должна содержать указания, что, из чего, как и где производить. Такая конкретизация возможна только через модель межотраслевого баланса. Но из всего предыдущего следует, что эта модель должна рассматриваться именно как конкретизация, если угодно, дезагрегирование описанной в гл. I общей модели.

Впрочем, здесь мы встречаемся с существенным различием плановых расчетов и статистической информации. Если в плане поставленные общие цели получают прежде всего выражение в общих параметрах, подлежащих далее конкретизации, то в статистике значения этих общих параметров возможно получить только суммированием элементов, из которых они складываются. Сказанное можно наилучшим образом проиллюстрировать соотношением продукции двух подразделений общественного воспроизводства. В плане правильно сначала сформулировать общую цель — достигнуть такого-то их соотношения — для обеспечения, с одной стороны, потребления, с другой — темпа роста и затем конкретизировать задачи как того, так и другого подразделения. В статистике соотношение подразделений не может получаться даже простым суммированием элементов видов продукции, необходимо еще учесть их фактическое использование. Ведь не все продукты могут быть сразу по своей вещной форме быть отнесены к I или II, как выше руда, мартены, торты и молоко. Достаточно назвать электроэнергию, которая используется и в производстве, и в быту, и т. д. Учитывая это отличие, мы, однако, следуем в своем изложении идеальному порядку

планового расчета, поскольку информация нас интересует именно с позиции проблемы его обеспечения.

Очевидно, что дальнейшая конкретизация состоит в переходе к конкретным продуктам и их назначениям. Система таких программ по производству и распределению по назначениям отдельных видов продукции, иначе говоря, система материальных балансов, образует модель межотраслевого баланса. В этой модели результат производственного процесса, остающийся в руках общества после возмещения затраченных средств производства, выражен в так называемом «конечном спросе», или, как его обозначают в отечественной литературе, «конечном продукте». Однако, учитывая, что под межотраслевым балансом мы везде будем иметь в виду видоизмененную его модель, в которой в первый квадрант (соответственно тому, как это сделано в общей модели воспроизводства) включено возмещение основных фондов в размере, отвечающем амортизации, мы будем пользоваться вместо этого термином «чистый выход». Это — вектор $Y = (Y_1, \dots, Y_n)'$, где n — число позиций баланса. Этот вектор и есть вещное выражение национального дохода. Переход от описанной в гл. I общей модели к межотраслевому балансу означает, таким образом, переход от глобальных стоимостей рассматриваемых в общей модели разных фондов к их вещному содержанию. Вопрос об оптимизации на этом этапе превращается в вопрос об оптимальном межотраслевом балансе. Разные подходы к этому вопросу ставят по-разному и задачу обеспечения информацией.

Если при этом речь идет о плане, охватывающем значительный отрезок времени — пятилетие или несколько пятилетий, то более совершенной является динамическая модель баланса. Ее главное преимущество состоит не в том, что все показатели рассматриваются с их изменениями, что можно было бы отразить и в последовательной серии статических балансов, а в том, что в ней четко видна цель производства, состоящая в обеспечении потребления (во всех его видах и частях). Как известно, в статической модели чистый выход объединяет в себе эту действительную цель с капиталовложениями, которые, конечно, не могут быть самоцелью. Способ перехода от общей модели воспроизводства к динамическому межотраслевому балансу должен быть определен в теории планирования независимо от опти-

мизации, а потому здесь и не требуется его обсуждать. Отметим лишь как один из возможных простых вариантов следующий.

В макромодели определена линия изменения фонда потребления. Остается разложить ее на составляющие по видам продуктов (о чем речь еще будет ниже) и для рассматриваемого момента определить не только размеры самого потребления каждого вида, но и скорость его увеличения (при использовании непрерывной модели — его производную, при использовании дискретной модели — его приращение, как правило, годовое). Потребление образует «чистый выход» динамической модели, а приращения, умноженные на соответствующие коэффициенты затрат, присоединятся вместе с нужными приращениями производственного потребления к затратам, учитываемым в статической модели. Возможен при этом такой способ расчета: все сказанное определяется для конца всего рассчитываемого периода (скажем, последнего года), а затем все промежуточные балансы получаются с помощью того или иного приема интерполяции. Если учесть неизбежные границы точности всего расчета, такое упрощение, вероятно, вполне допустимо.

Этого нельзя сказать об игнорировании лага между капиталовложениями и введением в строй действующих созданных на их базе предприятий. Такое упрощение могло быть еще приемлемо в описанной выше общей модели. Если в незаконченном строительстве в данном году поглощено на некоторую сумму материалов и заработной платы, то и другое плюс прибыль строительных организаций образуют незавершенное производство и в качестве такового входят в общую валовую продукцию P . За вычетом материалов получим слагаемое i в национальном доходе D , совершенно аналогично тому, как это имеет место в отраслях промышленности с длительным периодом производства. По роли в воспроизводстве это незавершенное строительство образует предмет труда строительства как отрасли хозяйства. Единственное затруднение здесь состоит в том, что эта его продукция исключалась из фонда потребления, а потому в макромодели оказывалось приращение фондов. В качестве такого она должна была в этой модели по принятым коэффициентам доходности (или фондоотдачи) давать продукцию, а ее-то и нет. Для общей модели это еще не

составляет неодолимого препятствия. Использованный в ней коэффициент доходности (или фондоотдачи) может с самого начала учитывать то, что часть сделанных накоплений существует в виде еще не законченного строительства. Если удастся сроки строительства сократить и уменьшить эту часть, то упомянутые коэффициенты повысятся, подобно тому, как они могут быть повышены через воздействие других факторов — увеличения сменности работы оборудования и т. д. При решении аналитических задач этот фактор должен быть учтен, как и ряд других.

Иное дело в межотраслевом балансе, где рассматривается не общая величина продукции и национального дохода, а их составляющие в их разной натуральной форме. Следовательно, в нем проблема учета лага приобретает большое практическое значение, особенно если учесть, что на протяжении строительства в разные его периоды требуется снабжение различными материалами — скажем, в первый период нужен цемент, во второй — металл и разного рода изделия из него (балки, трубы, кровля и т. п.), в третий — станки и другое оборудование для установки, в четвертый — электроарматура, отделочные материалы и т. д. (да простят нам инженеры-строители, если здесь что-нибудь указано не в том порядке).

Как известно, модели динамического межотраслевого баланса, учитывающие снабжение строительства не общим итогом, а по интервалам лага, теоретически хорошо разработаны. Мы не будем здесь их излагать, отметим лишь, что идея их довольно проста. В динамическую модель отдельно включаются затраты на приращение выпуска каждого вида продукции в данном же году, затраты на приращение выпуска следующего года и т. д.

Реализация такой простой идеи требует, однако, информации, которой часто не хватает. Создать ее необходимо независимо от задач оптимизации и даже независимо от применения динамической модели баланса. Речь идет об информации по строительству каждого назначения, т. е. обеспечивающим рост каждой отдельно учитываемой в балансе отрасли по его номенклатуре, во-первых, о распределении по длительности (с учетом, очевидно, и масштабов строительства), во-вторых, о размере и структуре расхода в нем материалов по

отдельным периодам, в-третьих, информации по периодам о затратах труда и заработной платы. Практически, конечно, достаточно было бы получить статистические данные такого рода по годам строительства. А это значит, что для тех строек, которые не требуют больше года, вопрос и не стоит. Нужны статистические данные о графике затрат разного вида на строительствах разного назначения. Решение такой задачи должна обеспечить информация, собираемая в порядке ведения регистра строек. Круг этой информации, нужной для динамического межотраслевого баланса с учетом лагов, зависит и от того, как очерчены границы сферы производства. Если, например, проектирование включено в нее, то упомянутый график должен включать и эту стадию — как в части общей статистики сроков строительства, так и в части затрат. В противном случае, если оно, скажем, включено в научную деятельность вне сферы производства, то этот этап соответственно исключается вовсе из расширенного учета капиталовложений первого квадранта баланса, а затраты на нем образуют некоторое слагаемое фонда потребления (в указанном выше широком смысле слова). В отношении проектных работ последний случай всего лишь, как правило, гипотеза, поясняющая принцип. Но во всяком случае она вполне применима к иногда неоправданно длительной стадии рассмотрения вопроса о строительстве в разного рода комиссиях и т. п., затраты на которые — как времени, так и фонда заработной платы, а также бумаги и других материалов — никак не могут быть отнесены к производству и включаться в первый квадрант баланса.

2.2. Производительность труда как критерий оптимума

«Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя»¹. Производительность труда является в конечном счете и наиболее общей мерой эффективности производства. Следовательно, планирование народного хозяйства должно ставить перед собой цель достижения максимального уровня производительности, иначе говоря, ее скорейшего роста. Другим вы-

ражением той же ленинской идеи является стремление к достижению максимального результата — благ для удовлетворения материальных и духовных потребностей всех членов общества — при минимальных затратах. Конечно, нельзя говорить о том или другом в отрыве друг от друга. Минимальные затраты сами по себе и вне учета чего бы то ни было другого достигались бы очень просто; не делать никаких затрат, но тогда и никакого результата бы не было. Максимальный результат сам по себе, независимо от затрат, означал бы увеличение его во что бы то ни стало, не глядя на затраты, которые вскоре привели бы к полному срыву всей экономики. Следовательно, надо иметь в виду требование того и другого во взаимной связи, в их взаимном соотношении. Затраты в конечном счете сводятся к затратам общественного труда — источника всех богатств. Поэтому соотношение их с результатом приводит к мере производительности труда.

Поскольку мы в дальнейшем будем иметь дело с обеспечением планового расчета, надо сразу же перевести рассмотрение вопроса в плоскость количественного измерения.

Мерой производительности труда является отношение продукции в натуре, т. е. как потребительной стоимости, к количеству труда, затрачиваемого на ее изготовление. Однако вся сложность проблемы состоит в том, что эту меру надо иметь для оценки вариантов плана, охватывающего многообразие разных всевозможных потребительных стоимостей. Если бы они могли быть просуммированы как таковые, то можно было бы, исходя из заданного ресурса общих затрат труда, искать такой вариант, который дает максимальную сумму получаемых потребительных стоимостей, что и отвечало бы максимуму производительности труда. Но возможности такого суммирования нет. Мало меняют дело обещания того, что такая возможность будет когда-то найдена. Следовательно, надо искать другие пути решения задачи.

Такой путь указывает статистическая наука. Наталкиваясь в измерении производительности труда на то же препятствие — несоизмеримость потребительных стоимостей разного назначения, она решает вопрос путем перехода к индексу. Как известно, существует несколько разных формул индекса производительности

¹ Ленин В. И. Поли. собр. соч., т. 39, с. 21.

труда. Но наиболее адекватно отражающим содержание явления служит индекс, вычисляемый по формуле

$$I_r = \frac{\sum Yr_0}{\sum Yr}, \quad (2.2.1)$$

где r_0 и r — затраты труда на единицу разных продуктов в двух периодах или, скажем, в более широкой форме — двух случаях, из которых один служит базой сравнения (r_0), а другой — сравниваемый (r), Y — некоторый набор количеств разных продуктов (потребительных стоимостей). Разумеется, если речь идет о сравнении с базой уровня производительности труда некоторого периода, то естественно в качестве этого набора взять то, что действительно произведено в этом периоде. Тогда в знаменателе получаются фактические общие затраты труда в этом периоде и формула превращается в

$$I_r = \frac{\sum Yr_0}{L}, \quad (2.2.2)$$

где L — эти общие затраты в данном периоде.

При решении задачи оптимизации плана (в указанном расчетном понимании) сравнивать надо не разные периоды, а разные возможные варианты плана. Но и в статистике индекс не обязательно дает сравнение двух периодов. По той же формуле может вычисляться индекс для сравнения двух стран, или фактического выполнения с планом, или, наконец, разных вариантов плана. Обращаясь к формуле (2.2.1), мы ясно видим, что такое сравнение должно опираться на некоторый единый для этих вариантов набор продуктов. Максимуму производительности труда отвечает при этом тот вариант, по которому для получения этого набора требуются наименьшие затраты труда.

После того как потерпели неудачу многолетние попытки найти иной сколько-нибудь реальный путь решения задачи оптимизации народнохозяйственного плана, к той же концепции оптимизации плана по критерию максимума производительности труда приходит все больше и больше авторов. Среди них отметим Э. Ф. Баранова¹, пошедшего в разработке излагаемой концеп-

¹ См.: Об основных направлениях развития метода межотраслевого баланса. — В кн.: Межотраслевые исследования. М., «Статистика», 1974.

ции, по-видимому, значительно дальше других авторов.

Таким образом, по критерию максимума производительности труда оптимальным является план, минимизирующий при данном наборе продуктов сумму затрат труда на него, т. е.

$$L = \sum Yr = \min. \quad (2.2.3)$$

По аналогии с выбором количеств (произведенных, купленных и т. д.) текущего периода в динамическом сравнении набор продуктов Y должен быть тот, который имеется в виду фактически произвести, а не какой-либо произвольно составленный или «нормативный» и т. п.

Это, конечно, не означает, что если для заданных Y удалось найти вариант плана с такими минимальными затратами труда, при которых плохо используются имеющиеся трудовые ресурсы общества, то нельзя вернуться к этому набору и изменить его в сторону увеличения части или всех Y . Но само оптимизационное вычисление должно всегда вестись применительно к тому или иному определенному набору количеств продуктов, точнее, потребительных стоимостей разного назначения. Так приходим к основному ключу оптимального расчета: оптимизации по минимуму затрат общественного труда.

Другое дело, если заданное количество труда уже распределено по производствам разного вида. Тогда остается в каждом из них использовать его с максимальным эффектом, т. е. затратив его, получить максимум продукта. Но ведь главная задача планирования и состоит в этом распределении всего фонда труда. Его экономия не может быть автоматически обращена на увеличение продукции той отрасли производства, где она получена, а должна использоваться в общих интересах всего общества.

С первого взгляда может показаться, что возможность упомянутого выше пересмотра задания по количествам набора Y фактически переводит задачу к максимизации результата при заданных трудовых ресурсах. Ситуация, выраженная в недогрузке трудовых ресурсов, может ведь означать только одно: их недогрузку по сравнению с некоторым заданным пределом. Пересмотр в сторону увеличения задания, повторенный

до достижения этого предела, следовательно, как бы приводит задачу к максимизации набора продуктов при наперед заданных общих затратах труда, т. е. от задачи «как сделать то-то с минимумом затрат» к задаче «как, затратив столько-то труда, достигнуть максимального результата».

Если оптимальный вариант по минимуму затрат найден (и этот минимум, допустим, близок к пределу затрат), то тем самым найден вариант, дающий максимум результата: если бы при тех же затратах можно было увеличить результат, то, значит, заданный результат был бы достижим при еще меньших затратах, а это исключается, так как затраты, необходимые для его получения, уже минимизированы. При этом под большим результатом мы понимаем результат, выраженный вектором продукции, в котором ни одна составляющая не меньше, а некоторые больше, чем у заданного. Таким образом, если бы при тех же найденных минимальных затратах труда такой больший результат был бы возможен, то, ведя соответственным образом процесс производства, его можно было бы остановить сразу по достижении задания, что по крайней мере в некоторых отраслях означало бы уменьшение затрат по сравнению с ранее найденным решением. Значит, это решение не было бы минимальным по затратам. Но ведь оно минимальное по ним. Следовательно, при тех же затратах увеличить результат нельзя. Таким образом, если для заданного вектора продукции найден вариант, обеспечивающий его получение с минимальными затратами, то при этих затратах результат (в указанном выше смысле) не может быть большим, т. е. для этих минимальных затрат заданный результат является максимальным. В общей экономической постановке трудно поэтому спорить против тезиса А. Аганбегяна и К. Багриновского¹ о том, что максимизация удовлетворения потребностей и минимизация затрат труда в конечном счете приводят к одному и тому же. Но как только речь идет о расчете, первая постановка задачи оказывается невозможной ввиду отсутствия объективного соизмерения удовлетворения разных потребностей, разных групп населения. Авторы же легко «преодоле-

вают» это препятствие, попросту предполагая, что «ограничение на суммарные затраты труда (c) в первой задаче и ограничение на удовлетворение потребностей (q) во второй задаче заданы не в виде системы неравенств, а в виде одного неравенства». Вопрос же о том, как это достигается, они легко обходят, продолжая в скобках: «(предполагается сведение c , а также q к единой мере)». Между тем сами они совсем не случайно говорят о труде в единственном числе, а о потребностях — неизменно во множественном.

Здесь важное значение имеет то, что математическая задача ставится именно на минимум затрат, в которой результат — набор продуктов — задан, хотя это задание и может пересматриваться. Это совсем не то же, что ставить задачу на максимум результата, в которой заданы затраты (хотя и их можно было бы в этом случае пересматривать, если максимальный результат оказался недостаточен, хотя бы путем пересмотра фонда рабочего времени, его распределения между производственной и непроизводственной сферой и т. д.). Глубокое принципиальное отличие здесь состоит в том, что в звене, где задача ставится математически, должна быть обеспечена возможность сравнения — по сумме или хотя бы по шкале предпочтений. Затраты суммируются, и для их сравнения по сумме нет непреодолимых препятствий. Потребительские же стоимости не суммируются, а объективное решение вопроса о предпочтении одного из двух наборов их возможно лишь в случае, когда в одном из них ни по одному продукту не имеется в виду меньшее количество, чем в другом.

Иначе говоря, набор Y' предпочтительнее, чем Y , если для любого i -го блага имеем $Y'_i \geq Y_i$. Если же $Y'_i \equiv Y_i$, то объективного критерия для предпочтения нет. Найдя для Y вариант его достижения с минимальными затратами, мы можем увеличить задание и перейти к набору Y' , но так, чтобы было $Y'_i \geq Y_i$, т. е., только увеличивая некоторые количества. Если же мы поставили бы сразу задачу найти вариант с самым предпочтительным (из возможных) набором, то она как математическая задача не могла бы быть корректно поставлена, так как требовала бы шкалу предпочтения для любых наборов без всякого ограничения.

¹ См.: О задачах народнохозяйственного оптимума. — «Вопросы экономики», 1967, № 10, с. 117.

Только в указанном смысле мы и можем сформулировать положение о том, что минимизируя затраты труда, мы в конечном счете получаем вариант, который в то же время находится в полном соответствии с основным экономическим законом социализма. Попытка же саму математическую задачу формулировать как максимизацию удовлетворения потребностей — сразу и прямо, минуя максимизацию производительности труда через минимизацию его затрат, — может завести применение экономико-математических методов только в тупик.

Последнее стало в какой-то мере осознаться и теми, кто прежде искал решение проблемы именно на этом тупиковом пути. В другой связи мы выше уже отмечали, что Н. П. Федоренко в одном из своих недавних выступлений признал неодолимые препятствия, стоящие перед соизмерением удовлетворения потребностей во времени. Он указал на такие же препятствия перед его соизмерением для разных групп населения, без чего ему не может быть придан общий объективный характер. Один из наиболее рьяных поборников постановки математической задачи на максимум полезности В. А. Волконский, хотя до сих пор не отказывается от этой концепции, но вынужден признать, что «трудности, связанные с формализацией критерия оптимальности как меры удовлетворения общественных потребностей наглядно показаны в статьях» автора этих строк. Большие колебания по этому вопросу можно обнаружить и в последних работах К. К. Вальтуха, вызвавших этим возражения со стороны С. С. Шаталина и его соавторов В. Г. Гребенникова и О. С. Пчелинцева¹. Отход одних от концепции максимума полезности и колебания других имеют глубокое основание. Дело не только в критике со стороны Я. А. Кронрода, М. З. Бора и других, но и в опыте многолетних исканий решения этой проблемы. Многочисленные труды, появившиеся за это время по данному вопросу, ни на шаг не продвинули вперед решение задачи суммирования в едином итоговом показателе полезности всех благ — от хлеба до цветных телевизоров. Ярким свидетельством того, что именно требования практики приводят к отмеченному отходу, служит то, что при переходе к оптимизации на

отраслевом уровне суммирование полезностей исчезает и заменяется минимумом затрат или максимумом прибыли, валовой продукции и т. п.

Дело мало меняется от того, что в современной литературе в отличие от литературы начала века сумма полезностей в прямом смысле слова заменяется некоторым порядком предпочтения разных наборов. Если представить себе весь набор продуктов в виде вектора Y (с элементами $Y_i, i = \overline{1, n}$), то, как мы уже отметили выше, со всей определенностью можно лишь сказать, что один из вариантов этого вектора (один набор значений Y_i) предпочтительнее другого, если в нем ни одно из Y_i не меньше и хотя бы одно из них больше. Это следует из того, что такое предпочтение, неизбежно субъективное, оказывается весьма различным у разных членов общества, даже если для них индивидуально оно имеет объективные основания. Так, вполне объективно обоснована потребность жителей Севера в теплой одежде, а юга — в прохладительных напитках. Впрочем, не менее объективна имеющая корни в психологии, недостатках воспитания и т. п. потребность некоторых членов общества в табаке. С общественной же точки зрения трудно предпочесть лишнюю пару теплых носков или дюжину пива, или килограмм табака: те и другие, и третьи члены общества являются полноправными претендентами на удовлетворение их потребностей, даже несмотря на вред курения для себя и для окружающих. Предпочесть то или иное означало бы предпочесть потребности одних людей в ущерб другим. Для этого нет никаких объективных оснований (оставляем, конечно, в стороне возможное неравенство их вклада в общественное хозяйство и др.).

Из этого видно, что никакие ухищрения в духе «векторной оптимизации» не способны помочь делу. Векторная оптимизация означает, что имеется не один критерий оптимума, а целый ряд. Естественно, что условия их максимума (минимума) не совпадают, так что, выбрав вариант, оптимальный по одному критерию, мы можем оказаться далеко от оптимума по другому. Беда, однако, вся в том, что «векторная оптимизация» — задача, которая может иметь только условное решение, несущее в себе большой элемент субъективизма. Попытки выхода из положения делались и делаются в разных на-

¹ См.: Принцип оптимума и политэкономия социализма. — «Экономика и математические методы», 1974, № 6, с. 1087.

правлениях. Простейшее — назначить минимальные или просто фиксированные уровни для всех критериев за исключением одного из них и максимизировать этот последний (для удобства формулируем это применительно к случаю, когда мы заинтересованы в максимуме всех критериев, что не составляет никакого ограничения, поскольку любой критерий, не отвечающий этому условию, может быть заменен противоположным по знаку). Нетрудно понять, что при таком решении от «векторной оптимизации» по сути дела ничего не остается: все критерии, кроме одного, переходят в разряд ограничительных условий, после чего задача сводится к оптимизации по единственному оставшемуся критерию — скаляру.

Если угодно, обрисованную выше задачу максимизации производительности труда, выражающей соотношение двух затрат труда и результата, можно было бы сначала тоже трактовать как векторную оптимизацию с указанным «решением». Для этого даже нет надобности учитывать все многообразие продуктов, достаточно представить себе производство одного единственного продукта, удовлетворяющего единственной существующей потребности. Тогда производительность труда выразится как

$$Q = \frac{Y}{L}, \quad (2.2.4)$$

Здесь два параметра — Y и L , и мы заинтересованы в увеличении первого и в уменьшении второго. Но так как они связаны друг с другом, достигнуть изолированного максимума Y и минимума L нельзя. Придется согласиться изложенному выше рецепту либо фиксировать L и максимизировать Y , либо фиксировать Y и минимизировать L . Вследствие того что задача осложняется еще и разнообразием продуктов, мы вынуждены идти по второму пути — фиксировать некоторый набор Y_i и минимизировать L в полном соответствии с данным пониманием «векторной оптимизации».

Другое ее решение: найти такой вариант плана, по сравнению с которым нельзя одновременно улучшить все критерии. Иначе говоря, если один из них A , другой B , то нельзя улучшить A без ухудшения B и, наоборот, улучшить B без ухудшения A . Применительно к формуле (2.2.4) это означало бы, что по сравнению с найден-

ным вариантом нельзя уменьшить затраты L без уменьшения результата Y или увеличить Y без увеличения затрат L . Если найден вариант, означающий минимально возможные затраты L для достижения данного результата Y (здесь все равно — количества одного единственного продукта или заданного набора ряда продуктов), то он, конечно, удовлетворяет этому условию и, значит, указываемый нами путь можно считать отвечающим «векторной оптимизации» и в этом смысле. Беда, однако, в том, что этот путь не дает однозначного решения, а только указывает на неприемлемость иррациональных вариантов. Применительно опять-таки к (2.2.4) можно задать разные Y_i , найти для них вариант с минимальным L и все эти варианты будут отвечать указанному условию.

Третье направление кажется с первого взгляда дающим действительное решение задачи оптимизации по нескольким критериям сразу, по их вектору. Речь идет, например, о составлении целевой функции как суммы критериев с заданными коэффициентами — весами. Или о минимизации суммы отклонений значений критериев от их максимально возможной (независимо от других критериев) величины, опять-таки взятых с некоторыми весовыми коэффициентами. Легко видеть, что без таких коэффициентов задача не имеет смысла ни в этом, ни в предыдущем вариантах. Ведь всякий из критериев имеет свой масштаб измерения и если указанные суммы составлять без весовых коэффициентов, то достаточно измельчить масштаб по одному из них (вследствие чего он выразится большим числом), чтобы он потянул результат в свою сторону. Заметим по этому поводу, что в свое время предлагалось строить индекс цен по формуле агрегатного индекса, но без весовых количеств, т. е. просто как отношение сумм двух преискурантов. На возражение, что тогда индекс будет зависеть от того, измеряем ли мы ткани в метрах и сахар в килограммах или же ткани в сантиметрах, а сахар в центнерах, ссылались на то, что для каждого товара установлена «естественная» для него единица измерения. На это можно возразить, что напрасно перед принятием закона о переходе к метрической системе мер не позаботились проверить, поведет ли это к вздорожанию или удешевлению жизни. Так что оперирование весами неизбежно. Но тогда возникает вопрос: где их

взять? Теория «векторной оптимизации» оставляет его без ответа. Иначе говоря, она предоставляет его субъективному произволу. Таким образом, единственный путь действительно однозначного решения задачи оптимизации по вектору ввергает это решение в болото субъективизма.

От откровенно субъективистских предложений решить задачу с помощью определенных экспертами весов отличаются варианты оптимизации по максимуму валового общественного продукта или гораздо чаще встречающиеся — по максимуму национального дохода. По их поводу надо прежде всего заметить, что здесь не может идти речь о денежном выражении того или другого, а только об их «физическом объеме», т. е. опять-таки о массе потребительных стоимостей, являющихся непосредственным результатом производства. Статистике известен способ получения соответствующего итога — суммирование в неизменных ценах. Но это не дает чистого решения рассматриваемой проблемы, остается открытым вопрос о периоде неизменных цен, да и обосновании их преysкуранта в момент их установления. Поэтому вполне прав Н. П. Федоренко, утверждая, что «соизмерение потребительских благ в неизменных ценах не отвечает принципу натуральной постановки перспективной задачи, не опирающейся на цены данного момента»¹. Присмотримся, к чему может привести попытка представить задачу во «взвешенном» виде применительно к условиям формулы (2.2.4). Напишем целевую функцию в виде

$$F = g_Y Y - g_L L \quad (2.2.5)$$

(минус перед L — поскольку мы заинтересованы в минимизации затрат). Дадим произвольные значения весам, например $g_Y = 1$; $g_L = 1$.

Тогда надо максимизировать

$$F_1 = Y - L. \quad (2.2.6)$$

Далее, если затраты труда на единицу продукта не зависят от его количества, то при условии, что они больше 1, тривиальное решение будет $L = Y = 0$, т. е. ничего не надо делать. Тогда будет $F_1 = 0$. Если же

¹ Федоренко Н. П. Проблемы оптимального функционирования социалистической экономики. М., «Наука», 1972, с. 25.

что-то все-таки делать, то при указанном условии L выразится большим числом, чем Y , и F_1 будет отрицательным (а нам надо его максимизировать). Но если масштабы подобраны так, что на единицу продукта идет меньше, чем единица труда, то решение будет, наоборот, $L = \infty$, т. е. надо просто напрочь все силы и дать таким путем максимум продукции.

Казалось бы, что-то разумное в этом решении есть. Но только до тех пор, пока не изменились веса. Стоит оставить $g_Y = 1$, но g_L увеличить так, чтобы его произведение на затраты труда на единицу продукции превысило единицу (численно) и от этого разумного решения ничего не останется: мы снова придем к $Y = L = 0$, к отказу от всякого производства (а «манны небесной» в наше время не бывает!).

Возможны и другие варианты постановки задачи на «максимум» («минимум») вектора. Все они либо связаны с субъективно установленными дополнительными условиями (о весах, о порядке предпочтения составляющих и т. д.), либо вовсе не дают окончательного однозначного решения задачи (отбрасываем лишь часть множества вариантов — именно те, которые могут быть улучшены по ряду составляющих без ухудшения по другим), либо в сущности переводят задачу в скалярную путем фиксации всех составляющих, за исключением одной, в качестве ограничительных условий.

Вопрос о выборе между двумя путями оптимизации — по минимуму затрат на заданный набор продуктов, как потребительных стоимостей или по максимуму полезности набора продуктов, который может быть получен при заданном фонде труда (при само собой разумеющихся ограничениях по ресурсам в обоих случаях), приобретает вполне осязательные черты именно при переходе от самой плановой модели к ее обеспечению информацией.

Для оптимизации по максимуму полезности набора продуктов на первый план выдвигается необходимость информации о полезности каждого продукта, точнее, о функции, выражающей ее зависимость от его количества. До сих пор никто не мог указать каких бы то ни было возможных подходов к получению действительно объективной информации этого рода. Тем более отсутствуют пути к получению информации о полезности всего набора продуктов. Статистика в отличие от тео-

рии полезности не может ведь удовлетвориться туманными абстрактными суждениями. Для нее требуется определенный способ измерения или хотя бы расположения наборов в порядке их предпочтительности, превращение всего множества возможных наборов в множество упорядоченное. То же требуется для плановых расчетов.

Обычно указывается, что так или иначе каждый потребитель из всех доступных ему наборов в конечном счете останавливает свой выбор на каком-то одном. Это явление может подтвердить своими повседневными наблюдениями любой работник прилавка. Значит, у отдельного потребителя имеется пусть часто случайное, быстро изменяющееся, нередко не во всем разумное, но все же предпочтение. Вопрос, однако, состоит в том, как перейти от этих индивидуальных предпочтений к общему, если угодно, как определить чье предпочтение предпочтительнее.

Правда, если есть полное основание считать, что из двух наборов каждый член общества (как в целом, так и в части, доставшейся на его долю) предпочитает первый, то его можно и вообще считать предпочтительнее — подобно тому, как можно условиться вообще считать в целом один вектор больше другого, если все его составляющие больше (или хотя бы не меньше, а некоторые больше) соответствующих составляющих другого. Но в рассматриваемой задаче вся суть состоит как раз в сравнении наборов, в которых одни составляющие больше в одном, а другие — в другом. А что получить все блага в большем количестве лучше, чем в меньшем, — это тривиальное положение не может помочь в интересующем нас деле.

Отсутствие всяких подходов к объективному решению вопроса приводит одних западных авторов к признанию необходимости введения в модель «диктатора», который решил бы этот вопрос за все общество и всех его членов, других — к введению синедриона экспертов. По сути, это не более объективная инстанция, чем диктатор, только представленный некоторым коллективом экспертов. Зато такая замена открывает широкий простор для всяких математических манипуляций, рекомендуемых для сводки и обобщения суждений отдельных экспертов. А такие математические манипуляции создают для поверхностного зрителя впечатление чего-то

точного, значит, объективного. Можно мириться с этим, когда речь идет об оценке результатов соревнований по фигурному катанию, но такая видимость объективизации недопустима в определении народнохозяйственного плана. И чем сложнее математический аппарат обработки суждений экспертов, тем вернее, что его действительной задачей является прикрытие чисто субъективного характера исходной информации, которую никакая математика не может превратить в нечто объективное.

Между тем сторонники такой методологии готовы основные усилия статистики повернуть на погоню за синей птицей определения порядка общественного предпочтения наборов-векторов благ разного вида. Если в отсутствии путей к его объективному определению и состоит пресловутый «информационный голод», в который упирается реализация оптимального планирования, то приходится огорчить «голодающих»: такой голод, увы, не может быть удовлетворен. Впрочем, ссылка на информационный голод, в который якобы упирается все дело, является здесь только способом свалить вину с больной головы на здоровую: вина тут не статистики, а принятой за основу всей модели неверной экономической теории.

В противоположность этому, если вектор нужных благ задан, то для решения задачи о его получении с минимальными затратами общественного труда нужна информация, имеющая вполне реальный характер: поскольку этот вектор благ может быть получен разными путями, то надо знать, на каком из них придется нести больше и на каком меньше затрат. Теперь задача встала на вполне реальную почву.

Задача оптимального планирования хозяйства отнюдь не отпадает и в условиях коммунизма, который меньше всего можно себе представить как расточительство (в отношении ресурсов вообще, трудовых — «в последнем счете»). Необходимость удовлетворения по потребности всех членов общества уже определяет некоторый набор благ. Уменьшить в нем один из элементов — значит чью-то потребность оставить неудовлетворенной. Увеличить — значит произвести ненужный излишек, который не найдет себе потребителя. Следовательно, об оптимизации можно будет говорить только как о минимизации затрат, которые необходимо

сделать, чтобы получить этот набор благ. Выходит, что, если даже допустить, что когда-нибудь в будущем и удалось бы решить задачу соизмерения и суммирования потребительных стоимостей разного назначения и через это оптимизации плана по максимуму этой суммы, такое решение, наверно, будет уже просто никому не нужным.

В этих условиях, если удастся найти вариант плана, обеспечивающий удовлетворение потребностей при затратах, существенно меньших имеющегося фонда рабочего времени, то нет никакой надобности пересматривать задание в сторону увеличения продукции. Достаточно будет остановиться на найденном варианте и уменьшить этот фонд труда, увеличив свободное время членов общества. Так будет реализован прогноз К. Маркса о том, что в коммунистическом обществе богатство будет измеряться не рабочим, а свободным временем.

2.3. Структура чистого выхода и затраты

Возникает вопрос: как определить сам вектор благ, поступающих в потребление? Речь идет именно о потреблении, так как в динамической модели межотраслевого баланса только оно и должно быть задано, а вещный состав части национального дохода, обращаемой на производственное накопление, полностью определяется динамикой потребления и его состава.

Согласно предыдущему все потребление складывается из разных частей P_{Π} . Вещный состав $P_{\Pi 3}$ определяется тем, какие именно отрасли этой части непродуцированной сферы решено развивать, какими темпами и что для этого надо. Так, если имеется в виду расширить вдвое какой-либо из научно-исследовательских институтов, то для этого нужны здание, мебель и, может быть, дорогая мощная ЭВМ новейшей конструкции. Если же решено создать новый дом отдыха, то и здание, и мебель, и технические устройства нужны будут совсем иные. Аналогично обстоит дело и с $P_{\Pi 2 6}$ — бесплатными услугами и даже $P_{\Pi 1 6}$ — бесплатно предоставляемыми благами. Совершенно иначе обстоит дело с $P_{\Pi 1 a}$ — товарами и $P_{\Pi 2 a}$ — снабжением производства платных услуг N_a . Структуру $P_{\Pi 1 a}$ и N_a (а через последнее и $P_{\Pi 2 a}$) определяет население, предъявляя

определенный спрос на товары и услуги. Пусть в спросе каждого потребителя находит выражение его предпочтение одного из наборов, доступных для него при его доходах, с одной стороны, и ценах товаров и услуг — с другой. Во-первых, здесь нет никакой надобности знать всю шкалу его предпочтений — их полный ряд для всего множества доступных наборов — достаточно знать один, выбранный им из этого множества. Во-вторых, и это главное, из индивидуальных предпочтений для определения структуры суммарного спроса нет надобности строить с помощью экспертов или иным способом шкалу общественных предпочтений, их достаточно подвергнуть простому суммированию.

Однако величина и структура индивидуального спроса зависят, как отмечено, от дохода и цен. Доходы связаны с производственной программой, которую еще только следует определить. А цены связаны с затратами, минимуму которых отвечает эта программа. Получается как бы порочный круг: надо найти производственную программу, требующую минимальных затрат для удовлетворения спроса, спрос зависит от принятой производственной программы и от цен, связанных с затратами в этой же оптимальной программе. Выход может быть найден либо составлением системы уравнений, охватывающей все эти неизвестные и их взаимосвязи, либо применением итерационных приемов. И в том и другом случае информация нужна одна и та же. Это информация о зависимости спроса от доходов и цен, а зависимость лежащих в основе цен затрат и самих доходов и их распределения от производственной программы определяется в самой модели. Тем не менее и о них нужна информация по прошлому и настоящему.

Что касается другой части чистого выхода в модели баланса — дополнительных средств производства, то в динамической модели, как уже сказано, она определяется динамикой потребления, но при переходе от нее к статическому балансу ее структура также оказывается заданной.

В целом можно представить ход расчета оптимального плана по блокам следующим образом (рис. 1).

Из этой схемы видно, что расчет может быть начат с произвольной (лучше всего фактически существующей перед данным периодом) структуры потребления, а в статике — со структуры всего чистого выхода. Затем

определяется оптимальная производственная программа или оптимальный межотраслевой баланс. На его основе должны быть получены доходы и цены. Зная зависимость от них структуры спроса, определяем эту

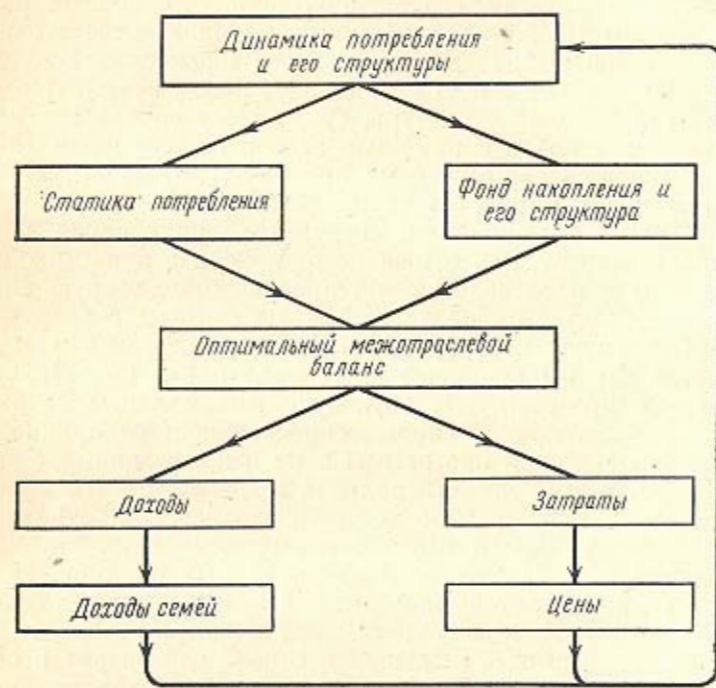


Рис. 1

последнюю и начинаем следующий шаг итерации с соответственно измененной структуры спроса (или всего чистого выхода). И так до схождения итерационного процесса.

2.4. Ограничительные условия

Из предыдущего видно, что, коль скоро задан чистый выход модели межотраслевого баланса, оптимизация состоит в выборе варианта с наименьшими затра-

тами. При этом речь идет не о том, как предприятию, получившему производственную программу, выполнить ее с минимальными затратами, а о том, как установить эту программу для всех предприятий и отраслей производства, чтобы минимальными были затраты на получение заданного чистого выхода. Это и есть постановка задачи на народнохозяйственном, а не на заводском или отраслевом уровне.

Чем же можно распоряжаться для достижения такого минимума?

Общество заинтересовано, очевидно, в получении некоторого количества некоторого продукта, но размещение производства в том или другом месте никак не может быть самоцелью. Поэтому производство продуктов разного вида должно размещаться с учетом всего комплекса условий наиболее выгодным образом. Итак, первый вопрос оптимизации состоит в размещении производства: что где производить, как разместить производственную программу, чтобы она потребовала минимума затрат? Ответить на этот вопрос на основе модели межотраслевого баланса можно только при условии, что она развернута в модель межотраслевого — межрайонного баланса.

Далее следует вопрос: как производить? Это значит определить для каждого продукта (и теперь уже в каждом месте), по какой технологии и из каких материалов его производить. Впрочем, более широкая трактовка технологии включает и определение материалов. Следовательно, баланс должен быть развернут в межотраслевой — межрайонный технологический баланс.

Наконец, произведя продукт в том или ином районе, его нужно доставить потребителю. От того, какой потребитель будет снабжаться из какого района, также зависят общие затраты. Следовательно, межрайонный разрез должен включать не только размещение производства, но и распределение продукции по местам назначения. Это означает, что в развернутую модель, о которой идет речь, оказывается включенной комплексная транспортная задача. Однако последняя осложняется тем, что затраты по транспортировке имеют также районный «разрез». Эти затраты приходится нести не только в районах отправления и назначения (в чистом виде это относится, например, к по-

грузке и выгрузке), но и в ряде районов, через которые данный груз проходит транзитом.

Дальнейшее усложнение модели может относиться, например, к учету расходов на перегон порожняка, учету его попутного использования и т. д. В полном детализированном расчете оптимального плана все такие усложнения должны как-то учитываться, но в основном это можно уже отнести на отраслевой уровень. Здесь мы ограничимся упрощенной схемой, которая и без того чрезвычайно сложна из-за огромной размерности модели.

Для того чтобы упростить модель хотя бы в этом изложении, условимся о следующем.

Транспортные издержки независимо от того, кто в хозяйственной практике оплачивает транспорт и как это учитывается в ценах (локо и франко), будем относить за счет потребителя. Ибо в противном случае число позиций в балансе увеличится во столько раз, сколько в среднем районов назначения снабжается данным продуктом: отнесение транспорта за счет производителя означает, что он производит потребительные стоимости, отличающиеся друг от друга не только телесными свойствами продуктов, но и их местонахождением. При этом мы (и это уже некоторая упрощающая условность) отнесем на место потребления затраты транспорта в целом, независимо от их географического распределения. Искажение задачи получится за счет того, что для доставки, например, топлива для заправки транспорта там, где она фактически производится, может быть, требуется иной расход тех или иных материалов (прежде всего того же топлива), чем для его доставки в место потребления грузов. Например, сталь из Магнитогорска доставляется в Ленинград. Топливо затрачивается при этом со складов в Магнитогорске и ряде промежуточных пунктов. Но мы будем считать его затрачиваемым в Ленинграде, а доставка его в Ленинград требует иных затрат, чем в Магнитогорск и упомянутые промежуточные пункты.

Услуги в части удовлетворяющих потребности населения целесообразно включить в качестве ряда позиций в модель баланса (что необязательно должно означать их перевод в сферу производства). Другие расходы на непроемственную сферу в виде требования на

материальное снабжение должны быть включены в чистый выход.

Теперь можем сформулировать вытекающие из всего предыдущего требования ко входной информации. Оговорим сразу, что, выдвигая те же требования к показателям статистики, мы вовсе не имеем в виду получение плана путем их прямого включения в модель планового расчета или даже получение для нее входной информации путем их экстраполяции. Они необходимы в статистике по двум соображениям: во-первых, для контроля их соответствия принятому в плане, во-вторых, для того, чтобы план мог быть представлен как продолжение фактической динамики. Если при этом оптимизационный расчет плана ведется для последнего года предстоящего планового периода, то, имея в статистике все те же показатели для последнего года предшествующего периода, можно в первом приближении получить промежуточные значения многих параметров путем интерполяции.

Каковы же эти показатели?

Из сказанного выше видно, что это уже не могут быть общие средние затраты («технологические коэффициенты», «коэффициенты прямых затрат» и т. д.) в целом одного продукта на единицу другого. Насколько абстрактны эти средние коэффициенты, можно весьма ярко показать на многих примерах. В балансе 1972 г. можно видеть, что на электро- и теплоэнергию тратится угля, продуктов нефтепереработки, продуктов газовой промышленности (не говоря о других мелких статьях расхода) в отношении примерно 24:16:11. Но эти соотношения в действительности ни на какой электростанции не имеют места, так как энергия вырабатывается на станции либо из угля (без нефти и газа), либо из нефтепродуктов (без угля и газа), либо из газа (без угля и нефти), либо, наконец, превращением энергии падения воды — без угля, без нефти и без газа. Соответственно, если расход угля на 1 тыс. кВт·ч электроэнергии снизился с 308,3 кг в 1966 г. до 237,2 кг в 1972 г., то это не обязательно означает увеличение КПД угольных станций, а прежде всего может означать падение их удельного веса в продукции всей электроэнергии. Следовательно, нужны коэффициенты затрат, дифференцированные по технологиям.

Далее, чтобы развернутая модель могла быть ис-

пользована для оптимизации размещения, нужны коэффициенты, дифференцированные по местам возможного производства.

Наконец, чтобы охватить транспортную задачу, нужны коэффициенты затрат на транспортировку в данный район каждого продукта из каждого возможного района его производства.

Таким образом, нужны коэффициенты: 1) a_{ijmp} — затрат i -го продукта на производство единицы j -го при технологии m в районе производства p , 2) a_{ijpc} — затрат i -го продукта на доставку единицы j -го продукта из района p в район c (при $p = c$ $a_{ijpc} = 0$); 3) $f_{ijmp\tau}$ — приростные фондоемкости: количество i -го продукта на единицу прироста производства j -го при технологии m в районе p за τ лет до получения выхода j -го продукта.

Далее, чтобы все затраты могли быть сведены в единый критерий оптимума — затраты труда, нужны коэффициенты этих затрат l_{jmp} на производство единицы j -го продукта по технологии m в районе p ; коэффициенты l_{jpc}^d затрат труда на перевозку единицы j -го продукта из p в c ; коэффициенты $l_{jmc\tau}$ затрат труда на увеличение в районе p на единицу производства j -го продукта по технологии m через τ лет.

Из этого видно, что важное значение помимо коэффициентов затрат на производство и транспортировку, дифференцированных в указанных разрезах, для получения коэффициентов затрат на увеличение производства (через увеличение фондов) имеет информация о расходе труда и материалов по годам строительства. Для этого нужна статистика распределения расхода в нем труда и материалов, как и устанавливаемого оборудования, по годам строительства (а для оперативных целей и по меньшим отрезкам времени). Очевидно, цемент на фундамент здания нового большого автозавода нужен в первый год его строительства, а последние монтируемые на нем станки — в последний год. Сумма же таких коэффициентов по годам образует общий коэффициент затрат на единицу прироста.

Вопрос о затратах на транспортировку и способе их введения в модель баланса требует специального детального исследования. В самом точном виде они должны быть даны дифференцированными по перевозкам каждого продукта и в каждом районе для каждого его

маршрута, т. е. для перевозки j -го продукта из p в c в каждом районе. Второй вариант — тот, который мы приняли, отнеся все затраты на место назначения. Третьим могло бы быть введение специальной строки — транспорта с единым измерителем продукции в тонно-километрах или рублях доходной ставки и т. п., причем в этом случае в месте назначения наряду с самим грузом потреблялась бы продукция транспорта в таких единицах. В нашем варианте такой строки не будет, но вместо нее в модель войдет целая матрица d_{ijpc} , а в части затрат труда — l_{jpc}^d , из которых можно составить и транспортную строку. Наконец, условимся обозначать нулевым районом внешний рынок, так что $p=0$ означает импорт, $c=0$ — экспорт. Такое обозначение избавит нас от прибавления того и другого в виде отдельных слагаемых.

Количества i -го продукта, производимого по технологии m в районе p для района c , обозначим X_{impc} . Совокупность этих X_{impc} выражает, таким образом, всю производственную программу и связи районов по снабжению (как и внешнюю торговлю). Иначе говоря, это и есть план, который надлежит оптимизировать.

Теперь составим уравнение, в левой части которого будет весь ресурс данного i -го продукта в районе c , где он нужен, а в правой — его расход. Первое выражается как $\sum_{m,p} X_{impc}$ (включая и слагаемое для $p=0$, т. е.

импорт i -го продукта для района c). Правая часть уравнения должна содержать всю потребность района c в продукте i . Она складывается из следующих частей:

- 1) $\sum_{j,m,r} a_{ijmc} X_{jmcr}$ — производственное потребление, кроме строительства (r — номер района назначения);
- 2) $\sum_{j,m,r,\tau} f_{ijmc\tau} \Delta_{\tau} X_{jmcr}$ — снабжение строительства, причем $\Delta_1, \Delta_2, \dots$ означает прирост через год, через два и т. д.

Введя соответствующие отношения этих приростов к X_{jmcr} , обозначенные k_{jmcr} , можем заменить $\Delta_{\tau} X$ на произведение соответствующих k и X . Тогда наша сумма заменится на $\sum_{j,m,r,\tau} f_{ijmc\tau} k_{jmcr} X_{jmcr}$;

- 3) $\sum_{j,m,p} d_{ijpc} X_{jmpe}$ — материальное снабжение транспорта для перевозки всех грузов в район c ;

4) Y_{ic} — чистый выход в районе c продукта i , складывающийся из элементов всех частей продукции подразделения II, потребляемых в районе всеми ее потребителями. Сюда же включим и материальное снабжение для расширения транспорта, поскольку пренебрегать им не приходится (напомним такого потребителя, как строительство БАМ).

В результате имеем систему уравнений динамического межотраслевого — межрайонного баланса:

$$\sum_{m, p} X_{impc} = \sum_{jmr} a_{ijmc} X_{jmer} + \sum_{j, m, r, \tau} f_{ijmcr} k_{jmer} X_{jmer} + \sum_{j, m, p} d_{ijpc} X_{jmpc} + Y_{ic}. \quad (2.4.1)$$

Сочетанию каждого i и каждого c отвечает одно такое уравнение. Следовательно, число их равно произведению числа продуктов на число районов. Это — основное балансовое ограничение в задаче народнохозяйственного оптимума¹.

Далее следуют ограничения по ресурсам. Речь должна при этом идти о местных природных ресурсах, так как ресурсы, имеющиеся в другом районе, чтобы превратиться в ресурсы для данного района, должны сначала стать продуктом производства (и грузом для транспорта). Пусть h — номер ресурса. Количество его в районе p пусть будет Ψ_{hp} . Коэффициент его расхода на единицу i -го продукта, производимого в том же районе по технологии m , пусть будет ψ_{himp} . Тогда ограничения по ресурсам выражаются неравенствами

$$\sum_{i, m, c} \psi_{himp} X_{impc} \leq \Psi_{hp}. \quad (2.4.2)$$

Число их равно произведению числа районов на число видов ресурсов.

Из этой группы ограничений следует хорошо известная совокупность требований на информацию о ресурсах Ψ_{hp} и их удельных затратах ψ_{himp} — по видам, районам, технологиям производств, в которых они могут быть использованы. Это, например, земельные ресурсы с показателями урожайности, ресурсы ископаемых с коэффициентами расхода, водные ресурсы и т. д.

¹ В целях упрощения изложения мы опустили вопрос о сопряженных продуктах. Интересное предложение о способе их введения в баланс, состоящее во введении отрицательных коэффициентов затрат, содержится в уже упомянутой работе Э. Ф. Баранова. Там же ряд интересных соображений о различиях технологий.

Сюда же относятся и трудовые ресурсы, что ни в какой мере не противоречит поставленной задаче минимизации затрат труда. Эти ресурсы могут быть взяты и с учетом возможных размеров миграции.

Получение информации о ресурсах естественных богатств и их расходовании всегда было в центре внимания статистики. В связи с обеспечением потребностей оптимального планирования эта огромная по своему удельному весу и во многом давно сложившаяся часть статистики должна быть, однако, рассмотрена с новых позиций: единства классификаций по видам и территориальных членений с предусмотренными в оптимизационной модели, единства системы показателей затрат и т. д.

С другой стороны, только для неопределенно отдаленного периода здесь было бы достаточно говорить именно о естественных богатствах (и трудовых ресурсах). Для конкретных же периодов чем эти периоды ближе к настоящему времени, тем большее значение в ограничениях по ресурсам приобретают размеры уже созданных или начатых строительством производственных мощностей. Для динамической модели это начальные условия, для статической — заданные ограничения по производственным мощностям для каждого периода. Отсюда следует, что сроки всеобщих информационно-статистических операций типа инвентаризаций основных средств и переписей должны устанавливаться прежде всего с учетом требований оптимизационных расчетов и их периодизации.

Возможно и простое ограничение объема производства некоторого продукта в том или ином районе. Выражающее такое ограничение равенство можно рассматривать как частный случай равенства (2.4.2). Для этого достаточно положить коэффициент расхода ψ в левой части равным единице для данного продукта, суммирование в ней ограничить этим продуктом (или, что то же, положить коэффициенты расхода «ресурса» для всех других продуктов в этом районе равными нулю), а в правой части в качестве Ψ написать заданное ограничение объема производства данного продукта.

Написанные выше уравнения и неравенства ни в коей мере не могут быть предметом принципиального спора. Можно, конечно, обсуждать ряд технических вопросов: способы введения в них транспорта или

строительства, возможности еще дальнейших упрощений, целесообразность введения запасов и их изменений и т. д. Но в принципе изложенные ограничительные условия оспариваться не могут.

2.5. Минимизация затрат

Поскольку критерием оптимума должен служить минимум затрат в их всеобщем измерителе — общественном труде, надо составить целевую функцию, выражающую его сумму. Она состоит из следующих частей:

1) выполнение производственной программы, выраженной числами $X_{imp\epsilon}$, требует затрат труда

$$\sum_{i, m, p, \epsilon} l_{imp} X_{imp\epsilon};$$

2) строительство, обеспечивающее дальнейший рост, требует их в количестве $\sum_{i, m, \tau, p, \epsilon} \tilde{l}_{imp} \Delta_{\tau} X_{imp\epsilon}$ или

$$\sum_{i, m, \tau, p, \epsilon} \tilde{l}_{imp} k_{imp\tau} X_{imp\epsilon};$$

3) транспорт требует в количестве $L^d = \sum_{i, m, p, \epsilon} l_{ip\epsilon}^d X_{imp\epsilon}$.

Таким образом, задача состоит в определении таких $X_{imp\epsilon}$, которые минимизируют

$$L = \sum_{i, m, p, \epsilon, \tau} (l_{imp} + \tilde{l}_{imp} k_{imp\tau} + l_{ip\epsilon}^d) X_{imp\epsilon} \quad (2.5.1)$$

с соблюдением ограничений по балансу и по ресурсам.

Однако затраты общественного труда измеряются не только рабочим временем. Возникает еще задача редукиции труда. Считая, что труд разного качества правильно соизмерен часовой заработной платой (включая все ее виды, вплоть до тех, которые в бухгалтерском учете по статье заработной платы даже не проходят), можно рассматривать все коэффициенты l выраженными не в часах рабочего времени, а в рублях заработной платы. В формуле (2.5.1) при этом заменим l на букву v с теми же индексами. Таким образом, наша целевая функция запишется

$$V = \sum_{i, m, p, \epsilon, \tau} (v_{imp} + \tilde{v}_{imp} k_{imp\tau} + v_{ip\epsilon}^d) X_{imp\epsilon} = \min. \quad (2.5.2)$$

Здесь может возникнуть недоразумение. С первого взгляда может показаться, что мы пришли к требова-

нию минимума заработной платы, что, конечно, было бы в явном противоречии с основным экономическим законом. На самом деле это не так по следующим соображениям. Во-первых, в целевую функцию может быть введен независимый от v множитель, не влияющий на выбор оптимального варианта. Поэтому если, например, некоторый вариант требует фонда заработной платы 100 млрд. руб., а оптимальный — 80 млрд., то можно себе представить, что выбрав этот оптимальный вариант и назначив в соответствии с ним производственную программу, мы одновременно повысим все ставки заработной платы на 25%. В результате программа не перестанет быть оптимальной, а фонд заработной платы составит $80 \cdot 1,25 = 100$ млрд., как в отвергнутом неоптимальном варианте. Это и будет равносильно введению в целевую функцию множителя 1,25.

Во-вторых, если устанавливать цены на более низком уровне, отвечающем меньшей величине затрат в оптимальном варианте, то реальная заработная плата окажется соответственно увеличенной. О ценах речь еще будет впереди.

Счет труда в рублях заработной платы превращает полную его затрату на единицу каждого продукта в «национальную себестоимость», т. е. себестоимость, которая имела бы место, если бы производственные предприятия рассчитывались друг с другом за материалы только по себестоимости, а не по ценам, содержащим кроме нее прибыль (или убыток).

Если же чистый выход уже задан, включая и капиталовложения, то задача решается по статической модели межотраслевого баланса. Чтобы получить формулу целевой функции в этом случае, достаточно в (2.5.2) положить $k_{imp\tau} = 0$. Конечно, изменится смысл L или v , а чистый выход Y_{ic} должен подразумеваться при этом увеличенным на слагаемое $\sum_{m, p, \epsilon} k_{imp\tau} X_{imp\epsilon}$.

Важно заметить, далее, что суммирование затрат труда по коэффициентам затрат «живого» труда (труда в последней стадии производства, если иметь в виду его ступени, различаемые как отдельные позиции балансовой модели), но с их умножением на валовые выпуски равносильно суммированию полных затрат труда с умножением их коэффициентов на чистый выход (по статической модели). Если A — матрица коэф-

фициентов прямых затрат и L — вектор коэффициентов прямых затрат труда, то, как известно, вектор полных затрат труда может быть получен умножением $(E - A)^{-1}$ на вектор L . В первом из этих множителей через матрицу A учитываются затраты «прошлого» труда. То же в менее явном виде происходит при суммировании произведений составляющих L на валовые выпуски. Необходимые на создание того же чистого выхода затраты прошлого труда при этом учитываются не в первом, а во втором множителе; чем больше затраты «прошлого» труда, тем больше нужны валовые выпуски для получения того же чистого выхода. Надо иметь в виду лишь два положения. Во-первых, то, что результатом производства (которое не может быть самоцелью) является именно конечный продукт, а не валовые выпуски. Во-вторых, что полные затраты труда на него должны учитываться не путем их последовательного исторического накопления, которое неминуемо привело бы нас к труду, затраченному питекантропом, а по современным затратам на воспроизводство использованных средств производства. Короче, нужны затраты не на производство, а на воспроизводство тех же благ.

С учетом этих положений индекс производительности труда по полным затратам труда на создание национального дохода (чистого выхода по статической модели) совпадает с индексом производительности труда по его прямым затратам на валовой выпуск. Это совпадение вытекает из того, что общая масса фактически затрачиваемого общественного труда равна сумме произведений валовых выпусков на коэффициенты прямых затрат труда и в то же время равна сумме произведений чистого выхода на полные затраты труда¹.

Именно то, что речь идет о полных затратах труда, но не на валовые выпуски, а на то, что является подлинным результатом производства — на чистый выход, и позволяет отождествлять показатель производительности труда с общим показателем эффективности производственной деятельности общества.

¹ См.: Боярский А. Я. Математико-экономические очерки. Госстатиздат, 1962, с. 280.

26. Агрегирование

Первая же попытка получить систему показателей, полностью отвечающую всему изложенному, наталкивается на препятствие в виде огромной размерности задачи. Отсюда хорошо известный вывод: необходимо агрегирование. Поскольку размерность задачи получается в результате перемножения квадрата числа продуктов, числа технологий, квадрата числа районов, то вопрос об агрегировании имеет здесь соответственно несколько аспектов. Главный из них — агрегирование продуктов.

Трудно указать их общее число. Если учитывать все разновидности, типы, размеры, то это несколько миллионов (по последним оценкам). С другой стороны, известны межотраслевые балансы с полутора-двумя десятками позиций. Очевидно, где-то между этими двумя крайностями лежит практически целесообразное число позиций.

Исходя из опыта построения ряда отчетных — общих и локальных — и экспериментальных плановых межотраслевых балансов, В. В. Коссов полагает, что наиболее рациональным является расчленение в балансе продукции на 500 отраслей¹. Главным аргументом против дальнейшей детализации для него служит то, что по мере ее балансовая таблица оказывается все менее и менее заполненной. Однако, если исходить из числа составляемых в плановых органах материальных балансов, для расчета которых межотраслевой баланс должен в недалеком будущем стать главным инструментом (или по крайней мере быть с ними связанным теснейшим образом), то число позиций в этом балансе должно вырасти до двух тысяч.

В статистике число балансовых позиций и самый их перечень должны строго отвечать принятым в плановых расчетах. Статистическая информация может давать ряд позиций сверх фигурирующих в плановых расчетах, быть в целом детальнее их, но совершенно недопустима в статистическом (отчетном) балансе более высокая ступень агрегирования, чем в плановом. Такое положение может сохраняться, пока плановые ба-

¹ См.: Коссов В. В. Межотраслевые модели. М., «Экономика», 1973.

лансы носят в основном экспериментальный характер. Но по их включению в регулярную систему плановых расчетов указанное соответствие должно быть строго соблюдено. При этом, как справедливо отмечает в той же работе В. В. Коссов, номенклатуры районных балансов должны быть подробнее. Тем более это относится к межотраслевому — межрайонному балансу, в котором балансы районов связаны воедино. «Отрасль» в районе — это часто специфическая ее подотрасль. Игнорирование этого в оптимизации привело бы к нелепостям: например, могло бы оказаться оптимальным все фрукты производить в таких районах, где некоторые очень нужные их виды не могут расти вообще. В свете всего этого сотни позиций отчетного стоимостного баланса или две с половиной сотни натурально-стоимостного представляются совершенно недостаточными.

Сделав это замечание, мы могли бы здесь более не рассматривать этот вопрос, отослав к номенклатуре планового баланса. Но поскольку над ним еще ведется методическая и экспериментальная работа, мы возьмем на себя смелость высказать некоторые соображения, если не о числе нужных в нем агрегированных позиций, то хотя бы о подходах к их формированию. До сих пор этот вопрос пытались решать отвлекаясь либо следовать сложившейся традиции (по которой, например, стальные часы продаются в ювелирных магазинах вместе с обручальными кольцами). Вместо этого требуется сформулировать некоторые объективные основы. Такой основой не может быть назначение продукта (как в нашей детализированной и дополненной схеме воспроизводства), ввиду того что в действительности одни и те же продукты имеют разное назначение, выявляющееся только в их потреблении.

Представляется необходимым в этом вопросе исходить из основного назначения самого баланса — служить орудием поддержания пропорциональности экономики. А в ходе управления этим легко различаются две существенно различные ситуации: пропорциональность может поддерживаться без изменения структуры производственного аппарата, в случае надобности — с помощью изменений в структуре ассортимента изделий предприятий, образующих этот производственный аппарат, или же поддержание пропорциональности тре-

бует изменений структуры производственных мощностей, достигаемых соответственным распределением капиталовложений, увеличением общей продукции одних предприятий при сокращении других и т. п.

Иначе говоря, если предприятие может производить либо *A*, либо *B*, но не может производить *B*, то в его программе можно заменить некоторое число единиц *A* на *B*. Если же надо заменить *A* на *B*, то приходится искать возможности на других предприятиях либо создавать новые.

Так дело обстоит со стороны производства. Если же рассматривать его со стороны потребления, то ведущим принципом классификации без сомнения оказывается назначение, т. е. объединение в одну позицию благ, удовлетворяющих одну и ту же потребность. Для предметов потребления имеется в виду потребность людей, а для средств производства — их использование для производства предметов потребления, объединенных в одну позицию.

Первый аспект требует информации о возможностях производственных предприятий. Некоторые «глобальные» соображения очевидны. Так, с самого начала ясно, что с точки зрения этого критерия неразумно объединять в одну позицию, например, добычу железной и медной руды; сколько ни старайся, на медном руднике не получить железной руды и наоборот. С другой стороны, возможность ряда объединений также ясна сразу. Так, заведомо известно, что, например, швейная фабрика, выпускающая мужскую верхнюю одежду, может быстро, сменив формы закройных трафаретов и некоторые другие несущественные детали, перейти на выпуск женской одежды.

Не только для уточнения классификации в балансе, но, несомненно, и для ряда других целей было бы чрезвычайно интересно хотя бы раз в десятилетие собрать путем специального обследования предприятий сведения о том, какие продукты они вообще в состоянии производить в данный момент, какие могли бы начать выпускать, скажем, не позднее чем через месяц, через три месяца, через год, или подобные. Практическую значимость такой информации прекрасно иллюстрирует опыт перестройки промышленности в начале войны, когда вместо, скажем, самоваров стали делать

минометы и вместо тракторов — танки, а также обратной ее перестройки после войны.

Что касается второго аспекта, то вопрос нужно исследовать, отправляясь от потребления, от потребителя. О необходимой для оптимального планирования информации о структуре спроса и его факторах речь еще пойдет ниже. Здесь же мы имеем в виду только то, что относится к номенклатуре балансовых позиций. С этой точки зрения в одну позицию должны объединяться только изделия, удовлетворяющие строго одной потребности, т. е. в узком смысле слова заменяющие друг друга в потреблении. Мы говорим «в узком смысле», так как в широком смысле при дефиците одних товаров население обращает свои средства на покупку других, но такая ситуация противоречит основному экономическому закону. Задача ведь в том и состоит, чтобы структура производства отвечала структуре общественных потребностей, выраженной в структуре спроса (не касаемся здесь целесообразности воздействия на его изменения по внеэкономическим мотивам).

В нашей трактовке задачи оптимального планирования не возникает никакой надобности искать какое-либо компромиссное сочетание обоих подходов к построению классификации. Производство разных изделий, удовлетворяющих одной и той же потребности, даже при их объединении в одну балансовую строку оказывается не чем иным, как разными «технологиями» производства вообще продукта, предназначенного для ее удовлетворения. Это значит, что если эти изделия не различаются в номенклатуре продуктов, то они окажутся отделенными друг от друга в разрезе технологий. Но при этом в объединенной позиции они не могут суммироваться просто в свойственных им единицах или ценах, а обязательно с учетом меры удовлетворения ими данной потребности. Если же в балансе они рассматриваются как разные продукты — в разных его строках, то их взаимозаменяемость может быть учтена введением дополнительных ограничений вместо прямого задания чистого выхода по каждому из них. Так, если данная потребность удовлетворяется P единицами первого продукта либо вдвое большим числом второго, то вместо заданных Y_1 и Y_2 имеем условие $Y_1 + 0,5 Y_2 = P$, сами же Y_1 и Y_2 определяются в результате решения оптимизационной задачи. Отсюда следует необходимость огромной

и разносторонней информации о степени удовлетворения потребностей теми или иными продуктами. При этом надо иметь в виду не только их наименования, но и качество, изменение же качества часто требует изменения коэффициентов затрат, технологии. Все это приводит нас к большой проблеме измерения и управления качеством. Это отдельная тема, актуальность которой хорошо известна.

Наконец, после рассмотрения номенклатуры баланса с учетом аспекта технологии и аспекта назначения каждая позиция должна быть рассмотрена и с точки зрения количественного критерия — однородности объединяемой в ней продукции в отношении затрат. Если последние резко различны и в то же время можно ожидать быстрых больших сдвигов во внутренней структуре объединенной позиции, то ее целесообразно расчленивать. При этом существенную роль играет выбранная единица измерения. Так, при счете изделий в штуках расход материала на два вида их может очень резко различаться уже в силу одних различий в их габаритах. Расход на тонну изделий будет различаться гораздо меньше, а на рубль (в неизменных ценах), возможно, еще меньше.

Из всего сказанного следует, что построение классификации продуктов является не только основой для систематизации информации, но и само нуждается в информации. Затраты на ее сбор и обработку в нужных направлениях, несомненно, окупятся бы эффектом улучшения управления хозяйством в целом. К сожалению, при составлении проекта ОКП (Общесоюзного классификатора продукции) такая информация не была собрана, по крайней мере по некоторой нужной системе.

Перейдем к индексу «т» — технологии. В производстве любого продукта что-то можно изменить, а если он производится на двух предприятиях, то в чем-то оно различается. В сущности, поменять расположение в цеху нескольких станков уже означает изменение технологии: например, выпадение транспортировки одних деталей и появление необходимости транспортировки других. Очевидно, говоря о необходимости дифференциации коэффициентов затрат по технологиям, мы имеем в виду отнюдь не такие различия. Возникает вопрос, аналогичный предыдущему, об агрегировании техно-

логий. Степень такого агрегирования подсказывается практикой планирования и должна определяться примерно по аналогии с изложенным выше первым аспектом классификации продуктов. Здесь (как, впрочем, и в классификации продуктов) особенно ясно различие между агрегированием позиций для народнохозяйственного плана, отраслевого, заводского. Расположение станков в цеху может быть найдено путем решения оптимизационной задачи в рамках предприятия, цеха. Для народнохозяйственного планирования этого вопроса просто нет. Применительно к уже использованному выше примеру для него существенное значение имеет, получать ли электроэнергию на базе угля, сланца, нефти или гидротехники. А вопрос о том, где расположить на данной станции угольный склад или нефтехранилище, должен решаться проектировщиками и хозяйственниками.

В этом свете по каждой выделенной в классификации продуктов позиции нужно иметь в виду довольно скромное число технологий, вероятно, до пяти-шести, не больше. При этом нет никакой необходимости нумеровать их сплошь по всему списку. Технология всегда относится к производству определенной продукции, а потому нумеровать технологии можно в пределах позиций по продукции. Тогда, например, $m=1$ может означать гидростанцию (если предшествует индекс продукции, отвечающий электроэнергии), открытый способ добычи (если предшествует индекс угля), электросталь (если предшествует индекс стали) и т. д.

Необходимо агрегирование позиций и в территориальном разрезе. Пространство непрерывно, и уже одно это указывает на неизбежность его агрегирования. Опять-таки вопрос, на каком именно из нескольких переходящих друг в друга изгибов реки целесообразно строить плотину гидростанции, должен решаться проектировщиками, которые при этом в ряде случаев также должны решать математическими средствами оптимизационную задачу. Если же речь идет о том, на какой из двух рек или на каком из изгибов, отстоящих друг от друга на сотни километров, ее строить, то это уже вопрос не только технический, но и народнохозяйственный: существенно изменятся транспортные потоки в период строительства, может оказаться целесообраз-

ным изменение размещения ряда производств, да и самого населения и т. д.

Представляется для оптимизации народнохозяйственного плана достаточным доведение территориального разреза примерно до крупных экономических районов. Но информация имеет свою звенность, нарушать которую невозможно. Поэтому речь должна идти и о союзных республиках (поскольку некоторые экономические районы шире границ этих республик). Практически можно было бы для решения рассматриваемой задачи территориальный разрез образовать из союзных республик с дополнительным расчленением РСФСР и УССР (возможно, и Казахской ССР) по экономическим районам.

Важен общий для всех классификаций вопрос о соотношении степеней агрегирования в плане и в статистике. Агрегированные позиции плана должны обязательно выделяться в статистике. Ряд их может расчленяться в ней на подпозиции с целью дифференциации, изучения факторов изменения, в первую очередь такого, как внутренняя структура.

В фактической информации, в противоположность планированию, агрегирование является результатом свертывания информации по мере ее продвижения вверх по звеньям системы. В первичном учете имеются все конкретные позиции-артикулы. Более того, не было бы смысла вообще говорить о каком-либо артикуле, если бы он нигде и в первичном учете не выделялся. Поэтому в самом верхнем звене информационной системы агрегирование может и не быть доведенным до позиций планового баланса. Но если это так, то в этом звене нужна дополнительная сводная работа, в результате которой наряду с имеющимися более детальными данными должны быть получены позиции, вполне адекватные фигурирующим в системе плановых расчетов.

2.7. Единицы измерения и цены

Межотраслевой баланс является, как уже не раз отмечалось выше, инструментом расчета производственной программы. Под последней здесь понимается план производства определенных видов продукции. Суть баланса, следовательно, в раскрытии взаимосвязи конкретных производств. А конкретные производства отли-

чаются друг от друга получаемыми в них потребительскими стоимостями. Следовательно, баланс раскрывает вещный состав продукции, т. е. ее ассортимент. Соблюсти отраженные в балансе или рассчитанные на его основе пропорции — значит соблюсти соотношения между количествами определенных вещей, а не стоимостей. Если на производство миллиона костюмов требуется 3 млн. м ткани, а произведено ее только 1,5 млн. м, то половина программы производства костюмов остается не обеспеченной материалом. И если ввиду этого повысить цену ткани вдвое, то по стоимости баланс теперь «сойдется», но шить костюмы будет все равно не из чего. Могут возразить, что в новых ценах коэффициент затрат текстиля тоже повысится вдвое. Не будем поэтому менять цены. Представим вместо этого, что вместо недостающей ткани имеется на ту же сумму сахар или даже текстильная продукция в виде бельевого полотна. Шить костюмы все равно не из чего.

Все это элементарно. Но приходится прибегать к таким элементарным рассуждениям, чтобы рассеять получившее широкое распространение недоразумение. Межотраслевой баланс является моделью, связывающей не стоимости разного вида продуктов, а их натуру. Вне этого он лишен какого-либо смысла.

Этого недоразумения бы не было, если бы к балансу как математической модели в виде системы балансовых уравнений не была присоединена нижняя половина — III и IV квадранты (II представляет простое распределение по разным назначениям чистого выхода). Заметим прямо-таки курьезное положение с IV квадрантом. Системе балансовых уравнений соответствует, как известно, I квадрант с присоединением построчных итогов из II квадранта, дающих в этой системе «известные» (правые части после перенесения всех частей фонда возмещения влево). А так как столбцы I квадранта отвечают частям материальных затрат на каждый данный вид продукции, то эти столбцы и были продлены слагаемыми, измеряющими остальные элементы цены. Теперь если изобразить все в виде известной балансовой таблицы, то на ней окажется чистое поле под II и справа от III квадранта. В его возникновении виновата только плоскость листа бумаги, а точнее, способ расположения на ней первых трех квадрантов. Но раз на бумаге возник IV квадрант, то он задал

всем фетишистам от графического вида таблицы настоящую головоломку: что же означает этот IV квадрант в экономической действительности?

Анализ посвященной этой головоломке литературы (с попытками втиснуть в этот квадрант перераспределение национального дохода и т. п.) показывает, что он не означает ничего. Экономика не может свои связи подчинять нашим способам их изображения — будь то в таблицах, будь то на графиках — или иным. Если написать после I квадранта слева слагаемые, на которые распадается чистый выход (II квадрант), то сумма по каждой строке в целом (через оба квадранта) образует валовой выпуск. Если каждый столбец I квадранта дополнить другими его частями (кроме материалов), то те же суммы (имеется в виду «стоимостный» баланс) будут получены в итоге граф. Напишем эти суммы и вырежем все три квадранта вместе с ними (в виде буквы Г) и перегнем образовавшуюся часть листа «фунтиком» так, чтобы итоговая графа совпала с итоговой строкой (они одинаковы по длине, соответствующей числу позиций баланса, что видно и в том, что сам I квадрант имеет форму квадрата). Теперь нет поля пересечения вертикалей II квадранта с горизонталями квадранта III. Нет, значит, места для IV квадранта, нет места и вызванной им головоломке! Все это очень поучительно в том отношении, что лишний раз показывает пагубность подхода от формы к содержанию, к тому же еще в данном случае формы вполне субъективного происхождения.

Нечто аналогичное можно сказать и по поводу «створчатых матриц». Они имели бы смысл, если бы сопровождалась хоть самыми скромными указаниями на правила математических операций над ними, преобразования и т. д. Без этого в рассуждениях, присоединять ли «створы» или, может быть, лучше мезонины и подвалы, не больше смысла, чем в рассуждениях о том, чем принципиально отличается помещенная в тексте таблица, напечатанная обыкновенным образом, от повернутой по полиграфическим соображениям на 90°.

Поскольку в балансе должны быть выражены связи между отраслями как производствами разной природы, то и единицами измерения в нем должны быть меры этой природы — штуки, тонны, метры, литры, кВт·ч и

т. д. Так, коэффициенты затрат в балансе становятся коэффициентами расхода кВт·ч электроэнергии на тонну стали, тонны стали на автомобиль и т. д. Однако этому мешает неизбежное агрегирование в одной позиции разных продуктов. Для таких агрегированных позиций (а это почти все позиции, за малым исключением) нужны какие-то условные, в сущности, суррогатные измерители природы. В одних случаях это могут быть условные единицы, связанные с основным назначением продукта. Таковы условное 7000-калорийное топливо, тракторы в пересчете на 15-сильные, ряд продуктов питания, суммируемых по калорийности, и т. д. В других может быть с меньшими или большими оговорками сохранена обычная единица измерения, например сталь всех марок в тоннах, зерно всякого рода в тоннах и т. д. В третьих, где ни то, ни другое не может быть применено, необходима оценка другого рода. Таковой обычно служит цена. Но надо подчеркнуть, что цена тут неизбежно привлекается не как множитель стоимостного баланса, а как условный соизмеритель природы. Поэтому это должна быть некоторая неизменная цена, если имеется в виду динамический ряд балансов или их элементов. Это прямо вытекает из известных правил построения индексов физического объема.

Цены при этом должны быть едины для всех клеток, строк и столбцов баланса. Не может быть такого положения, что 100 руб. некоторой продукции в оценке ее как результата производства превратились бы при поступлении к одному потребителю в 120 руб., а при поступлении к другому — в 190 руб. (не касаемся здесь, разумеется, надбавки за транспорт).

Однако движению материальных ценностей, отражаемых в балансе, отвечает совершающееся в противоположном направлении движение денег, дивизов и т. п. Оно образует финансовый баланс. Конечно, оно не может происходить по условным ценам. Следовательно, если говорить о финансовом отражении межотраслевых связей, то для него материальные ценности, переходящие от отрасли-производителя в отрасль-потребитель, должны получить измерение в фактических ценах, по которым происходит расчет между ними. Частные от деления таких сумм в фактических ценах на соответствующие суммы в условных ценах по клеткам и по итоговому столбцу баланса образуют систему индексов

цен. Такая система индексов цен по крупным отраслям народного хозяйства была запроектирована в нашей статистике еще в начале 30-х годов вместе с системой балансовых связей между этими отраслями, но по ряду причин она была реализована лишь в некоторой части.

В сущности, если исходить из указанной выше роли условных цен, отвечающей основному назначению самого баланса, такой индекс цен означал бы определение средней цены одной единицы физического объема каждого данного потока материальных средств. Поэтому его применению нисколько не противоречило бы то, что в тех позициях, в которых возможно прямое измерение физического объема в физических единицах или некотором подобии их, вместо такого индекса просто фигурировала бы цена такой единицы: одного кВт·ч энергии, одной тонны 7000-калорийного топлива, одной тонны зерна, одного 15-сильного трактора и т. п. и, наконец, в случае применения индекса цен — одного рубля условной цены в агрегированной позиции баланса.

В связи с финансовым аспектом баланса следует остановиться на двух специальных вопросах. Первый — расчеты с транспортом (или транспортные расходы). В той модели, о которой речь шла выше, в целях более комплексного решения задачи оптимизации транспорт не был введен отдельной строкой. Но получить отражение его как самостоятельной отрасли очень легко. Для этого надо все затраты материалов на транспортировку оценить, сложить и прибавить к ним чистую продукцию транспорта, т. е. заработную плату и прибыль, реализуемые в доходной ставке на перевозку тех же грузов между теми же пунктами. Другое дело, что в этом случае дело представится так, как если бы с транспортом всегда рассчитывался получатель груза. Можно было бы вместо этого следовать тому, как расчеты с ним производятся в действительности. Но тогда оптимизационная задача основательно запуталась бы. Впрочем, весьма спорной является целесообразность сохранения и в практике такого положения, при котором транспортные издержки ложатся в одних случаях на производителя, в других — на потребителя, что чаще всего, по-видимому, не имеет никаких других оснований, кроме исторически сложившейся традиции.

Второй — амортизация. В модели она должна учитываться по норме, отражающей действительные сроки

службы. Если автомобиль или трактор в условиях одной климатической зоны изнашивается быстрее, чем в другой, то и это должно быть учтено в оптимизационной задаче в части размещения производств, использующих эти машины. Это нисколько не мешает тому, что фактическая замена их должна производиться не по амортизационной норме, а по фактической надобности. Последняя зависит от возрастной структуры и линии выбытия, аналогичной порядку вымирания в демографии. Отсюда следует, что в статистике основных средств должно быть поставлено периодическое наблюдение их возрастной структуры и собираться информация, необходимая для построения самих линий выбытия.

2.8. Пример оптимизации баланса

Приведем пример, который по необходимости во многом упрощает действительную задачу и не только резким уменьшением ее размерности за счет незначительного числа продуктов, технологий и районов, но и в более принципиальных отношениях.

Модель, показанная ниже, представляет собой хозяйство, в котором производятся три продукта, из них два могут производиться двумя технологическими способами, третий — одним. Производство и потребление размещаются в трех районах. Таким образом, имеем $(2 \cdot 2 + 1)3 = 15$ продукто-способо-районов. Следовательно, $i = 1 \div 3$, $m = 1 \div 2$, $p = 1 \div 3$, $c = 1 \div 3$. Два первых продукта используются как в качестве средств производства, так и в качестве предметов потребления, третий продукт — чистый предмет потребления.

Чтобы можно было ограничиться статической моделью, будем считать заданными потребности в конечном продукте, включающие как потребности населения, так и потребности для расширения производства. Непроизводственную сферу будем считать несуществующей. В отношении транспорта введем сильно упрощающее расчеты, но принципиально не лишаящее модель ее значения условие: на нем нет никаких затрат, кроме труда, т. е. заработной платы, как если бы все транспортируемое из одного района в другой переносилось бы людьми. При этом эти люди всегда из района назначения, в котором им выплачивается и заработная

плата (т. е. каждый район сам приносит себе то, что он потребляет, как в производстве, так и дома). Запасы во внимание не принимаются, как если бы их не было. Ограничения по ресурсам также оставим в стороне. Допустим, имеем следующую таблицу затрат:

Таблица 2.1

Продукт	Технология	Район	Коэффициенты затрат		
			продукта 1	продукта 2	зарплата
i	m	p	a_{1imp}	a_{2imp}	v_{imp}
1	1	1	0,10	0,25	15
1	2	1	15	20	10
1	1	2	50	20	30
1	2	2	35	30	25
1	1	3	20	10	30
1	2	3	20	15	25
2	1	1	70	10	30
2	2	1	90	20	20
2	1	2	60	10	40
2	2	2	60	05	25
2	1	3	40	20	40
2	2	3	2,50	05	30
3	1	1	0,20	60	20
3	1	2	0,40	60	40
3	1	3	0,70	1,40	10

Имеем, кроме того, следующие транспортные издержки (в нашем примере состоящие из одной лишь заработной платы) на перевозку единицы каждого продукта (доходные ставки):

Таблица 2.2

Из района p	Продукт 1			Продукт 2			Продукт 3		
	в район $c =$			в район $c =$			в район $c =$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	50	100	0	30	80	0	40	50
2	50	0	30	30	0	40	40	0	30
3	100	30	0	80	40	0	50	30	0

Потребности (всех видов) в конечном продукте по районам в первоначальном варианте заданы с выделением предназначенных для продажи населению

(табл. 2.3). Поскольку пример ограничен статической моделью, кроме них в конечный продукт входят не только другие части продукции подразделения II, но и предназначенные для расширения производства, разность фактического замещения основных средств и амортизации, сальдо экспорт-импорт.

Таблица 2.3

Продукт i	Весь чистый выход в районе $c =$				в том числе для продажи населению в районе $c =$			
	1	2	3	всего	1	2	3	всего
1	70	65	165	300	30	—	95	125
2	80	60	60	200	25	10	60	95
3	50	60	90	200	50	60	90	200

Требуется определить производственную программу, для начала не оптимальную, а только некоторую приемлемую. Таковой может быть, например, показанная в табл. 2.4.

Соответственно производственное потребление по районам показано в табл. 2.5. Таким образом, баланс в районах предстанет в виде, показанном в табл. 2.6. Это точно отвечает заданному чистому выходу (см. табл. 2.3).

Далее, умножая объем перевозок каждого продукта между районами (табл. 2.6) на удельные транспортные затраты (табл. 2.2), получим суммы транспортных издержек (табл. 2.7).

Сводные данные о перевозках и затратах на них по продуктам приведены в табл. 2.8.

Вместе с производственной заработной платой это составит общую сумму 121550.

Задача далее состоит в том, чтобы вместо данного варианта определить вариант, минимизирующий именно эту сумму. Легко видеть, что это задача на линейное программирование. В конкретном виде она представляется для нашего примера следующей.

Сложим предварительно v_{imp} и v_{irc} для разных i , m , p , c . Например, для $i = 1$, $m = 2$, $p = 2$, $c = 3$ это будет $v_{122} + v_{123} = 25 + 30 = 55$. Таким путем получим коэффи-

Таблица 2.4

Продукт i	Технология m	Район p	Для района c			Выпуск ΣX_{irc}	Затраты			Коэффициенты затрат		
			X_{imp1}	X_{imp2}	X_{imp3}		продук- та 1	продук- та 2	зарплаты	a_{1imp}	a_{2imp}	v_{imp}
1	1	1	300	85	415	400	40	100	6000	0,10	0,25	15
1	2	1				400	60	80	4000	0,15	0,20	10
1	1	2	—	300	—	100	50	20	3000	0,50	0,20	30
1	2	2				200	70	60	5000	0,35	0,30	25
1	1	3	40	—	460	300	60	30	9000	0,20	0,10	30
1	2	3				200	40	30	5000	0,20	0,15	25
2	1	1	160	40	—	100	70	10	3000	0,70	0,10	30
2	2	1				100	90	20	2000	0,90	0,20	20
2	1	2	110	150	40	100	60	10	4000	0,60	0,10	40
2	2	2				200	120	10	5000	0,60	0,05	25
2	1	3	50	—	250	100	40	20	4000	0,40	0,20	40
2	2	3				200	500	10	6000	2,50	0,05	30
3	1	1	40	10	—	50	10	30	1000	0,20	0,60	20
3	1	2	10	30	10	50	20	30	2000	0,40	0,60	40
3	1	3	—	20	80	100	70	140	1000	0,70	1,40	10

Без учета технологий

1	1	300	85	415	800	100	180	10000	0,125	0,225	12,5
1	2	—	—	—	300	120	80	8000	0,400	0,267	26,7
1	3	40	—	460	500	100	60	14000	0,200	0,120	28,0
2	1	160	40	—	200	160	30	5000	0,800	0,150	25,0
2	2	110	150	40	300	180	20	9000	0,600	0,067	30,0
2	3	50	—	250	300	540	30	10000	1,800	0,100	33,3
3	1	40	10	—	50	10	30	1000	0,200	0,600	20,0
3	2	10	30	10	50	20	30	2000	0,400	0,600	40,0
3	3	—	20	80	100	70	140	1000	0,700	1,400	10,0

Без районов производства (межотраслевой баланс)

1		340	385	875	1600	320	320	32000	0,200	0,200	20,0
2		320	190	290	800	880	80	24000	1,100	0,100	30,0
3		50	60	90	200	100	200	4000	0,500	1,000	20,0
Σ	Σ	Σ				1300	600	60000			

Таблица 2.5

Продукт i	Затраты в $c =$			Всего
	1	2	3	
1	270	320	710	1300
2	240	130	230	600

Таблица 2.6

Продукт	Поступление из района				в том числе	
	1	2	3	всего	производ- ственное потребле- ние	остаток
<i>В первый район</i>						
1	300	—	40	340	270	70
2	160	110	50	320	240	80
3	40	10	—	50	—	50
<i>Во второй район</i>						
1	85	300	—	385	320	65
2	40	150	—	190	130	60
3	10	30	20	60	—	60
<i>В третий район</i>						
1	415	—	460	875	710	165
2	—	40	250	290	230	60
3	—	10	80	90	—	90

Таблица 2.7

Из \ В	1	2	3	Всего
<i>Перевозки продукта 1</i>				
1	0	4250	41 500	
2	0	0	0	
3	4000	0	0	
Всего . . .	4000	4250	41 500	49 750
<i>Перевозки продукта 2</i>				
1	0	1200	0	
2	3300	0	1600	
3	4000	0	0	
Всего . . .	7300	1200	1600	10 100
<i>Перевозки продукта 3</i>				
1	0	400	0	
2	400	0	300	
3	0	600	0	
Всего . . .	400	1000	300	1 700
<i>Перевозки всех продуктов</i>				
1	0	5850	41 500	
2	3700	0	1 900	
3	8000	600	0	
Всего . . .	11 700	6450	43 400	61 550

Таблица 2.8

Продукт	В район										
	1			2			3			Все	
	количе- ство	затраты	на едини- цу	количе- ство	затраты	на едини- цу	количе- ство	затраты	на едини- цу	количе- ство	затраты
1	340	4000	11,8	385	4250	11,0	875	41 500	47,4	1600	49 750
2	320	7300	22,8	190	1200	6,3	290	1 600	5,5	800	10 100
3	50	400	8,0	60	1000	16,7	90	300	3,3	200	1 700

циент при X_{1223} в целевой функции V . Задача состоит в минимизации:

$$\begin{aligned}
 V = & 15X_{1111} + 65X_{1112} + 115X_{1113} + 10X_{1211} + 60X_{1212} + \\
 & + 110X_{1213} + 80X_{1121} + 30X_{1122} + 60X_{1123} + 75X_{1221} + \\
 & + 25X_{1222} + 55X_{1223} + 130X_{1131} + 60X_{1132} + 30X_{1133} + \\
 & + 125X_{1231} + 55X_{1232} + 25X_{1233} + 30X_{2111} + 60X_{2112} + \\
 & + 110X_{2113} + 20X_{2211} + 50X_{2212} + 100X_{2213} + 70X_{2121} + \\
 & + 40X_{2122} + 80X_{2123} + 55X_{2221} + 25X_{2222} + 65X_{2223} + \\
 & + 120X_{2131} + 80X_{2132} + 40X_{2133} + 110X_{2231} + 70X_{2232} + \\
 & + 30X_{2233} + 20X_{3111} + 60X_{3112} + 70X_{3113} + 80X_{3121} + \\
 & + 40X_{3122} + 70X_{3123} + 60X_{3131} + 40X_{3132} + 10X_{3133}
 \end{aligned} \quad (2.8.1)$$

При ограничительных условиях по связям:

Баланс продукта 1 в первом районе

$$\begin{aligned}
 X_{1111} + X_{1211} + X_{1121} + X_{1221} + X_{1131} + X_{1231} = & 0,10X_{1111} + \\
 & + 0,10X_{1112} + 0,10X_{1113} + 0,15X_{1211} + 0,15X_{1212} + \\
 & + 0,15X_{1213} + 0,70X_{2111} + 0,70X_{2112} + 0,70X_{2113} + \\
 & + 0,90X_{2211} + 0,90X_{2212} + 0,90X_{2213} + 0,20X_{3111} + \\
 & + 0,20X_{3112} + 0,20X_{3113} + 70; \quad (2.8.2)
 \end{aligned}$$

во втором районе

$$\begin{aligned}
 X_{1112} + X_{1212} + X_{1122} + X_{1222} + X_{1132} + X_{1232} = \\
 = 0,50X_{1121} + 0,50X_{1122} + 0,50X_{1123} + 0,35X_{1221} +
 \end{aligned}$$

$$+ 0,35X_{1222} + 0,35X_{1223} + 0,60X_{2121} + 0,60X_{2122} + \\ + 0,60X_{2123} + 0,60X_{2221} + 0,60X_{2222} + 0,60X_{2223} + \\ + 0,40X_{3121} + 0,40X_{3122} + 0,40X_{3123} + 65; \quad (2.8.3)$$

в третьем районе

$$X_{1113} + X_{1213} + X_{1123} + X_{1223} + X_{1133} + X_{1233} = \\ = 0,20X_{1131} + 0,20X_{1132} + 0,20X_{1133} + 0,20X_{1231} + \\ + 0,20X_{1232} + 0,20X_{1233} + 0,40X_{2131} + 0,40X_{2132} + \\ + 0,40X_{2133} + 2,50X_{2231} + 2,50X_{2232} + 2,50X_{2233} + \\ + 0,70X_{3131} + 0,70X_{3132} + 0,70X_{3133} + 165. \quad (2.8.4)$$

Баланс продукта 2 в первом районе

$$X_{2111} + X_{2211} + X_{2121} + X_{2221} + X_{2131} + X_{2231} = \\ = 0,25X_{1111} + 0,25X_{1112} + 0,25X_{1113} + 0,20X_{1211} + \\ + 0,20X_{1212} + 0,20X_{1213} + 0,10X_{2111} + 0,10X_{2112} + \\ + 0,10X_{2113} + 0,20X_{2211} + 0,20X_{2212} + 0,20X_{2213} + \\ + 0,60X_{3111} + 0,60X_{3112} + 0,60X_{3113} + 80; \quad (2.8.5)$$

во втором районе

$$X_{2112} + X_{2212} + X_{2122} + X_{2222} + X_{2132} + X_{2232} = \\ = 0,20X_{1121} + 0,20X_{1122} + 0,20X_{1123} + 0,30X_{1221} + \\ + 0,30X_{1222} + 0,30X_{1223} + 0,10X_{2121} + 0,10X_{2122} + \\ + 0,10X_{2123} + 0,05X_{2221} + 0,05X_{2222} + 0,05X_{2223} + \\ + 0,60X_{3121} + 0,60X_{3122} + 0,60X_{3123} + 60; \quad (2.8.6)$$

в третьем районе

$$X_{2113} + X_{2213} + X_{2123} + X_{2223} + X_{2133} + X_{2233} = \\ = 0,10X_{1131} + 0,10X_{1132} + 0,10X_{1133} + 0,15X_{1231} + \\ + 0,15X_{1232} + 0,15X_{1233} + 0,20X_{2131} + 0,20X_{2132} + \\ + 0,20X_{2133} + 0,05X_{2231} + 0,05X_{2232} + 0,05X_{2233} + \\ + 1,40X_{3131} + 1,40X_{3132} + 1,40X_{3133} + 60. \quad (2.8.7)$$

Баланс продукта 3 в первом районе

$$X_{3111} + X_{3121} + X_{3131} = 50; \quad (2.8.8)$$

во втором районе

$$X_{3112} + X_{3122} + X_{3132} = 60; \quad (2.8.9)$$

в третьем районе

$$X_{3113} + X_{3123} + X_{3133} = 90. \quad (2.8.10)$$

Кроме того, положим, что третьего продукта в первом районе по условиям природных ресурсов нельзя произвести больше 60:

$$X_{3111} + X_{3112} + X_{3113} \leq 60. \quad (2.8.11)$$

Решив задачу, найдем следующую оптимальную производственную программу (оптимальный баланс — табл. 2.9) и оптимальные районные балансы и транспортные расходы по доставке в них продуктов (табл. 2.10).

Таблица 2.9

Продукт <i>i</i>	Технология <i>m</i>	Район <i>p</i>	Для района <i>c</i> =			Выпуск в <i>X</i> _{1mрc} ц	Затраты продукта		Зарплата	Коэффициенты затрат		
			1	2	3		1	2		<i>a</i> _{1mр}	<i>a</i> _{2mр}	<i>c</i> _{1mр}
1	2	1	60,0	—	—	60,0	9	12	600	0,15	0,20	10
1	2	2	29,0	678,4	—	707,4	247,6	212,2	17685	0,35	0,30	25
1	2	3	—	—	269,0	269,0	53,8	40,4	6725	0,20	0,15	25
2	1	3	—	—	125,4	125,4	50,2	25,1	5016	0,40	0,20	40
2	2	2	122,0	387,7	—	509,7	305,8	25,5	12742	0,60	0,05	25
3	1	1	50,0	—	—	50,0	10,0	30,0	1000	0,20	0,60	20
3	1	2	—	60,0	90,0	150,0	60,0	90,0	6000	0,40	0,60	40

Сводный баланс

1	89,0	678,4	269,0	1036,4	310,4	264,5	25010	0,30	0,26	24,1
2	122,0	387,7	125,4	635,1	356,0	50,5	17758	0,56	0,08	28,0
3	50,0	60,0	90,0	200,0	70,0	120,0	7000	0,35	0,60	35,0
	—	—	—	—	736,4	435,1	49768			

В табл. 2.9 и 2.10 по этой оптимальной программе пересчитаны все затраты на основе тех же коэффициентов, что и в исходном варианте. Общая сумма затрат труда в рублях заработной платы вместо 121550 в исходном варианте составила в оптимальном плане

Таблица 2.10

Таблица 2.1

Продукт <i>i</i>	Поступление из <i>p</i> =			Всего	Производственное потребление	Чистый выход	Транспортные расходы	На единицу
	1	2	3					
<i>c</i> = 1								
1	60,0	29,0	—	89,0	19,0	70	1450	16,3
2	—	122,0	—	122,0	42,0	80	3660	30,0
3	50,0	—	—	50,0	—	50	—	0
Всего							5110	
<i>c</i> = 2								
1	—	678,4	—	678,4	613,4	65	—	0
2	—	387,7	—	387,7	327,7	60	—	0
3	—	60,0	—	60,0	—	60	—	0
Всего								
<i>c</i> = 3								
1	—	—	269,0	269,0	104,0	165	—	0
2	—	—	125,4	125,4	65,4	60	—	0
3	—	90,0	—	90,0	—	90	2700	30,0
Всего							2700	
Во все районы								
1	60	707,4	269,0	1036,4	736,4	300	1450	1,4
2	—	509,7	125,4	635,1	435,1	200	3660	5,763
3	50	150	—	200,0	—	200	2700	13,5

$49\,768 + 7810 = 57\,578$ — выигрыш больше половины всех затрат. Рассмотрение табл. 2.9 и 2.10 показывает, что выигрыш получен как за счет лучшего сочетания технологий, так и (в особенности) за счет лучшего размещения производств и распределения их продукции (так, оказалось, что второй район лучше полностью снабжать из своей же продукции, а лимит производства третьего продукта в первом районе остается неисчерпанным). В отличие от оптимального в исходном варианте имеются даже встречные перевозки. Но это может быть в реальных балансах и следствием агрегирования, т. е. лишь видимостью встречных перевозок. Математический расчет их отверг, но это еще не означает его неопределенности.

2.9. Вопрос об устойчивости удельных затрат

Этот вопрос привлекает к себе внимание, может быть, больше, чем он того заслуживает. До сих пор мы считали все связи между продукцией и затратами на ее производство и перевозку линейными. Это, правда, не имеет отношения к отчетному балансу, так как в нем величины фиксируются такими, какие они есть, и вопрос о линейности не стоит. Но уже в нашем примере видно, что переход от одной программы к другой означает переход в упомянутой зависимости к другим значениям аргументов. Сохранятся ли при этом значения коэффициентов затрат, никакой гарантии нет.

Однако рассматриваемые программы практически не столь отличаются друг от друга и от тех данных, по которым были определены коэффициенты затрат, чтобы нелинейный характер зависимостей мог существенным образом сказаться в рамках рассматриваемого гиперпространства. На это могут возразить, что если коэффициенты установлены по данным некоторого исходного периода, а оптимальный баланс ищется для значительно отдаленного от него, например года, замыкающего период большой длительности, то масштабы изменения могут быть столь значительными, что нелинейность связей скажется более заметным образом. Но к таким расчетам нельзя подходить с преувеличенными требованиями к точности. Здесь уточнение за счет учета нелинейности связей все равно утонет в ряде других отклонений, прежде всего прогнозов изменения тех же затрат вследствие прогресса техники производства и др. Тем не менее статистика не может отмахнуться от этого вопроса, так как только она и может решить вопрос о мере линейности или нелинейности связей, иначе говоря, вопрос об устойчивости коэффициентов затрат.

Таким образом, статистика должна, получив нужные для баланса затраты, не ограничиваться их констатацией, а изучить зависимость коэффициентов затрат от целого ряда влияющих на них факторов. Знание этой зависимости имеет существенное значение и для возможности прогноза изменения коэффициентов затрат, необходимого для планового баланса.

Достаточно сформулировать эту задачу, чтобы мы вступили в бескрайнюю область изучения множества связей в производстве. Излагать здесь все возможные

направления их исследования было бы совершенно неуместным. Но одно из них надо выделить как непосредственно относящееся к рассматриваемому вопросу. Поскольку он состоит в правомерности применения одних и тех же коэффициентов затрат при разном объеме выпуска, статистика должна в первую очередь изучить зависимость коэффициентов от этого объема. Сразу же следует выяснить, в каком смысле нужна эта зависимость. Речь может идти о зависимости от вариации объема выпуска в совокупности предприятий в рамках некоторого периода времени, о зависимости в динамике для отдельного предприятия, наконец, о зависимости в динамике общих показателей по отрасли. Все это разные вещи, что, к сожалению, нередко не принимается во внимание, особенно в многочисленных исследованиях так называемой производственной функции.

Для плановых расчетов в масштабах народного хозяйства нужно знание зависимостей в третьем из указанных аспектов. Но это не значит, что вместо кропотливого сбора нужных для таких исследований данных по большой совокупности предприятий можно воспользоваться почти готовыми динамическими рядами общих показателей. Динамический ряд коэффициентов затрат отражает все исторически имевшие место влияния на них, а не только влияния изменения объема выпуска. Корреляция коэффициента и объема скорее всего окажется в прямом смысле слова «ложной». Только глубокие исследования зависимостей во всех трех аспектах и в их комплексе могут решить задачу. И при этом все равно для планового оптимального баланса остается широкое поле для конкретного прогноза с учетом ряда данных, относящихся к проектировкам, и др.

2.10. Стохастический элемент в матрице затрат

Другим аспектом устойчивости коэффициентов затрат является вопрос о наличии в них стохастического элемента. До сих пор всякое наличие такого элемента мы игнорировали. Все параметры, в их числе разного рода средние, рассматривались как имеющие некоторые фиксированные значения, по поводу которых не может быть речи о вероятностном аспекте. Эти зафиксированные значения рассматривались не как один из ряда воз-

можных значений, о них нельзя было сказать, как Гегель о случайном событии, что они могли быть такими и могли быть иными.

Теперь обратимся к некоторым задачам, обусловленным именно наличием такого стохастического элемента в самих плановых расчетах. В связи с рассмотрением данного аспекта возникает ряд принципиальных вопросов: о соотношении плана, как выражения общественной воли, и случайности, о границах последней в плановой экономике и т. д. Мы здесь не можем подробно заняться всеми этими принципиальными вопросами, поскольку это вывело бы нас далеко за рамки темы. Некоторые соображения мы все же должны высказать.

По вопросу о самом наличии случайного и, следовательно, вероятностного элемента в экономике вообще, в плановой экономике в частности можно отметить целую гамму суждений. Крайнее «отрицательное» из них состоит в том, что в общественных явлениях, а значит, и в экономических для вероятности вообще нет места. Наиболее настойчивым сторонником этого суждения является П. П. Маслов.

Исключая какую бы то ни было возможность рассмотрения явления в вероятностном аспекте, П. П. Маслов даже понятие дисперсии старается оторвать от сравнения индивидуальных значений со средней, заменяя его известной формулой, связывающей дисперсию с разностью значений признака по всем возможным парам единиц совокупности¹. Однако удержаться на такой позиции настолько трудно, что полное отрицание роли вероятностных категорий, схем и расчетов в сфере общественных явлений не мешает ему при рассмотрении такого важного конкретного вопроса, как распределение трудящихся по доходам (причем применительно именно к социалистическим условиям), утверждать, что «мы вправе ожидать нормального или близкого к нему распределения доходов»², причем мотивируется это независимостью доходов граждан (1).

Как крайнюю противоположность можно отметить представление о всем народнохозяйственном плане в

¹ «Вестник статистики», 1975, № 2.

² Маслов П. П. Трудовые сбережения и распределение доходов. — «Изв. АН СССР. Отд. экон. и права», 1947, вып. I.

целом как о системе стохастических параметров. Прямых защитников такой концепции теперь назвать было бы трудно. Но разве не к этому же сводится смысл попыток представить план как совокупность или, скажем, систему статистических прогнозов?

Истина состоит в том, что установленный план для социалистического хозяйства является не догадкой или прогнозом, а сознательно намеченной обществом действительностью (ее объемом, направлением, результатами, их использованием). Однако ряд параметров, которые должны быть при его установлении учтены, является в той или иной степени объектом прогноза, а ряд из них — объектом воздействия совокупности случайных условий. Общеизвестным классическим примером этого может служить урожайность, которая пока еще в значительной мере подвержена воздействию совокупности метеорологических факторов с их случайными колебаниями. Наличие последних отнюдь не превращает социалистическое сельское хозяйство из объекта планирования во что-то другое, но не может в планировании не приниматься во внимание. Можно было бы назвать и ряд других таких примеров, о некоторых из них речь пойдет ниже.

Таким образом, планирование социалистического хозяйства не только не означает исключения из его сферы всякого случайного элемента, но и, более того, в нем самом такой элемент присутствует.

Из этого сразу же вытекают определенные задачи для статистической информации. Коль скоро речь идет о параметре, значение которого, отмеченное статистикой, должно рассматриваться как одно из возможных в вероятностном смысле, т. е. о параметре, к которому вполне применимо определение случайной переменной, статистика не может ограничиваться фиксацией его фактического значения. Для таких параметров она должна давать или стремиться дать информацию о всем законе распределения.

Мы здесь не будем рассматривать, как с этим законом распределения надлежит оперировать в самом плановом расчете. В одних случаях достаточно основывать расчет на математическом ожидании данного параметра, как в классической теории игр Неймана — Моргенштерна. Видимо, так обстоит дело с урожайностью, коль скоро речь идет о плане для большого периода

времени, состоящего из ряда лет (не смешивать с теми задачами долгосрочного планирования, в которых имеется в виду не весь многолетний период в целом, а только последний его год). В других плановых расчетах следует иметь в виду известный «запас прочности», требующий учета в плане не просто математического ожидания, а суммы (или разности) этого ожидания и, скажем, квадратического отклонения, как, видимо, в ряде расчетов на основании структуры спроса. В третьих случаях нужно иметь в виду экстремальные значения (что, впрочем, в принципе мало отличается от предыдущего, если взять там квадратическое отклонение, умноженное на соответственный коэффициент — 3 или 4 в случае нормального распределения и т. п.). Так обстоит дело при необходимости сведения к ничтожному минимуму вероятности (к «практической невозможности») события аварийного характера — разрушения конструкции и т. п., что получает далее отражение в нормативах затрат материалов и т. п.

Для статистики важно то, что для принятия планового решения во всех этих случаях надо иметь знание о законе распределения. Если этот вопрос рассматривать с точки зрения давней проблемы соотношения статистики и вероятности, то можно сказать, что статистике необязательно иметь дело с вероятностью, но для вероятностного расчета надо обязательно располагать статистикой.

Если осенью статистикой определена урожайность и, следовательно, валовой сбор зерна, то независимо от того, под влиянием каких случайных или неслучайных обстоятельств он образовался, и независимо от того, что были и другие возможные значения для него, из этой установленной статистикой величины, как факта, надо исходить в планировании использования полученного зерна, соответствующей части внешней торговли и т. д. Здесь статистика и расчет по ее данным с вероятностью не связаны (не касаемся, разумеется, применения выборочного метода при самом установлении величины сбора и т. д.). Но если надо в будущем году обязательно обеспечить некоторую величину сбора по данной культуре и в данной местности, то надо знать распределение вероятностей урожайности, ее корреляционные зависимости от агротехнических условий и тесноту этой зависимости, связанной с вариацией вокруг математи-

ческих ожиданий, отвечающих данному комплексу агротехнических условий. А чтобы знать это, нужно набрать достаточную статистику и соответственно обработать содержащуюся в ней информацию.

Яркий пример, иллюстрирующий роль стохастического элемента в межотраслевом балансе, дает третий отчетный межотраслевой баланс СССР, составленный нашей статистикой за 1972 г. Год этот был не обыкновенный, а особенно неблагоприятный для сельского хозяйства и ряда других отраслей экономики. Была сильнейшая засуха, охватившая большую территорию. В дореволюционных условиях ее последствиями были бы страшный голод, смерть, болезни, страдания миллионов населения. Социалистическое хозяйство и тут продемонстрировало свои великие преимущества, и катастрофических последствий не было. Но это не означает, что не было ряда серьезных последствий для экономики. Самым непосредственным был неурожай по ряду культур и в ряде мест. Отсюда нарушение баланса кормов и ущерб для животноводства. То и другое не могло не сказаться на работе пищевой промышленности, на оборотах торговли. Пришлось принять ряд непредусмотренных мер, которые, разумеется, потребовали затрат со всеми вытекающими из этого последствиями. Далее, возникла опасность лесных пожаров, пожаров торфяных болот и др. В энергетическом балансе пришлось изменить роль видов топлива и вообще источников энергии, изменить в неблагоприятную сторону источники снабжения топливом, что привело к непредвиденным дополнительным нагрузкам на транспорт.

Приведем два примера, показывающих влияние этих обстоятельств на коэффициенты затрат. В 1972 г. по сравнению с 1966 г. валовая продукция земледелия выросла в отношении $185:182=1,016$ (расчет по опубликованным индексам, где 1940 г. = 100). Расход продуктов нефтепереработки в земледелии вырос за это же время в отношении $1\,627\,259:997\,945=1,63$. Значит, удельный их расход на единицу валовой продукции земледелия вырос в отношении $1,63:1,016=1,64$, т. е. примерно на $\frac{2}{3}$. Оставляя в стороне возможное влияние цен, следует напомнить, что в силу небывалой засухи 1972 г. пришлось много пересевать, в ряде мест пахота пропала даром и т. д. А прямые расходы электроэнергии на 1000 руб. продукции торфа составили в 1966 г.

16,9 руб., а в 1972 г. — 22,6, что также может иметь весьма противоречивый смысл.

Все это означает, что зафиксированные в отчетном межотраслевом балансе 1972 г. коэффициенты затрат в ряде случаев были далеки от своих обычных значений, или, на языке теории вероятностей, своих математических ожиданий. Ясно, что это явилось серьезной помехой к их использованию для планирования, в каком бы смысле о таком использовании ни шла речь (прямом или в качестве косвенного ориентира — здесь это не имеет значения).

Практический вывод из сказанного состоит в том, что наряду с фактическим отчетным балансом статистика должна давать пересчитанный на основании гипотезы средней урожайности и т. п., имея в виду и другие отрасли со значительным элементом стохастики. Но для этого и затраты должны расчленяться на зависящие от изменения этих условий и не зависящие. До сих пор, насколько известно, таких пересчетов статистика не делала. Это, конечно, сильно уменьшает практическую значимость данных для оптимального планирования, которое не может ориентироваться на то, что сложилось под воздействием особых условий того или иного года.

В результате мы приходим к идее стохастической модели межотраслевого баланса. Логическое ее развитие приводит к тому, что вместо фиксированных коэффициентов прямых затрат, которые не могут быть ничем иным, как средними величинами, в балансовую модель вводятся их распределения. Для этого такие распределения во всех случаях, в которых вариация имеет существенное значение, должны быть специально изучены статистикой. Специалист легко поймет, какое необозримое поле здесь открывается для исследований. При этом особый и крайне важный вопрос возникает по поводу коэффициентов полных затрат. Очевидно, что, варьируя коэффициенты прямых затрат, мы получаем варьирующие коэффициенты полных затрат. Здесь надо напомнить, что каждый из них зависит от огромного числа коэффициентов прямых затрат. Поэтому есть все основания ожидать, что распределение вероятностей значений для каждого коэффициента полных затрат окажется нормальным, независимо от конкретного вида распределения для прямых затрат.

Вообще говоря, всякий коэффициент затрат, а не только связанный с урожайностью, метеорологией и т. п., должен рассматриваться как варьирующий признак. Но о вариации можно говорить в разном смысле, и поэтому нужно выделить тот, который особенно важен в расчетах по народнохозяйственному плану. Рассмотрим несколько аспектов вариаций под этим углом зрения.

Вариация внутри партий изделий или даже всей продукции предприятий, очевидно, к народнохозяйственному плану отношения не имеет, если под всей продукцией понимать такую, которая в плане рассматривается в целом. Внутри нее вариация коэффициентов затрат имеет большое значение для организации производства в рамках предприятия, но на уровне народного хозяйства она оказывается снятой в соответствующих средних. Оговорка же относительно того, что имеются в виду рамки продукции, планируемой в целом, связана с длительностью периода плана и длительностью периода, о продукции за который идет речь. Но об этом речь еще будет ниже.

Далее, вариация между предприятиями имеет для статистики межотраслевых связей существенное значение, поскольку в части определения коэффициентов затрат она может быть основана (как это практиковалось до сих пор в отчетных межотраслевых балансах ЦСУ СССР) на выборке предприятий. Здесь же речь идет не об этом, а потому представим себе для простоты, что выборка не применяется. Конечно, затраты на разных предприятиях различны. Отличны и затраты на тех предприятиях, которые еще только планируются создать, или на тех, где еще только планируется начать выпуск данной продукции. Но это еще не тот элемент стохастичности, о котором речь идет в данной главе. В рассмотренных выше моделях оптимизации в части размещения производства и предполагаются такие различия, если не по предприятиям, то по выделенным территориальным делениям, что в принципе аналогично. Соотношение удельных весов предприятий с разными значениями данного коэффициента затрат в выпуске данной продукции устанавливается в оптимальном плане, а не в результате игры случая. Если общий план и имеет дело только с районами, то ведь в дальнейшем он должен соответствующими хозяйственными органами до-

водиться до предприятий. В этом также надо осуществлять принцип оптимизации — в порядке оптимального планирования на уровне отраслей и районов.

Таким образом, вариация, как можно выразиться, «в пространстве» в одной части должна быть представлена в плановом расчете своими конкретными значениями, отвечающими конкретным объектам (районам, предприятиям), а отнюдь не законам распределения, а в другой части оказывается в этом расчете вовсе снятой (в рамках предприятия, в пределах планового периода).

Остается вариация во времени, выходящая из рамок планового периода. При этом под последним мы понимаем здесь в точном смысле слова период, к которому относятся рассчитываемые показатели плана, а не его отдаленность от настоящего времени. Если, например, речь идет о плане на 1990 г., характеризуемом показателями годовой продукции в этом 1990 г. и т. д., то этот период — год, а не пятнадцатилетие. Это означает, что, исходя в плановом расчете из некоторого коэффициента затрат, мы, фиксируя его величину, должны учитывать возможность отклонения от нее в ту или другую сторону, которая и отражается в законе распределения вероятностей его значений. А эти значения относятся к данному плановому периоду. Поэтому колебания коэффициентов, обусловленные колебаниями урожайности, и являются здесь классическим примером. На нем легко пояснить и указанную роль планового периода. Планируя год, мы должны считаться с тем, что по урожайности год на год не приходится. Планируя же пятилетие как сумму составляющих его годов, надо (пока еще речь идет о сумме) учитывать иное: что и пятилетие на пятилетие не приходится. Однако элементарные соображения из теории закона больших чисел сразу же подсказывают, что вариация пятилетних сумм (или средних) урожайности гораздо меньше, чем вариация ее годовых значений (грубо говоря, более чем вдвое).

Практически в большинстве случаев вопрос сводится к вариации годовых показателей (что для урожайности является опять-таки само собой разумеющимся). Если в плановый расчет будет заложена средняя, то вариация должна быть известна для определения резервов или для параллельного расчета запасного вари-

анта и т. п. Если в плановый расчет будет заложено значение коэффициента, превышение им которого имеет небольшую вероятность, то для его определения также нужно знать вариацию. Статистика, следовательно, должна дать меру этой вариации, по возможности ее характер в целом. При этом если считать общий характер вариации данного показателя более или менее одинаковым для различаемых в плане элементов (как в наших моделях по указателям i, m, p), то по каждому из них должны быть определены параметры вариации. Так, во всех или во многих районах характер вариации урожайности может быть одинаковым, но меры ее, в виде ли среднего квадратического отклонения и ряда других «центральных моментов» или ином, должны быть определены статистикой для каждого района, культуры, способа (технологии) возделывания (поливные посевы или бочарные, озимые или яровые и т. д.). Исследуя вариацию во времени, статистика прежде всего разделяет ее на тренд и отклонения от него. Что касается тренда, то здесь речь идет не о стохастическом элементе плана в рассматриваемом смысле, а о правильном его изменении, о прогнозе. Конечно, прогноз тоже содержит элемент стохастики, но в иной плоскости.

Наконец, если имеется в виду не год, а больший отрезок времени, скажем, пятилетие, то кроме изучения тренда и отклонений от него годовых показателей требуется изучение их взаимосвязей — квазипериодичности или (если таковую можно обосновать) строгой периодичности в изменениях показателя. Так, при заметной отрицательной корреляции смежных значений колеблемость пятилетних сумм оказывается, как известно, значительно меньшей, чем годовых значений, не только вследствие простого объединения нескольких годовых показателей.

Представляет интерес задача определения дисперсии коэффициентов полных затрат при вариации одного лишь из коэффициентов прямых затрат. Опуская вывод, укажем, что если коэффициенту прямых затрат a_{kl} дать приращение Δa_{kl} , то коэффициент полных затрат w_{ij} , образующий элемент матрицы $W = (E - A)^{-1}$, получает приращение, равное

$$\Delta w_{ij} = w_{ik} w_{lj} \frac{\Delta a_{kl}}{1 - w_{ik} \Delta a_{kl}}, \quad (2.10.1)$$

или, переходя к относительным приращениям,

$$\delta w_{ij} = \frac{\Delta w_{ij}}{w_{ij}} = \frac{w_{ik} w_{lj}}{w_{ij}} \cdot \frac{a_{kl} \delta a_{kl}}{1 - w_{ik} a_{kl} \delta a_{kl}}, \quad (2.10.2)$$

где $\delta a_{kl} = \Delta a_{kl} : a_{kl}$.

Если $\delta a_{kl} < 1$ и притом достаточно малая дробь, то

$$\delta w_{ij} \approx \frac{w_{ik} w_{lj}}{w_{ij}} (a_{kl} \delta a_{kl} + w_{ik} a_{kl}^2 \delta a_{kl}^2), \quad (2.10.3)$$

или, опустив член с δa_{kl}^2 ,

$$\delta w_{ij} \approx \frac{w_{ik} w_{lj}}{w_{ij}} a_{kl} \delta a_{kl}. \quad (2.10.4)$$

Отсюда следует простое соотношение для коэффициентов вариации $\text{Var}_{kl}(w_{ij})$ для w_{ij} (в зависимости от вариации a_{kl}) и $\text{Var}(a_{kl})$ для a_{kl} :

$$\text{Var}_{kl}(w_{ij}) \approx \frac{w_{ik} w_{lj}}{w_{ij}} \text{Var}(a_{kl}). \quad (2.10.5)$$

Если же варьируют два коэффициента прямых затрат a_{kl} и $a_{k'l'}$, то при независимости их вариации

$$\text{Var}_{kl, k'l'}(w_{ij}) \approx \sqrt{\text{Var}_{kl}^2(w_{ij}) + \text{Var}_{k'l'}^2(w_{ij})}, \quad (2.10.6)$$

и т. д.

Но эти формулы весьма грубы и возможность их применения в расчете ограничена указанными выше условиями.

Учитывая возможность колебаний коэффициентов затрат, не следует, однако, упускать из виду и наличие корреляционных связей между вариацией разных коэффициентов. Особенно это относится к коэффициентам, стоящим в одном столбце и в одной строке межотраслевого баланса. Если, например, в силу каких-то причин дал отклонение от тренда процент годной продукции в производстве (хотя бы вследствие установления более жестких требований по стандарту), то следует ожидать одновременно колебания в противоположном направлении всех коэффициентов затрат столбца данного изделия. То же относится к влиянию колебаний урожайности на коэффициенты затрат на сельскохозяйственную продукцию. С другой стороны, например, при улучшении или ухудшении качества материа-

ла уменьшаться или увеличатся коэффициенты его затрат по ряду производств, в которых он применяется.

В исследовании обусловленных вариацией урожайности колебаний затрат надо иметь в виду еще их распределение по двум категориям: пропорциональных сбору и в отношении его неизменных и пропорциональных площади посева. Горючее, затраченное на пахоту, окажется в затратах на единицу продукции обратно пропорциональным урожайности. А затраченное на молотьеб у оказывается от урожайности почти независимым. Впрочем, хотя для земледелия особенно очевидно разграничение затрат, производимых на площадь и производимых на продукцию, подобная ситуация может быть и в промышленности. Если мы привели выше пример зависимости затрат от процента брака, то, несколько усложнив пример, придем примерно к тому же. Представим (для определенности) резкое снижение брака на некоторой стадии обработки, после которой предмету труда предстоит пройти еще другие стадии. Затраты электроэнергии до этой стадии включительно в расчете на единицу продукции уменьшаются, так как при прочих равных условиях они обратно пропорциональны проценту годной продукции. Но на последующие стадии отсеянный брак уже не поступает и затраты на единицу продукции (годной) от процента брака на предыдущей стадии уже не зависят. Здесь вся продукция до рассматриваемой стадии включительно некоторым образом аналогична посевной площади, а процент выхода из нее годной продукции — урожайности.

Для учета стохастического элемента в применении коэффициентов затрат существенное значение имеет, однако, и то, что, с другой стороны, многие пары коэффициентов варьируют взаимно независимо или же с незначительной зависимостью. Отсюда следует весьма важное свойство вариации коэффициентов полных затрат: каковы бы ни были распределения вероятностей для прямых затрат, распределение вероятностей для полных затрат является нормальным или близким к нему. Основанием для такого вывода служит то, что каждый коэффициент полных затрат является функцией огромного числа коэффициентов прямых затрат и, несмотря на наличие среди них связанных корреляционной связью, может считаться функцией большого числа стохастически независимых аргументов. Помехой здесь

является, правда, то, что эта функция не линейная, а гораздо более сложная в соответствии с правилом обращения матрицы. Но ведь нечто подобное имеется вообще почти во всех случаях, в которых наблюдается близкое к нормальному распределение.

Все сказанное еще раз подтверждает, что в обеспечение оптимального планирования статистической информацией вовлекаются не только самые разнообразные части статистики, но и весь арсенал располагаемых ею приемов.

ГЛАВА 3

МЕРА ТРУДА В ПРОДУКТАХ

3.1. Об „оптимальных“ или „замыкающих“ ценах

В литературе по оптимальному планированию многократно обсуждался вопрос и о ценах. Цены, конечно, нужны для плановых расчетов, нужны, следовательно, и для оптимального планирования. С другой стороны, принятие той или иной концепции ценообразования требует от учета и статистики определенной информации. Следовательно, в построении программы информации для оптимального планирования существенное место должно неизбежно занимать обеспечение информацией ценообразования. И от того, какая концепция последнего принята, зависит состав этой части программы.

Неоднократно делавшееся по этому вопросу предложение о так называемых оптимальных или замыкающих ценах не может быть положено в основу ни самого ценообразования, ни построения нужной для него информации. Суть этого предложения состоит в следующем. Вектор предметов потребления оценивается своей «полезностью». При данных ресурсах — природных, основных средств, трудовых — возможно получение разных таких векторов. Выбирается тот из них, полезность которого максимальна, в чем и состоит оптимизация плана. Далее, рассматривая полезность как функцию многих аргументов — составляющих вектора, в качестве цены каждого предмета предлагается частная производная функции полезности по соответствующему аргументу.

Оценка средств производства ставится в прямую зависимость от оценки полезности предметов потре-

бления. Если бы некоторым средством производства можно было бы располагать в количестве, на единицу больше, то оптимальный план по предметам потребления был бы больше. Это увеличение и должно служить оценкой единицы данного средства.

Такова простая логика оценок оптимального плана. Чтобы ее реализовать, необходима прежде всего информация об общей полезности вектора благ. Такой информации нет, нет и путей к ее получению. Значит, если именно это имеется в виду, когда говорят о том, что практическая реализация оптимального планирования наталкивается на препятствие в виде «информационного голода», то этому планированию суждено умереть от «голода».

Заметим, что условия для цен еще более жесткие, чем для выбора самого оптимального варианта из всего множества возможных вариантов плана. Для такого выбора достаточно, чтобы это множество было упорядоченным по полезности, т. е. чтобы при сравнении двух векторов предметов потребления можно было определить предпочтение того или другого. Для оценок нужно еще иметь его численную меру. Функция полезности должна быть количественно определенной и, кроме того, дифференцируемой по величине каждой составляющей этого вектора. А этого свойства нет даже у индивидуальных оценок предпочтения данным отдельным потребителем в данный отдельный момент.

Противоречие этой концепции трудовой теории стоимости ясно уже с первого взгляда. Если бы блага были количественно сравнимы по своей абстрактной полезности, то нельзя было бы указать такой силы, которая могла бы заставить обмениваться ими не по ней, а по труду.

Оценка по полезности вполне логично является оценкой по предельной полезности. Единица какого-либо блага, которое может быть получено (произведено, куплено, получено бесплатно или в долг) индивидуумом, имеет для него разную полезность, смотря по тому, каким количеством этого блага он уже располагает. Речь идет не о том, что и трудовые затраты зависят при определенных условиях нелинейно от количества. Здесь имеется в виду зависимость полезности от количества единиц блага как такового. Что эта оценка в зависимости от количества не имеет отношения к труду, мож-

но пояснить на простом примере даже с позиций самой теории полезности и с помощью таких излюбленных в ней робинзонад. Представим, что, имея возможность затратить два часа труда, можно произвести для себя либо *A* либо *B*. Причем на единицу как того, так и другого тратится один час труда при любом распределении труда между этими продуктами. Значит, можно сделать либо по одной единице того и другого, либо две единицы того или другого. Полезности этих вариантов имеют следующий порядок предпочтения: $1A + 1B > 2A > 2B$. Нетрудно и более конкретно представить себе такую ситуацию. Пусть *A* — каравай хлеба, *B* — билет в кино. Если, съев один каравай, наш Робинзон уже сыт, так вместо второго лучше насладиться детективным фильмом, голодным же смотреть его не захочется. Но из приведенного ряда предпочтения следует, что тем более $1A > 1B$. Между тем и то и другое требует одинаковой затраты труда — по одному часу.

Зависимость предельной полезности от количества, за исключением особых случаев, такова, что с увеличением количества она убывает, так как нарастает насыщение данным благом. Отсюда следует, что если б можно было говорить о сумме удовлетворения потребностей хотя бы двух индивидуумов, то эта сумма зависела бы не только от его общего количества, но и от его распределения между индивидуумами. В самом деле, представим, что всего имеется две единицы блага. И для простоты представим их полезность для обоих индивидуумов измеряемой одинаковым и простейшим образом числами: 2 — первой единицы и 1 — второй. Представим также, что общее удовлетворение может быть получено простым суммированием удовлетворения индивидуумов — ситуация, о которой представители теории предельной полезности даже мечтать не смеют. Тогда, если обе единицы блага предоставлены кому-то одному, их общая ценность будет равна: $2 + 1 = 3$ (плюс 0 — для второго участника дележа). Если же их распределить поровну, т. е. каждому по одной единице, то общая ценность будет: $2 + 2 = 4$.

Из последнего вытекает, что оптимизация по максимуму полезности помимо всего прочего требовала бы привлечения с самого начала, кроме производственных, характеристик распределения, причем не общих доходов, а каждого блага в отдельности. Учет и статистика

не знают путей измерения такой полезности. Далеко не всякое понятие должно иметь адекватную и объективную количественную меру. Начать с такого понятия, как счастье. Оно имеет множество аспектов. Некоторые из них имеют и вполне определенную количественную меру, например продолжительность жизни и т. п. Другие такой меры могут и не иметь — такие, как любовь, здоровье. Здесь часто может отсутствовать даже и порядок предпочтения. Кто более здоров — страдающий периодически болезнью желудка или болезнью печени? Или кто больше счастлив — пользующийся любовью жены или любовью детей? Тем более ненужной схоластикой было бы ломать копыя (и голову) над вопросом, кто счастливее — здоровый холостяк или неважного здоровья семьянин, окруженный любовью близких? И еще тем более — как определить в сумме счастье того и другого?

Казалось бы, никому поэтому и в голову не придет всерьез говорить о количественном определении меры счастья. Однако в литературе по поводу оптимума численности населения встречаются и такие фантазии, даже с изображением линии зависимости счастья от этого фактора в декартовых координатах. Конечно, только в виде теоретической абстракции.

Потребности членов социалистического общества представляют собой такое же многообразное богатство численно не поддающихся соизмерению элементов. Отсутствие такого соизмерения является отражением его невозможности, а отнюдь не какого-либо отставания в системе экономической информации. Искать на этом пути решение задачи ценообразования — дело безнадежное, ведущее в тупик. Разумеется, если вопрос стоит так — накормить людей хлебом или показать кинофильм, то здесь индивидуальные предпочтения настолько однозначны, что и решение самоочевидно. Однако весь вопрос в том и состоит, как выбрать решение, когда оно далеко не самоочевидно.

Концепция «замыкающих» цен, или, иначе говоря, цен по замыкающим затратам, заимствует у концепции предельной полезности не полезность, а понятие предельного (гораздо лучше было бы вместо слова «предельная» пользоваться словом «граничная», что более точно отвечает смыслу слова «маржинальная» и не допускает никаких смешений с понятием математическо-

го предела, встречающихся в нашей литературе и устных дискуссиях). Она относится, однако, не к самому потреблению и степени удовлетворения, а к производству, где все решается не эмоциями и субъективными ощущениями, а расчетом. Суть ее, напомним коротко, состоит в следующем. В производстве данного продукта используются определенные средства, природные ресурсы, труд. Если его уменьшить на одну единицу продукта, то разумно (во всяком случае, в оптимальном плане) освободить те ресурсы, которые дают в этом производстве наименьший эффект. Значит, цена единицы продукта и должна определяться затратами, давшими такой наименьший эффект, иначе говоря, затратами на производство этой «последней» («замыкающей») единицы продукта. Нетрудно видеть, что это не что иное, как распространение на все продукты теории ренты, с той «лишь» разницей, что по теории ренты цена хлеба определяется затратами все-таки труда на наихудшем участке, здесь это может быть и труд, и земельная площадь, и руда или сырье (наихудшего качества или самые дорогие), и производственное оборудование (наиболее отсталое), и что угодно еще.

При более подробном рассмотрении обе концепции — соответствия цен «замыкающим» (предельным) затратам и предельным полезностям — оказываются сближающимися. Поскольку задача состоит в том, чтобы определить соотношение цен (их абсолютный уровень должен определяться балансовыми соотношениями, речь о которых будет впереди и по поводу которых расхождений принципиального характера в литературе нет), и поскольку непосредственно оценивание по затратам требовало бы, во-первых, знания цен ресурсов, а во-вторых, решения задачи их соизмерения, вопрос решается так: отношение цены A к цене B должно равняться количеству B , которое можно дополнительно произвести, отказавшись от одной (замыкающей) единицы A . Если при этом добавить, что сами единицы A и B определяются как единицы их абстрактной полезности, то обе концепции сближаются до совпадения: в оптимальном плане ведь не может быть принято, чтобы вместо нескольких единиц такой полезности те же ресурсы использовались для получения только одной единицы. Равенство некоторого количества A некоторому количеству B по «замыкающей» затрате ресурсов

превращается в их равенство по полезности. А поскольку речь идет о «последних» их единицах, значит, снова приходим к предельной полезности.

С точки же зрения практического расчета можно было бы выдвинуть и ряд других возражений. Трудно, например, представить, как по этой концепции определить соотношение цен зерна и ручных часов: освобождающиеся от производства 1 ц зерна ресурсы если и могут быть использованы на увеличение выпуска часов, то только через сложную цепь преобразований и через большой промежуток времени (а цены, о соотношении которых идет речь, должны определяться одновременно, т. е. для одного и того же момента). Легко видеть, что решающий ресурс (очевидно, ресурс, имеющийся в минимуме) будет часто меняться по случайным причинам, что лишит цены всякой устойчивости, без которой их роль сводится к нулю. Так, если соотношение цен сельскохозяйственных культур в некоторый год определится соотношением площадей, необходимых для их выращивания, то в следующем году в случае засухи оно может перескочить на соотношение мощностей оросительных устройств, в третьем году — на соотношение количества горючего, затрачиваемого на их выращивание, в четвертом, наконец, — на соотношение затрачиваемого на него труда и т. д. Особенно это может сказаться на тех продуктах, в производстве которых используются импортные материалы, из которых то один, то другой может оказаться в минимуме вследствие перипетий в обстоятельствах внешней торговли.

И наконец, как не последнее по значению отметим, что такая оценка может часто оказываться противоречивой. Поясним на примере. Пусть, производство трех продуктов A , B , C лимитируется земельной площадью. В оптимальном плане замыкающие единицы A и B могли встретиться на участках, где отношение урожайностей по ним, скажем, 1:2. Продукты B и C могли встретиться там, где отношение урожайностей, скажем, 1:3, а продукты A и C — там, где отношение их урожайностей 1:4. Но если цена A относится к цене B как 2:1, а к цене C — как 4:1, то цена B должна быть в два раза больше, чем цена C . По сравнению же с затратами площади на B и C на замыкающем их участке она должна быть в три раза больше.

Главное же практическое возражение против кон-

цепции замыкающих цен состоит в том, что на их основании невозможны никакие балансовые расчеты. Если каждое хозяйство будет исходить из того, что оно затрачивает наиболее дорого доставшуюся обществу единицу каждого ресурса, то легко видеть, что общая оценка его всеми хозяйствами будет далека от действительности.

Попутно отметим, что последнее соображение имеет прямое отношение к отчетным межотраслевым балансам по республикам или районам. В них по примеру общего баланса составляется матрица коэффициентов прямых затрат, а затем она вычитается из единичной матрицы и разность обращается. В результате получается матрица полных затрат. Но в некоторых республиках производство ряда материалов либо вовсе отсутствует, либо имеется в незначительных размерах, не удовлетворяющих потребности республик, по причине крайней невыгодности в них их производства. В первом случае затраты этих материалов по необходимости выносятся в III квадрант баланса и поэтому никаких особых недоразумений не получается. Во втором дело обстоит много хуже: столбец коэффициентов прямых затрат в производстве данного материала оказывается все-таки заполненным и не возникает никаких формальных затруднений в дальнейших расчетах. Так они и войдут в полные затраты. Если, например, в республике есть один небольшой металлургический завод, работающий в невыгодных условиях, затрачивающий на тонну металла много руды невысокого качества и т. д., то несмотря на то, что все машиностроение на 90% снабжается металлом извне, произведенным в гораздо более выгодных условиях, после обращения матрицы получатся такие коэффициенты полных затрат, какие имели бы место, если бы все машиностроение республики базировалось только на своем дорогом металле. Надо полагать, что в следующих отчетных региональных межотраслевых балансах это будет исправлено.

3.2. Труд как мера стоимости

Мы дали этот заголовок не потому, что предполагаем здесь заняться доказательством выраженного в нем тезиса. Это сделано К. Марксом и не нуждается в по-

вой аргументации. Наша задача здесь состоит в том, чтоб рассмотреть способы получения соответствующей информации и ее обработки.

Основой решения задачи являются, как уже хорошо известно, данные, содержащиеся в том же межотраслевом балансе. Транспонировав матрицу полных затрат материалов и умножив результат на вектор коэффициентов прямых затрат труда, мы получим вектор полных затрат труда (имеется в виду матрица полных затрат в том виде, в каком она умножением на вектор чистого выхода дает вектор валового выпуска, т. е. без производимого иногда вычитания из нее единичной матрицы, отражающей то, что для получения некоторого чистого выхода продукта надо прежде всего, или, если угодно, в конце концов произвести такое количество этого продукта). Но это лишь общая принципиальная схема, в реализации которой надо решить ряд специальных вопросов. На некоторых из них мы здесь и остановимся.

Первый вопрос — *амортизация основных средств*. В обычной схеме межотраслевого баланса вопрос о связях отраслей производства с фондообразующими отраслями основательно запутан. И конечно, это в еще большей мере относится к статической модели. Например, в опубликованных отчетных балансах просто прочеркнута строка строительства, как если бы амортизация зданий и прочего не существовала. В применении транспонированной матрицы полных затрат для расчетов по ценообразованию это уж никак недопустимо. В поступлениях из фондообразующих отраслей (машиностроение и т. п.) никак не видно, что поступило для возмещения выбывшего оборудования, что — для расширения производства (если речь идет не о целых машинах, станках и т. п., а о так называемых комплектующих изделиях — карбюратор для автомашины, суппорт для станка, труба для отопления цеха и т. п.).

Чтобы сохранить принципиальную схему взаимосвязи межотраслевого баланса с системой уравнений ценообразования, можно применить прием, уже использованный выше: в I квадрант (и, следовательно, в статическую модель) баланса включить по существующей норме амортизацию основных средств, разнеся ее по строкам фондообразующих отраслей: здания — в строку строительства, электротехническое оборудование —

в строку продукции такого оборудования и т. д. А в конечном продукте статической модели указывать все фактическое поступление в отрасль за вычетом уже указанной амортизации. В динамической модели эта величина должна быть разбита на две части: возмещение фактического выбытия (включая затраты на восстановительный ремонт) и остальное, предназначенное на расширение основных средств. Именно в силу этих соображений, как уже было указано, мы пользуемся термином «чистый выход», имея в виду уже скорректированную модель баланса.

Второй вопрос, тесно примыкающий к изложенному — *расширение оборотных средств*. Дело в том, что весь расход материала в данной отрасли не соответствует выпуску ее продукции. Часть его идет на прирост незавершенного производства. Если последнее входит в валовую продукцию (а в принципе это так), то формально все обстоит как будто благополучно, поскольку знаменатель коэффициентов затрат включает прирост незавершенного производства, а в числителе фигурируют все затраты материала. Но экономическое содержание незавершенного производства и продукции совершенно различно. Незавершенное производство образует оборотную часть авансированных средств. Увеличить его «остаток» — значит поэтому произвести не продукцию данной отрасли, а ее оборотные фонды.

Позволим себе здесь небольшое отступление. В последние годы в литературе оживленно обсуждается вопрос о соотношении материальных фондов и заработной платы, применительно к капиталистическим условиям — об органическом составе капитала, или, по Марксу, его составе по стоимости, поскольку в нем получает отражение его технический состав. Последнее означает, что при рассмотрении тенденции изменения органического состава капитала должно быть исключено влияние динамики цен. Это можно сделать с помощью соответствующих индексов. Для этой тенденции, конечно, должен учитываться на одной стороне не только основной капитал, но и материальная часть оборотного. А на другой — авансированный переменный капитал. Между тем определение последнего представляет большие трудности и до их преодоления говорить о статистике,

подтверждающей ту или другую тенденцию, довольно рискованно. Авансированному переменному капиталу никак не соответствуют ни годовой фонд заработной платы, ни тем более сумма ее, выплачиваемая в одну полочку. Первое явно зависит от единицы времени (года), второе — от установившейся практики. Годовой фонд может быть основой для расчета, если известно время оборота оборотного капитала. Но измерить его не так легко. Чтобы определить авансированный переменный капитал, надо было бы, сфотографировав на ходу производство и склады готовой продукции (авансировать капитал надо не только на время производства, но и дополнительно на время обращения), оценить все, что находится в стадии производства, реализации, определить, какую сумму в составе этой оценки образует заработная плата, выплаченная данным предприятием. Насколько известно, точного такого исчисления никто еще сделать не смог.

Возвращаясь к вопросу о затратах материалов, поступивших из других отраслей, на прирост незавершенного производства, укажем, что эти затраты должны быть в статической модели исключены из I квадранта и переведены в чистый выход, а в динамической модели должны фигурировать вместе с добавочным оборудованием, продукцией нового строительства и т. п. в разделе инвестиций.

Третий вопрос — *технология*. Из обычной статической модели межотраслевого баланса полные затраты труда могут быть получены независимо от производимых количеств, если оставить в стороне вопрос о нелинейности зависимости суммы затрат от размеров выпуска. Здесь же элементами баланса служат не только продукты, но и технологии. Следовательно, коэффициенты затрат — прямых и полных — зависят от удельного веса разных технологий, от того, сколько продукции производится при одной технологии, сколько при другой. Эти удельные веса уже определены в отчетности для прошлого, в оптимальном плане — для будущего. Требуется прежде всего в рамках каждого продукта и каждого района определить взвешенные средние затраты по всем технологиям. Если a_{ijmp} были коэффициентами затрат i -го продукта на единицу j -го при m -й технологии в районе p , а выпуски были X_{jmp} (или выпуски, определенные в плане), то средние, о которых идет

речь и которые мы обозначим $a_{ij,p}$, определяется по формуле

$$a_{ij,p} = \frac{\sum_{m,c} a_{ijmp} X_{impc}}{\sum_{m,c} X_{jmpc}}. \quad (3.2.1)$$

Четвертый вопрос — транспортные издержки. Случайное их отнесение на счет производителя или на счет потребителя, как уже отмечалось, неприемлемо в сколько-нибудь стройной балансовой модели. При этом надо различать две цели расчета: получение трудовых стоимостей франко-место потребления и их получение локо-место производства.

Путем перехода к взвешенным средним совершенно так же, как и дифференциация по технологиям, из модели может быть исключена и дифференциация коэффициентов затрат по транспортировке из разных районов одних и тех же продуктов. Балансовых уравнений было по числу продуктов, умноженному на число районов, так как каждое составлялось для покрытия потребности в каждом продукте i каждого района c . Это покрытие, исключая отражающее инвестиции (которые мы только что при переходе к статической модели перенесли в чистый выход), складывалось по продукту из технологий, районов происхождения снабжения. Это в строке каждого района c и продукта i отвечало изменениям в X_{impc} индексов m, p . Теперь отпадут индексы m и p , останутся

$$X_{ic} = \sum_{m,p} X_{impc}, \quad (3.2.2)$$

где X_{ic} — общее количество i -го продукта, получаемого для всякого потребления в районе c .

Балансовые уравнения превращаются в следующие:

$$X_{ic} = \sum_{j,p} a_{ij,c} X_{j,cp} + Y_{ic}, \quad (3.2.3)$$

где $a_{ij,c}$ означает a_{ijmc} , осредненные по m и т. д.

Совершенно аналогичным образом должны определяться по технологиям, а в части транспортных затрат — по районам происхождения грузов затраты тру-

да. В результате получаются для каждого продукта и района затраты его на единицу в часах l_{ic} и рублях заработной платы v_{ic} .

Пусть теперь полные затраты труда на j -й продукт в районе c составят в часах r_{jc} . Система уравнений для них:

$$r_{jc} = \sum_i a_{ijc} r_{ic} + l_{jc}. \quad (3.2.4)$$

Полные затраты труда в рублях заработной платы (в свое время названные нами «национальные себестоимости»):

$$\theta_{jc} = \sum_i a_{ijc} \theta_{ic} + v_{jc}. \quad (3.2.5)$$

И наконец, если A_c — матрица a_{ijc} в районе c , L_c — вектор l_{jc} в нем же, R_c — вектор r_{jc} в нем, то

$$R_c = (E - A_c)^{-1} L_c \quad (3.2.6)$$

и то же для θ_c и V_c как векторов, состоящих из θ_{jc} и v_{jc} :

$$\theta_c = (E - A_c)^{-1} V_c. \quad (3.2.7)$$

В принципе задача учета количества труда в продуктах этим локо-производством решается, если районы образуют автаркии. Но при наличии связей между ними единой цены продукта во всех районах не может быть. В сущности, продукт, находящийся в разных местах, является разной потребительной стоимостью. В этом глубокий смысл трактовок транспорта у К. Маркса как продолжения процесса производства. Но в одном и том же месте не может быть разной цены у продукта в зависимости от района происхождения. Это одна и та же потребительная стоимость.

Для каждого продукта в каждом месте потребления (районе c) можно определить средние транспортные издержки на его доставку. Они получаются из d_{ijpc} по формуле

$$d_{ij,c} = \frac{\sum_{m,p} d_{ijpc} X_{impc}}{\sum_{m,p} X_{impc}}. \quad (3.2.8)$$

Теперь сложением найдем затраты материалов с учетом транспорта:

$$a_{ijc} = a_{ijc} + d_{ijc} \quad (3.2.9)$$

(эти коэффициенты отличаются от исходных числом подстрочных индексов).

В сущности, и транспорт знает разные технологии — железнодорожный, водный, автомобильный, гужевой, воздушный, трубопроводный, сплавной, а кроме того, возможные маршруты. Для простоты изложения мы все это игнорируем, но в практических расчетах такое игнорирование допустить нельзя. По аналогии с излагаемыми здесь приемами расчета можно учесть и эту сторону дела.

Учет полных затрат труда на производство без транспортной накладки нельзя получить, отбросив из уравнений слагаемые с d_{ijc} . Тогда получилась бы не стоимость продуктов локо-место производства, а их стоимость в предположении, что все производство всех продуктов сосредоточено в одном пункте и нет вообще никаких транспортных издержек. Нам же надо исключить их только в последней стадии — доставки готовых продуктов на место их потребления. В стоимости их без такой доставки, разумеется, должны участвовать и расходы на доставку использованных в их производстве материалов.

Чтобы получить полные затраты локо-место производства, поступим следующим образом.

Оценим по полным затратам r_{jc} (или θ_{jc}) (включая доставку как в части стоимости затраченных транспортом материалов, так и в части труда на транспорте) все потребление данного продукта j в районе c , равное $X_{jc} = \sum_{m,p} X_{jmprc}$. Получим $X_{jc}r_{jc}$ (или $X_{jc}\theta_{jc}$).

Оценим затраты на транспортировку продукта i в район c из всех мест. Материальные затраты транспорта составят $\sum_{m,p,l} X_{jmprc} d_{ilpc} r_{lc}$. Затраты труда на ту же доставку составят $\sum_{m,p} X_{jmprc} l_{jpc}^d$ (и то же для затрат в рублях заработной платы с заменой r_{lc} и l_{jpc} на θ_{lc} и v_{jpc}^d).

Сложив обе эти суммы, получим полные затраты труда на транспортировку j -го продукта в c :

$$L_{jc}^d = \sum_{m,p,l} X_{jmprc} (d_{ilpc} r_{lc} + l_{jpc}^d). \quad (3.2.10)$$

Вычтя это из оценки X_{jc} по полным затратам, включающим доставку, получим оценку этой же продукции без доставки, т. е. локо-место производства:

$$r_{jc}^n = X_{jc} r_{jc} - L_{jc}^d, \quad (3.2.11)$$

но это той части j -го продукта, которая потребляется в c . А все произведенное его количество получит оценку

$$\sum_c (X_{jc} r_{jc} - L_{jc}^d).$$

Разделив эту разность на общее количество j -го продукта, получим общие затраты на производство его единицы:

$$r_j^n = \frac{\sum_c (X_{jc} r_{jc} - L_{jc}^d)}{\sum_c X_{jc}}. \quad (3.2.12)$$

Заметим, что то, что часть потребности района покрывается собственным производством, ничего не меняет в наших формулах: достаточно только учесть, что все коэффициенты затрат на доставку при $p=c$ равны нулю.

Несколько сложнее дело с импортом. Транспортные расходы на доставку импортированных продуктов остаются, надо лишь считать, что если $p=0$, то они считаются от места приемки груза отечественным транспортом (пограничный пункт, заморский порт и т. п.). Что же касается труда на производство, то при $p=0$ (напомним, что район 0 означает внешний рынок) затраты труда и материалов на производство равны нулю. Другое дело, что надо параллельно учитывать расход валюты.

Наконец, заметим, что другим вариантом включения транспорта во всю систему могло бы быть выделение для него специальной строки в балансе (с графой по расходам на услуги транспорта). Это означало бы измерение его продукции в обезличенных тонно-километрах или рублях дохода (по «доходной ставке»). Не надо пояснять, что перевезти тонну сена — совсем не то же, что тонну стали или тонну приборов. То же относится вообще и к рублям. Выходом могло бы быть выделение для транспорта не одной, а ряда строк по видам грузов, список которых в пределе совпал бы со

списком продуктов. Легко сообразить, что это в конечном счете привело бы к нашей же модели, только иначе представленной численно в таблице. Отсюда видно, что можно и, наоборот, отправляясь от введенных нами матриц расходов, перейти к модели, в которой транспорт представлен строкой и графой как все другие отрасли производства. При этом, если непременно надо прийти к итогу его работы в тонно-километрах, пришлось бы сделать два вида пересчета: единицы всех продуктов по каким-то весовым коэффициентам перевести в тонны, а сочетания индексов места отправления p и места назначения s заменить умножением веса на расстояние от p до s . Первый расчет требовал бы дополнительной информации о весе единицы продукции того или иного вида (или о весе рубля продукции), а множитель — расстояние можно взять из учебника географии или железнодорожного справочника. Если для самого баланса и самой системы уравнений ценообразования это только ухудшило бы дело, внося дополнительный элемент абстракции, то для увязки с показателями самого транспорта как производственной отрасли, возможно, это было бы целесообразно.

Пятый вопрос — *качество продукции*. Известно, что получение меры продукции с адекватным отражением в ней ее качества — дело чрезвычайно трудное, хотя начало его можно считать заложенным в ряде отраслей. Здесь мы не можем входить в специальное обсуждение проблемы, а остановимся лишь на том, что имеет прямое отношение к рассматриваемой системе баланса и учета труда как меры стоимости.

С этой точки зрения главное, что должно быть соблюдено, — это единство балансовой и стоимостной систем. Это означает, что если в балансе, например, уголь измеряется в тоннах условного 7000-калорийного топлива, то в системе уравнений для измерения содержащегося в продуктах труда, получаемой транспонированием матрицы коэффициентов затрат из баланса, в качестве одной из искоемых должно быть количество труда именно в единице условного 7000-калорийного угля. Если тракторы введены в пересчете на 15-сильные, то должна определяться стоимость одного такого условного 15-сильного трактора. Если электролампочки определенной мощности учитываются в балансе с пересчетом на единое качество, измеряемое числом часов го-

рения, т. е. по сути дела не в штуках, а в часах возможного горения, то и стоимость должна определяться на один час горения и т. д. Внедрение для всеобщего применения Общесоюзного классификатора продукции в сочетании со стандартами учета качества наилучшим образом обеспечило бы такое единство. Заметим тут же, что если в балансе некоторый вид продукции измерен в рублях по некоторому прейскуранту, то должна определяться стоимость одного рубля продукции по этому прейскуранту, что уже использовалось в ряде попыток практического решения задачи, в частности в расчетах полных затрат труда на удовлетворение разных потребностей общества, произведенных на основании межотраслевого баланса ЦСУ СССР. Разумеется, получение таких и всех перечисленных выше стоимостей вовсе не означает, что практически устанавливаемые цены не должны далее дифференцироваться.

Возможно и параллельное составление и решение обеих систем в двух вариантах: с учетом качества и без него.

Шестой вопрос — *внешняя торговля*. В балансовом уравнении она представлена включением в правую часть сальдо экспорта. Для рассматриваемого здесь вопроса представим, что вычитаемое этого сальдо перенесено в левую часть, так что левая часть содержит «поступление» — производство плюс импорт, а правая — экспорт как слагаемое чистого выхода. Теперь еще яснее, что данный продукт черпается из этих двух источников. Что касается своего производства, то известны удельные затраты труда и материалов. Было бы неразумным присоединять к затратам труда в своем производстве труд, затраченный кем-то где-то (такой расчет не лишен был бы смысла, если бы вся внешняя торговля происходила в рамках СЭВ, но это не соответствует действительности). Нельзя и игнорировать импорт, если даже данный продукт производится в стране. Это означало бы повторение в международном аспекте отмеченной выше ошибки республиканских балансов. Ниже мы еще вернемся к этому вопросу в другой связи, а пока остается считать рубли импортных материалов наряду с часами труда. Такой счет приводит к результату, который можно представить в матричной форме как расширение обычной модели. Если импорта нет, то вектор полных затрат труда можно по-

лучить умножением транспонированной матрицы коэффициентов полных затрат межотраслевого баланса (для данной цели с прибавлением единичной матрицы) на вектор удельных прямых затрат труда. Для учета же импорта в соответствии с вышесказанным надо ту же транспонированную матрицу коэффициентов полных затрат умножить не на вектор, а на матрицу, состоящую из двух вектор-столбцов: удельных затрат труда и удельных расходов импортных материалов и оборудования по принятой норме амортизации.

3.3. Редукция труда и дифференциация оплаты

Особый вопрос образует редукция сложного труда, сведение труда разной сложности к труду равной сложности (необязательно простому). Известны аргументы за использование для этой цели средней фактической оплаты часа (или дня) труда. Если считать, что некоторые ее элементы не связаны со сложностью труда, а устанавливаются по другим основаниям, то их можно исключить. Наряду с этим возможны и другие варианты — сведение по тарифным коэффициентам и иные. С точки зрения информации наличие нескольких таких расчетов могло бы только ее обогатить.

Интерес здесь представляет, однако, не перечисление таких возможных вариантов, а принципиальные подходы. Одним из них является введение в систему уравнений кроме калькуляции стоимости продуктов калькуляции подготовки по профессиям. Это означало бы, что при n продуктах и m профессиях было бы $n+m$ уравнений с таким же числом неизвестных: n стоимостей продуктов и m стоимостей подготовки. При этом если для продуктов должна калькулироваться стоимость одной единицы, то для профессий — одного часа их труда. Получить ее можно, разделив общую стоимость подготовки на ожидаемое количество часов труда, которое зависит от таких факторов, как продолжительность предстоящей жизни в возрасте окончания подготовки, продолжительность жизни после ухода на пенсию (которую надо вычесть из предыдущей), математическое ожидание суммы длительности болезней, перерывов в работе, вероятности перехода с нее и т. д. Уже из этого одного видно, что вряд ли можно рассчитывать практически достигнуть цели на этом пути.

Другой путь — оперирование вместо скаляра общих затрат труда вектором его затрат по профессиям. Математически это выглядело бы совершенно аналогично изложенному выше по поводу импортных материалов. И конечно, совершенно необязательно при этом оперировать вектором затрат труда по всем детальным профессиям по полному их списку, за основу которого можно было бы взять используемый при разработке данных переписей населения словарь. Достаточно было бы использовать сжатую классификацию. Как предел такого сжатия можно представить себе и несколько абстрактных уровней квалификаций. Получение такого вектора-строки для каждого продукта превратило бы вектор в матрицу и умножением на нее транспонированной матрицы полных затрат дало бы соответствующие векторы полных затрат по тем же группам. Таким образом, вопрос о способе сведения труда разной сложности и его коэффициентах был бы вынесен в последнюю стадию исчисления.

Возвращаясь к использованию для редукции труда уровней его оплаты, можем теперь представить себе и вариант, в котором эта оплата не осредняется в калькуляции каждого продукта, а представлена также вектором групп разной оплаты по установленным интервалам группировки. Последнее явилось бы большим подспорьем для решения не только задачи сведения сложного труда, но и других задач, о которых речь будет еще впереди. Для них как раз важно знать не только фонд заработной платы, но и его распределение по уровням оплаты. Математически, если v_{jp} — удельная заработная плата на единицу j -го продукта в районе p , можем ввести его слагаемые по уровням оплаты:

$$v_{jp} = v'_{jp} + v''_{jp} + \dots \quad (3.3.1)$$

Аналогично распадутся и затраты в единицах рабочего времени:

$$l_{jp} = l'_{jp} + l''_{jp} + \dots \quad (3.3.2)$$

При этом

$$v_{jp}^{(q)} = l_{jp}^{(q)} \cdot \zeta_{qp}, \quad (3.3.3)$$

где ζ_{qp} — оплата в районе p часа в q -й группе работников по уровню оплаты.

Сведения, необходимые для этой части расчетов, мо-

гут быть получены либо из обследований дифференциальной заработной платы, но в таком случае они должны проводиться по программе, позволяющей распределить рабочее время по производствам — по продуктам j , либо из калькуляции, но тогда в ней рядом с заработной платой должно фиксироваться рабочее время, причем то и другое должно распределяться по группам по уровню оплаты. Второй вариант практически легче, но и он весьма осложнит бы всю работу по калькуляции.

Вместо этого можно предложить следующее. Для ряда целей, в частности, и тех, о которых речь будет в последней главе, достаточно наряду со средними затратами труда знать характеристику их вариации по уровням оплаты. В качестве таковой введем среднее квадратическое отклонение σ_{jp} . Имеется в виду, что v_{jc} состоит из слагаемых с разной величиной часовой оплаты.

С первого взгляда кажется, что мы ничуть не продвинулись: для получения информации о σ_{jc} нужна та же информация о составе по уровням оплаты тех же v_{jc} . Однако здесь допустимо решающее упрощение. Если два или несколько продуктов выпускаются на одном и том же предприятии, то есть все основания утверждать, что коэффициенты вариации оплаты в рамках затрат труда на тот или иной продукт не слишком различаются. Тем более, что ряд профессий участвует в производстве так, что их труд приходится распределять в калькуляции по продуктам по неким коэффициентам или иным способом условного расчета.

Далее, при соединении данных всех предприятий, участвующих в производстве j -продукта в данном p -м районе, необходимо наряду с v_{jp} разных предприятий сообщать коэффициент вариации оплаты на предприятии в целом. Получение его является задачей, полностью решаемой в рамках статистики труда. В условиях автоматизированной системы сбора и обработки информации оно не составляет больших затруднений. Далее возникает вопрос о сведении этих данных. Пусть для продукта j в районе p имеем затраты по предприятиям рабочего времени и заработной платы: $l_{jp}^{(1)}, l_{jp}^{(2)}, \dots$ и $v_{jp}^{(1)}, v_{jp}^{(2)}, \dots$; средняя оплата часа $\xi_{jp}^n = v_{jp}^n : l_{jp}^n$ при коэффициентах вариации уровня оплаты по предприятиям $^1\text{Var}, ^2\text{Var}, \dots$. Выпуск продукции по предпри-

ям пусть будет $X_{jc}^{(1)}, X_{jc}^{(2)}, \dots$. Дисперсия затрат заработной платы (на данный продукт) по предприятиям измерится тогда величиной

$$\sigma_{jp}^2 = \frac{\sum_n (\xi_{jp}^n - \xi_{jp})^2 \cdot X_{jp}^n l_{jp}^n}{\sum_n X_{jp}^n l_{jp}^n}, \quad (3.3.4)$$

где l_{jp}, ξ_{jp} — уже известные средние по всем предприятиям района.

Средняя внутривзаводских дисперсий составит

$$\bar{\sigma}_n^2 = \frac{\sum_n (\xi_{jp}^n \text{Var})^2 X_{jp}^n l_{jp}^n}{\sum_n X_{jp}^n l_{jp}^n}. \quad (3.3.5)$$

Применяя известное правило сложения вариации, получим для районной дисперсии уровня оплаты в производстве j -го продукта

$$\sigma_{jp}^2 = \frac{\sum_n [(\xi_{jp}^n - \xi_{jp})^2 + (\xi_{jp}^n \text{Var})^2] X_{jp}^n l_{jp}^n}{\sum_n X_{jp}^n l_{jp}^n} \quad (3.3.6)$$

и коэффициент вариации

$$\text{Var}_{jp} = \frac{\sigma_{jp}}{\xi_{jp}}. \quad (3.3.7)$$

Все эти варианты могут показаться чрезвычайно осложняющими расчеты. Но это так только для старых вычислительных средств. С внедрением автоматизированных систем управления вся калькуляционная работа должна быть переведена на новую вычислительную технику. Для этой техники производство всех вычислений удельных затрат рабочего времени (l) и заработной платы (v) не только в целом, но и по нескольким уровням оплаты в отдельности не составляет особой принципиальной трудности. При этом получилась бы чрезвычайно ценная информация не только для описываемой модели, но и для самого управления производством, как и для статистики вообще (имеется в виду углубление анализа производительности труда и себестоимости, совершенно необходимое в период выдвижения на первый план качественных критериев).

Возможен, однако, менее точный, но зато настолько простой вариант получения информации, о которой сейчас идет речь, что он не выходит из рамок ведущейся статистики, только требует более четкой ее организации, учитывающей рассматриваемые цели. Независимо от задачи определения количества труда в продуктах статистика не может игнорировать задачу изучения дифференциации заработной платы, распределения по ней работающих. Естественно, что необходимые для этого наблюдения проводятся по предприятиям. Так оно и было во всех специальных обследованиях дифференциации заработной платы. Учитывая, что в интервале между существенными изменениями законодательства (например, введением закона о минимальной заработной плате и другими) эта дифференциация вряд ли претерпевает очень значительные изменения, такие данные могут собираться даже не ежегодно, а раз в несколько лет.

В проводимых раз в пять лет выборочных обследованиях доходов и состава семей основой до сих пор является также предприятие, из совокупности работников которого производится отбор. Таким образом, для обычных целей статистики так или иначе собираются сведения о заработной плате работающих на предприятии. Это настолько важный экономический и социальный вопрос, что нельзя считать никаким излишеством собирание в отчетности данных о распределении работающих на предприятии по уровню заработной платы. С другой стороны, ведется учет и отчетность о затратах рабочего времени. Данные предприятий о дифференциации заработной платы, как и данные о рабочем времени (отработанном времени), должны сводиться в рамках каждого из выделенных в модели районов по хозяйственным отраслям, что не представляет никаких принципиальных трудностей. Далее возможно для каждой позиции номенклатуры балансовой модели применить то распределение по заработной плате, которое существовало в данном районе и той хозяйственной отрасли, которая в этом районе дает главную массу продукции по данной позиции баланса. В иных случаях возможно применить с соответствующими весовыми коэффициентами распределения в двух или нескольких хозяйственных отраслях. Но для того чтобы возможна была правильная сводка этих данных и в нужных слу-

чаях их взвешивание, данные об отработанном времени должны сводиться вместе с ними по единой системе.

Тем или другим путем трудовые затраты должны быть представлены, таким образом, не скаляром и не двумя скалярами — в часах и рублях заработной платы, а векторами: вектором затрат в часах по группам по уровню оплаты и вектором затрат в рублях по тем же группам. При этом средняя оплата часа может не совпасть со средней по полученному из других источников распределению. В таком случае при оперировании последним нужны хотя бы поправочные коэффициенты для приведения одного в соответствие с другим. Если же вместо распределения мы вводим в балансовую модель вектор, составленный из средней и среднего квадрата отклонения, то описанным выше путем они должны сводиться для получения обеих величин и в общих итоговых данных. Переход от них к полному распределению может быть сделан на основании знания формы распределения, которая должна быть твердо установлена предварительными исследованиями. Известно, что ряд исследований приводит к подтверждению гипотезы о «логнормальном» распределении по заработной плате (нормальном распределении по ее логарифму). Но это относится к распределению лиц, а не рабочего времени. Вполне возможно, что и оно подчиняется тому же закону распределения, но это надо еще изучить и подтвердить эмпирическими данными. Если это окажется справедливым, то вряд ли надо показывать, как по средней и дисперсии можно восстановить все распределение.

3.4. Районные, средние и общие оценки продукции

Конечным результатом производства является не только создание данного продукта, но и его доставка, что полностью отвечает трактовке транспорта как продолжения процесса производства в сфере обращения. Из этого логически следует, что одинаковые продукты, находящиеся в разных местах, являются различными потребительными стоимостями, ибо всякое производство есть создание потребительной стоимости продукта из природных материалов или из других потребительных стоимостей. Транспорт как часть (отрасль) производства не составляет в этом исключения. Он произво-

дит не «перемещение», а перемещенные, т. е. доставленные на место потребления, предметы, без чего их потребительная стоимость не закончена созданием. Соответственно этому национальная себестоимость должна исчисляться не вообще для данного продукта, а для данного продукта в данном месте. Таким образом, основу для экономических расчетов должны составлять θ_{ic} — национальные себестоимости каждого i -го продукта в каждом c -м районе его потребления. Для краткости мы их в дальнейшем будем называть районными стоимостями.

В отличие от них в тех районах p , в которых производится данный i -й продукт, можно определить себестоимость его производства θ_{ip}^n . Потребляемые при этом средства производства должны в нее входить по ценам, отвечающим, разумеется, их районным стоимостям в p .

Различие технологий мы здесь опустим. Оно необходимо в расчете оптимального плана, но в рассмотрении вопроса о национальной себестоимости может быть опущено уже в силу того, что в этой связи оно вполне равнозначно различению индивидуальных предприятий, данные по которым во всем, что касается расчета стоимости, должны осредняться.

Коэффициенты затрат, определенные в пределах района p (по всем предприятиям, могущим различаться более или менее и разными технологиями производства, чем и подтверждается сказанное выше по поводу технологий), пусть будут a_{ijp} — также без различия технологий (в их составе и l_{ijp} — для затрат труда и v_{ijp} — заработной платы).

Тогда по определению

$$\theta_{ip}^n = \sum_i a_{ijp} \theta_{jp} + v_{jp}, \quad (3.4.1)$$

или в матричной форме

$$\theta_p^n = A_p' \theta_p + V_p, \quad (3.4.2)$$

где θ_p^n , θ_p , V_p — соответствующие векторы с составляющими по продуктам, A_p' — матрица коэффициентов затрат, т. е. транспонированная матрица коэффициентов затрат районного межотраслевого баланса.

Введем теперь доли α_{ip} района p в производстве i -го продукта ($\sum_p \alpha_{ip} = 1$), β_{ic} — района c в его общем по-

треблении ($\sum_c \beta_{ic} = 1$) и γ_{ipc} — района p в снабжении района c i -м продуктом ($\sum_p \gamma_{ipc} = 1$). Так что если X_i — все производство (и потребление) i -го продукта, то в районе p его производится $X_i \alpha_{ip}$, а в районе c его потребляется $X_i \beta_{ic}$, в том числе поставленного из p — $X_i \beta_{ic} \gamma_{ipc}$. Отсюда доля δ_{ipc} района c в потреблении продукта i , произведенного в p , равна $\delta_{ipc} = \beta_{ic} \gamma_{ipc} : \alpha_{ip}$, т. е.

$$\alpha_{ip} \delta_{ipc} = \beta_{ic} \gamma_{ipc} \quad \left(\sum_c \delta_{ipc} = 1 \right). \quad (3.4.3)$$

Казалось бы, общая стоимость всего i -го продукта, потребленного в c , должна составляться суммированием себестоимости каждой отдельной части этой продукции, доставленной из того или иного района p , плюс затраты на транспортировку. Но в этом случае мы пришли бы к ничем не оправданному противоречию. Чтобы убедиться в этом, оставим затраты на транспорт временно в стороне, т. е. будем считать транспорт бесплатным. Заметим, что это совершенно не годится при рассмотрении оптимизации, так как из нее исчезло бы все, что относится к размещению производства и распределению его продукции по местам назначения. Но здесь имеется в виду совсем другая сторона дела и такое упрощающее условие облегчит анализ в интересующем нас сейчас пункте. В таком случае сумма стоимости (для получения которой, таким образом, отпадает необходимость различения себестоимости локо-район производства и франко-район потребления) может быть представлена как

$$\sum_p X_i \beta_{ic} \gamma_{ipc} \theta_{ip} = X_i \beta_{ic} \sum_p \gamma_{ipc} \theta_{ip}. \quad (3.4.4)$$

Среднюю для района c в целом районную стоимость i -го продукта получим, разделив эту сумму на общее потребление i -го продукта в c , т. е. на $X_i \beta_{ic}$:

$$\theta_{ic} = \sum_p \gamma_{ipc} \theta_{ip}.$$

Подставив сюда $\theta_{ip} = \theta_{ip}^n$ из (3.4.1), получаем

$$\begin{aligned} \theta_{ic} = \sum_p \gamma_{ipc} \left(\sum_j a_{jip} \theta_{jp} + v_{ip} \right) &= \sum_{jp} a_{jip} \gamma_{ipc} \theta_{jp} + \\ &+ \sum_p \gamma_{ipc} v_{ip}. \end{aligned} \quad (3.4.5)$$

Из этих θ_{ic} — районных стоимостей i -го продукта — можно теперь определить их среднюю. Она должна быть взвешена по доле каждого района c в общем потреблении этого продукта. Взвешенную такими весами среднюю будем обозначать двумя чертами сверху. Таким образом,

$$\bar{\theta}_{ic} = \bar{\theta}_i = \sum_c \beta_{ic} \theta_{ic}. \quad (3.4.6)$$

Подставив сюда θ_{ic} из (3.4.5), найдем

$$\begin{aligned} \bar{\theta}_i &= \sum_c \beta_{ic} \left(\sum_{j,p} a_{jip} \gamma_{ipc} \theta_{jp} + \sum_p \gamma_{ipc} v_{ip} \right) = \\ &= \sum_{j,p,c} \alpha_{jip} \beta_{ic} \gamma_{ipc} \theta_{jp} + \sum_{p,c} \beta_{ic} \gamma_{ipc} v_{ip}. \end{aligned} \quad (3.4.7)$$

Рассмотрим более простое второе слагаемое. Учитывая отмеченное выше соотношение и что $\sum_c \delta_{ipc} = 1$, имеем

$$\begin{aligned} \sum_{p,c} \beta_{ic} \gamma_{ipc} v_{ip} &= \sum_{p,c} \alpha_{ip} \delta_{ipc} v_{ip} = \sum_p \left(\alpha_{ip} v_{ip} \sum_c \delta_{ipc} \right) = \\ &= \sum_p \alpha_{ip} v_{ip}. \end{aligned} \quad (3.4.8)$$

Следовательно, это дает в $\bar{\theta}_i$ слагаемое, равное взвешенной средней v_{ip} с весами по доле районов в общем производстве i -го продукта.

Рассмотрим первое слагаемое (3.4.7). Поскольку

$$\sum_{p,c} \beta_{ic} \gamma_{ipc} = \sum_c \left(\beta_{ic} \sum_p \gamma_{ipc} \right) = \sum_c \beta_{ic} \cdot 1 = \sum_c \beta_{ic} = 1,$$

мы можем рассматривать его как среднюю величину из $\alpha_{jip} \theta_{jp}$ с весами $\beta_{ic} \gamma_{ipc}$. Но $\beta_{ic} \gamma_{ipc} = \alpha_{ip} \delta_{ipc}$. А так как сама величина $\alpha_{jip} \theta_{jp}$ не зависит от c (здесь и пригодились упрощения — отказ от учета транспортных издержек), то можно соединить веса для разных c . В таком случае взвешивать надо будет по весам $\sum_c \alpha_{ip} \delta_{ipc} = \alpha_{ip} \sum_c \delta_{ipc} = \alpha_{ip}$, т. е.

по тем же весам, что и v_{ip} . Таким образом, первое слагаемое свелось к $\sum_{j,p} \alpha_{jip} \alpha_{ip} \theta_{jp}$.

Имея в виду взвешивание по α_{ip} , можем кратко написать:

$$\bar{\theta}_i = \sum_j \overline{\alpha_{jip} \theta_{jp}} + \overline{v_{ip}}. \quad (3.4.9)$$

Теперь обратимся к общей сводной балансовой модели. В ней матрица коэффициентов затрат A состоит

из элементов a_{ij} , которые являются взвешенными средними из районных a_{jip} , причем для каждого j весами служат доли районов p в его производстве, т. е. a_{jp} . Взвешенные по ним средние будем отмечать одной чертой сверху. Для расчета национальных себестоимостей θ_i надо эту матрицу транспонировать и составить систему уравнений вида

$$\theta_i = \sum_j a_{ji} \theta_j + v_i, \quad (3.4.10)$$

где $a_{ji} = \sum_p a_{jip} \alpha_{ip} = \bar{a}_{jip}$; $v_i = \sum_p \alpha_{ip} v_{ip} = \bar{v}_{ip}$, причем все средние с весами α_{ip} . Таким образом, наша система может быть представлена как

$$\theta_i = \sum_j \bar{a}_{jip} \theta_j + \bar{v}_i. \quad (3.4.11)$$

Предстоит выяснить вопрос: совпадают ли и при каких условиях общие θ_i со средними $\bar{\theta}_i$? Если да, то подстановка $\bar{\theta}_i$ (или $\bar{\theta}_j$) вместо θ_i (или θ_j) в (3.4.10) не нарушит равенства. В таком случае мы имели бы вместо (3.4.10)

$$\bar{\theta}_i = \sum_j \bar{a}_{jip} \bar{\theta}_j + \bar{v}_{ip}. \quad (3.4.12)$$

Сравнивая с (3.4.10), видим, что из этого следовало бы

$$\sum_j \bar{a}_{jip} \bar{\theta}_{jp} = \sum_j \bar{a}_{jip} \theta_j.$$

Это должно соблюдаться и в том случае, когда a_{ji} для всех j , кроме некоторого одного, равны нулю (в производстве i используется только одно средство производства). Следовательно, должно иметь место поэлементное равенство сумм:

$$\overline{a_{jip} \theta_{jp}} = \bar{a}_{jip} \bar{\theta}_j, \quad (3.4.13)$$

или

$$\bar{\theta}_j = \frac{\overline{a_{jip} \theta_{jp}}}{\bar{a}_{jip}} = \frac{\sum_p \alpha_{ip} a_{jip} \theta_{jp}}{\sum_p \alpha_{ip} a_{jip}}. \quad (3.4.14)$$

Слева имеем среднюю из θ_{jp} , взвешенную по потреблению районов, справа — среднюю из них же, взвешенную по $\alpha_{jp} a_{jip}$. Если вместо $\alpha_{ip} a_{jip}$ ввести X_{jip} (пропорциональные им абсолютные затраты j -й продукции на производство i -й в районе p) — слагаемое в модели районного межотраслевого баланса еще до пере-

хода в ней к относительным величинам, то справа получим $\frac{\sum \theta_{jp} X_{jip}}{\sum X_{jip}}$, т. е. среднюю θ_{jp} , взвешенную по этим X_{jip} . Такие веса не только не совпадают с взвешиванием по общему потреблению районов, но и оказываются разными в калькуляциях производства разных i -х продуктов.

Мы пришли к исключительно интересному выводу: национальные себестоимости, вытекающие из сводного баланса, не равны средним величинам районных стоимостей, вычисленным изложенным способом.

Этот вывод заслуживает простой численной иллюстрации. Пусть имеем всего два района и два продукта, из которых первый используется только в производстве второго, а второй — чистый предмет потребления, и следующие данные:

Таблица 3.1

Район производства продукта 1	Потребление его в районе			Затраты на единицу продукта		Районная стоимость продукта 1	Себестоимость продукта 2	Потребление продукта 1	Потребление продукта 1 по стоимости
	1	2	всего	продукта 1	зарплата				
1	10	190	200	1	1	1	2	200	200
2	40	10	50	2	2	2	6	100	200
Всего	50	200	250					300	400

Здесь потребление продукта 2 распределено по районам снабжения, так что в таблице даны и межрайонные связи по этому продукту. Потребление его в первом районе обходится в $10 \cdot 2 + 40 \cdot 6 = 260$, а во втором — в $190 \cdot 2 + 10 \cdot 6 = 440$, всего — 700. Отсюда районные стоимости равны: $260 : 50 = 5,2$ в первом районе и $440 : 200 = 2,2$ — во втором, а в среднем — $700 : 250 = 2,8$. В общем балансе имеем средний коэффициент затрат продукта 1 на второй продукт $300 : 250 = 1,2$. Средняя заработная плата на единицу второго продукта $(1 \cdot 200 + 2 \cdot 50) : 250 = 300 : 250 = 1,2$. Отсюда по сводным данным получим национальную себестоимость для второго $1,2 \cdot 1\frac{1}{3} + 1,2 = 2,8$, как и выше. Но это объясняется тем, что доли районов в общем потреблении продукта 1 здесь совпадают с со-

отношениями его производственного потребления в производстве продукта 2.

Добавим продукт 3, на производство которого также тратится только продукт 1.

Таблица 3.2

Район производства продукта 3	Потребление его в районе			Затраты на единицу продукта		Районная стоимость продукта 1	Себестоимость продукта 3	Потребление продукта 1	Потребление продукта 1 по стоимости
	1	2	всего	продукта 1	продукта 2				
1	10	10	20	2	2	1	4	40	40
2	40	190	230	1	1	2	3	230	460
Всего	50	200	250					270	500

Потребление продукта 3 обходится в первом районе в $40 + 120 = 160$, во втором — в $40 + 570 = 610$, всего — 770. Районные стоимости: $160 : 50 = 3,2$; $610 : 200 = 3,2$ и в среднем тоже 3,2. Средняя стоимость продукта 1 теперь определится с учетом его потребления в производстве обоих продуктов по районам 240 и 330, а именно $(1 \times 240 + 2 \cdot 330) : 570 = 1\frac{11}{19}$. Средняя затрата его на единицу продукта 3 равна: $270 : 250 = 1,08$, а средняя заработная плата на нее же $270 : 250 = 1,08$. Из общего баланса найдем национальную себестоимость третьего продукта $1,08 \cdot 1\frac{11}{19} + 1,08 = 2,78$.

Но теперь надо пересчитать и себестоимость продукта 2. По районам производства она составит $1 \cdot 1\frac{11}{19} + 1 = \frac{49}{19}$ и $2 \cdot 1\frac{11}{19} + 2 = \frac{98}{19}$. Поэтому стоимость его в первом районе составит $\frac{10 \cdot \frac{49}{19} + 40 \cdot \frac{98}{19}}{50} = 4,64$; во втором районе — $\frac{10 \cdot \frac{49}{19} + 190 \cdot \frac{98}{19}}{200} = 5,03$ и в среднем $\frac{4,64 \cdot 50 + 5,03 \cdot 200}{250} = 4,95$. По общему же балансу национальная себестоимость продукта 2 теперь равна: $1,2 \cdot \frac{30}{19} + 1,2 \approx 3,1$. Таким образом, теперь совпадения нет.

	Национальная себестоимость	Средняя районная себестоимость
Продукт 2	3,1	4,95
Продукт 3	2,78	3,2

Заметим, что то же самое получилось бы для продукта 2, если бы продукта 3 не было вообще, но затрачиваемое на его производство количество продукта 1 образовало бы чистый выход (или если производство продукта 3 почему-либо было бы решено вывести из производственной в непроизводственную сферу).

Источник обнаруженного противоречия можно коротко сформулировать следующим образом. Средства производства в калькуляцию себестоимости продуктов в каждом районе в нашем расчете вошли с их районной ценой и при осреднении результатов калькуляции их оценки оказываются осредненными с весами их по производственному потреблению (в производстве каждого продукта). Общая же средняя их оценка взвешивается по их общему потреблению.

Отмеченное противоречие не может быть устранено каким-либо особым способом взвешивания районных коэффициентов затрат при составлении сводного межотраслевого баланса. В самом деле, в (3.4.13) можно левую часть подробнее написать в виде $\sum_p a_{ji} \alpha_{ip} \theta_{jp}$. Справа же предусмотрим для a_{ji} некоторые веса g_p :

$$\sum_p a_{ji} \alpha_{ip} \theta_{jp} = \sum_p g_p a_{ji} \cdot \sum_p \beta_{jp} \theta_{jp} \quad (3.4.15)$$

(второй множитель справа написан также подробно). Если теперь представить случай, когда все $\alpha_{ip} = 0$, кроме, скажем, α_{i1} , которое поэтому будет равно единице, то для обеспечения тождественного равенства придется считать нулевыми и все g_p , кроме g_1 , которое в таком случае будет также равно единице.

Тогда имеем

$$a_{ji} \theta_{j1} = a_{ji} \sum_p \beta_{jp} \theta_{jp} \quad (3.4.16)$$

и, далее,

$$\sum_p \beta_{jp} \theta_{jp} = \theta_{j1}, \quad (3.4.17)$$

а это означает, что β_{j1} должно равняться единице, а остальные β_{jp} — нулю. Но это никак не вытекает из $\alpha_{i1} = 1$; $\alpha_{ip} = 0$ ($p \neq 1$), так как соотношение долей районов в потреблении j -го продукта могут быть совершенно иными. Или же в первом районе θ_{j1} должно совпасть со средней величиной θ_{jp} , что вообще возможно, но крайне маловероятно, особенно для всех j, p вообще.

Необходимо решить вопрос о том, какие же оценки принять для калькуляции и учета труда в продуктах — средние из районных стоимостей или вытекающие из сводного баланса. От принятия того или другого будет зависеть соотношение оценок разных продуктов. Чтобы подойти к решению этого вопроса, надо учесть, что различия районных оценок имеют двойное происхождение. Во-первых, это разные себестоимости производства в источниках снабжения. Если Магнитогорск снабжается углем из Кузбасса, а Днепропетровск — из Донбасса, то в первом случае затраты на добычу меньше, чем во втором (в Кузбассе она обходится дешевле). Другой источник — транспортные издержки. Перевозка из Кузбасса до Магнитогорска требует больших затрат, чем из Донбасса в Днепропетровск. Предстоит решить, какие из этих различий являются различиями в затратах общественного труда, а какие следует относить к различиям индивидуальных затрат труда, которые надлежит осреднять в порядке перехода к среднему общественно необходимому труду.

Одинаковые во всем два продукта, находящиеся в разных местах (районах), следует рассматривать как разные потребительные стоимости, но их различия, как таковые, не вполне идентичны различию в качестве потребительных стоимостей продуктов разного вида. Особенность здесь состоит в том, что продукт, находящийся в одном месте, легко превращается в находящийся в другом путем транспортировки, причем любой продукт в любом другом месте. Следовательно, без учета транспортных издержек не приходится говорить и об отличающихся друг от друга районных стоимостях. А это значит, что районные стоимости складываются из двух частей: общей для всех районов средней себестоимости производства (так сказать, постоянное слагаемое районных стоимостей) и затрат на транспортировку (которые различны для разных районов-потребителей).

Первое слагаемое есть

$$\bar{\theta}_{jp}^n = \sum_p \alpha_{jp} \theta_{jp}^n = \sum_{i,p} \alpha_{ip} \alpha_{jp} \theta_{ip} + \sum_p \alpha_{jp} v_{jp}. \quad (3.4.18)$$

Но теперь θ_{jp} должно отличаться от средней себестоимости локо-производства $\bar{\theta}_{jp}^n$ только транспортными издержками на доставку в район p из мест снабжения. Отнесем их по-прежнему к району потребления p . Заме-

тим, что это отвечает и существу дела, так как транспортные издержки увеличивают стоимость продукта в месте его потребления (доставки), а не в месте производства. В таком случае в состав θ_{jc} , кроме средней себестоимости локо-производства $\bar{\theta}_{jp}^n$, войдут слагаемые с α_{ijpc} (включая и v_{jpc}), умноженные на γ_{jpc} (по всем p) и на θ_{ic} . Иначе говоря,

$$\begin{aligned}\theta_{jc} &= \bar{\theta}_{jp}^n + \sum_{i,p} d_{ijpc} \gamma_{jpc} \theta_{ic} + \sum_p v_{jpc} \gamma_{jpc} = \\ &= \sum_{i,p} \alpha_{ijp} \alpha_{jp} \theta_{ip} + \sum_p \alpha_{jp} v_{jp} + \sum_{i,p} d_{ijpc} \gamma_{jpc} \theta_{ic} + \\ &\quad + \sum_p v_{jpc} \gamma_{jpc}.\end{aligned}\quad (3.4.19)$$

Здесь число неизвестных θ_{jc} равно снова произведению числа районов и числа продуктов. Кроме того, имеются по числу продуктов средние себестоимости локо-производства $\bar{\theta}_{ip}^n$ и для них столько же уравнений (4.3.18). Таким образом, числа неизвестных и уравнений совпадают.

При отсутствии транспортных затрат $\theta_{ip} = \bar{\theta}_{ip}^n$, и тогда вся задача сводится к решению системы (4.3.18), причем в первом слагаемом θ_{ip} выносится за знак суммы, которая сводится к $\sum_{ip} \alpha_{ijp} \alpha_{jp} = \sum_{i,p} \alpha_{ijp} \alpha_{jp}$, где внутренняя сумма есть взвешенная по α_{jp} средняя из α_{ijp} , т. е. коэффициент затрат α_{ij} из сводной модели баланса. Противоречие в этом случае исчезает.

Теперь включим в рассмотрение затраты на транспорт, отнеся их, как и выше, к району потребления. В таком случае надо в каждом коэффициенте затрат i -го продукта на единицу данного j -го продукта в данном районе p учесть и затраты этого же i -го продукта на доставку всех вообще средств производства, нужных для получения единицы j -го продукта. Но если мы пойдем по такому пути, то транспортные издержки снова окажутся с самого начала смешанными с издержками производства, а в данном анализе их надо как раз расчленять. Поэтому примем обычно применяемую упрощенную модель: введем некоторые обезличенные транспортные услуги, которые с самого начала пусть измеряются в тех же единицах, что и сама стоимость, и будем считать, что в каждом районе единица потребляемого

i -го продукта оценивается его единой оценкой локо-район производства θ_i^n плюс транспортные издержки по его доставке в данный район, равные

$$\theta_{ic} = \sum_p \theta_{ipc} \gamma_{ipc}, \quad (3.4.20)$$

где θ_{ipc} — оценка доставки единицы этого i -го продукта из p в район c . Так что

$$\theta_{ip} = \theta_i^n + \theta_{ic}. \quad (3.4.21)$$

Тогда имеем систему уравнений для районных стоимостей производства:

$$\theta_{ip}^n = \sum_j \alpha_{jip} (\theta_j^n + \theta_{jp}) + v_{ip}. \quad (3.4.22)$$

Из них и определяем среднюю стоимость локо-производство, взвешивая, конечно, по α_{ip} :

$$\begin{aligned}\theta_{ip}^n &= \sum_p \alpha_{ip} \theta_{ip}^n = \sum_{j,p} \alpha_{jip} (\theta_j^n + \theta_{jp}) \alpha_{ip} + \\ &\quad + \sum_p \alpha_{ip} v_{ip}.\end{aligned}\quad (3.4.23)$$

Справа при суммировании по p слагаемое в скобках θ_j^n не меняется. Таким образом,

$$\begin{aligned}\theta_i^n &= \sum_j \left(\theta_j^n \sum_p \alpha_{jip} \alpha_{ip} \right) + \sum_{j,p} \alpha_{jip} \theta_{jp} \alpha_{ip} + \\ &\quad + \sum_p \alpha_{ip} v_{ip}.\end{aligned}\quad (3.4.24)$$

Теперь видно, что θ_i^n состоит из двух слагаемых. В первом, очищенном от транспорта, его средняя отвечает сводному балансу, так как $\sum_p \alpha_{jip} \alpha_{ip} = \alpha_{ji}$ есть коэффициент затрат из этого баланса, а второе состоит из транспортных издержек. При этом $\alpha_{jip} \theta_{jp}$ может рассматриваться как своего рода коэффициент затрат на единицу i -го продукта, производимого в p , транспортировки в этот район p продукта j в качестве средства производства. Обозначив его c_{jip} , можем вторую сумму рассматривать тоже как взвешенную среднюю этих c_{jip} с весами α_{ip} . С теми же весами среднюю имеем в последнем слагаемом. Значит,

$$\theta_i^n = \alpha_{ji} \theta_j^n + \sum_j c_{ji} + v_i. \quad (3.4.25)$$

Считая $c_{ji} + v_i$ известными, получаем систему уравнений с коэффициентами сводного баланса. Если из a_{ji} следуют коэффициенты полных затрат w_{ji} , то

$$\theta_i^n = \sum_j w_{ji} (\sum_j c_{ji} + v_j). \quad (3.4.26)$$

Но при решении системы транспортные издержки войдут в каждое θ_i^n и через все θ_i^n первого слагаемого справа, что отразит доставку средств производства. Кроме того, нужна дополнительная система уравнений для θ_{jpr} , которые выразятся через θ_{jpr} и, далее, через те же θ_j^n , или хотя бы одно дополнительное уравнение для калькуляции транспортных затрат θ_{jpr} на все j вместе.

Внимательное рассмотрение различий между приведенной только что системой и изложенной выше показывает, чему мы обязаны исчезновением расхождения со сводным балансом. Дифференциация затрат в производстве и транспортных затрат приводит к тому, что общая оценка единицы продукта является неизбежно средней. В силу игры весов эта средняя оказывается различной для продукта в качестве средства производства и в качестве элемента чистого выхода, или, иначе говоря, в качестве средства производства и вообще. Калькуляции же нет дела до его стоимости вообще, она интересует только стоимостью в качестве средства производства. Если угодно, можно сказать, что все нужное для калькуляции содержится в I квадранте баланса и отчасти в III, но ей нет дела до II квадранта.

Если теперь обратимся снова к нашему численному примеру, то в нем дело обстоит много проще из-за отсутствия материальных затрат на транспорте. Следовательно, взяв средние затраты на доставку каждого продукта к месту потребления, мы их попросту присоединим к оценке средств производства и тогда получим стоимости локо-место производства. Затем прибавим перевозку и тогда получим стоимость франко-место потребления. Но в калькуляции стоимости локо-производство надо брать среднюю стоимость доставки продукта в качестве средства производства, а не общую. Нельзя же, например, в калькуляцию производимого на юге вина включать виноград по той оценке, которую он с учетом транспорта получит в Архангельске.

Покажем расчет сначала для более простого оптимального варианта. Обратившись к данным табл. 2.9,

найдем для 736,4 единицы продукта 1, используемого в качестве средства производства, транспортные издержки в сумме $19,0 \cdot 16,3 = 309,7$ по первому району, доставка в который единицы продукта 1 обходится в 16,3, а используется его в качестве средства производства 19 единиц. Таких издержек по доставке продукта 1 в другие районы нет. Следовательно, доставка единицы его в качестве средства производства в среднем обходится в $309,7 : 736,4 = 0,42$. Аналогично для продукта 2 $(42,0 \times 30) : 435,1 = 2,9$. Теперь составим уравнения с коэффициентами затрат из сводного оптимального баланса (см. табл. 2.9):

$$\theta_1^n = 0,3(\theta_1^n + 0,42) + 0,26(\theta_2^n + 2,9) + 24,1;$$

$$\theta_2^n = 0,56(\theta_1^n + 0,42) + 0,08(\theta_2^n + 2,9) + 28,0;$$

$$\theta_3^n = 0,35(\theta_1^n + 0,42) + 0,60(\theta_2^n + 2,9) + 35,0.$$

Из них получим: $\theta_1^n = 60,96$; $\theta_2^n = 68,05$; $\theta_3^n = 97,49$. С доставкой продукта 1 и 2 в первый район получим 77,26 и 98,05, а для продукта 3 в третьем районе — 127,49 (в других случаях транспортных затрат нет). Если по этим оценкам оценить чистый выход, то получим следующее:

Таблица 3.3

Продукт	Стоимость по районам			Чистый выход по районам			
	1	2	3	1	2	3	Всего
1	77,26	60,96	60,96	5408,2	3962,4	10058,4	19429
2	98,05	68,05	68,05	7844	4083	4083	16010
3	97,49	97,49	127,49	4874,5	5849,4	11474,1	22198
Всего				18126,7	13894,8	25615,5	57637

Общий итог чистого выхода 57 637 отличается от вычисленного выше 57 578 только за счет округлений.

По данным же исходного варианта найдем средние стоимости доставки продуктов в качестве средств производства:

$$1\text{-го: } (270 \cdot 11,8 + 320 \cdot 11,0 + 710 \cdot 47,4) : 1300 = 31,05,$$

$$2\text{-го: } (240 \cdot 22,8 + 130 \cdot 6,3 + 230 \cdot 5,5) : 600 = 12,59.$$

Отсюда система уравнений с коэффициентами сводного баланса будет:

$$\theta_1^n = 0,2(\theta_1^n + 31,05) + 0,2(\theta_2^n + 12,59) + 20;$$

$$\theta_2^n = 1,1(\theta_1^n + 31,05) + 0,1(\theta_2^n + 12,59) + 30;$$

$$\theta_3^n = 0,5(\theta_1^n + 31,05) + (\theta_2^n + 12,59) + 20,$$

или

$$\theta_1^n = 0,2\theta_1^n + 0,2\theta_2^n + 28,728;$$

$$\theta_2^n = 1,1\theta_1^n + 0,1\theta_2^n + 65,414;$$

$$\theta_3^n = 0,5\theta_1^n + \theta_2^n + 48,115.$$

Отсюда $\theta_1^n = 77,88$; $\theta_2^n = 167,86$; $\theta_3^n = 254,92$. С учетом доставки получим франко-потребление и оценку по районам чистого выхода и его общий итог 121 616 (выше было 121 550).

Таблица 3.4

Продукт	Оценки единиц для района			Чистый выход для района			
	1	2	3	1	2	3	Всего
1	89,68	88,88	125,28	6368	5777	20671	32816
2	190,66	174,16	173,36	15253	10450	10411	36114
3	262,92	271,62	258,22	13146	16297	23240	52686
Всего				34767	32524	54322	121616

Из всего изложенного видно, что прибавление транспортных издержек по их средней величине для последующего использования сводного баланса не может производиться одной и той же величиной в калькуляции и в оценке чистого выхода. В первой она должна быть взята в качестве средней с весами по производственному потреблению, а во второй — с весами по чистому выходу. С другой стороны, видно, что при правильном учете этой прибавки может быть использована матрица коэффициентов полных затрат.

Наконец, заметим, что к самому межотраслевому балансу рассмотренное не относится. Баланс в первоначальном виде просто связывает абсолютные слагаемые с их суммой. При сведении районных балансов в общий все соответственные элементы просто складываются.

После этого от них можно перейти к относительным удельным затратам делением соответствующих абсолютных величин как в районных балансах, так и в сводном. Именно поэтому коэффициенты затрат в сводном балансе оказываются взвешенными по весам α_{ir} , что мы и принимали выше. Однако переход к полным затратам связан с изложенными здесь особенностями, из чего следует, что в этой части расчеты, сделанные на основе локальных балансов по аналогии со сводным, не могут привести к правильным результатам, если только каждая выделенная территория не является автаркией.

3.5. Агрегирование и итерации

До сих пор мы рассуждали о мере труда, игнорируя затруднения, связанные с огромной многомерностью задачи в части количества разного вида продуктов. Вопрос об агрегировании требует специального рассмотрения в связи с тем, что в ценообразовании он приобретает специфический характер. В то время как в межотраслевом балансе агрегирование не наталкивается на принципиальные препятствия — возможно балансирование целых больших отраслей с разнообразным ассортиментом продукции, — в ценообразовании речь должна идти о ценах вполне конкретных продуктов.

Формально, правда, можно измерить количество труда, содержащегося в обезличенной единице — рубле, тонне и т. д. — любого агломерата разных продуктов. Если в балансе фигурирует агрегированная позиция с измерением в рублях, то, применив изложенные выше приемы, можно получить количество труда (в часах или рублях), содержащееся в одном рубле такой агрегированной позиции. Бесспорно, эта информация представляет собой большую ценность. Но указанное количество труда оказывается в большой зависимости от внутренней структуры агрегированной позиции. Поэтому агрегированный баланс еще не дает достаточных оснований для решения конкретных задач ценообразования, а только индекс соотношения трудовых стоимостей и тех цен, которые были приняты для соизмерения составных частей агрегированной позиции.

Правда, имея такие индексы, можно пытаться разложить задачу измерения труда в продуктах на блоки по позициям балансовой модели. Это означало бы сна-

чала определить трудовое содержание рубля принятых для их измерения цен, а затем рассматривать вопрос внутри блоков. Ожидать многого от такого пути не приходится, так как блоки не могут быть изолированы друг от друга, связаны же они между собой не как целые, а по линии отдельных входящих в них продуктов. Так, блок электроники, например, связан с блоком металлургии. Но образуется эта связь из линий связи одних приборов с медью, других — с другими металлами, или, точнее, с наборами разных металлов разной структуры. И для определения соотношений содержащихся в разных приборах (или в «рубле» разных приборов) количеств труда оказывается необходимым знать затраты его не на рубль продукции металлургии вообще, а в разных металлах.

Итак, требуется дезагрегирование. Однако оно имеет весьма узкие границы. Чтобы указать другой путь, напомним сначала, что при большой размерности системы уравнений выгодно применить для ее решения метод итераций. В сущности в форме (3.4.19) эта система уже подготовлена для итеративного метода решения. Начав с произвольного приравнивания всех θ в правых частях нулю, получим в качестве результата первого шага итерации (пишем в рублях заработной платы)

$$\theta_{jc}^I = \sum_p a_{jp} v_{jp} + \sum_{jpc} v_{jpc} \gamma_{jpc} = v_{jc}^* \quad (3.5.1)$$

Подставив это в правые части, получим в качестве результата второго шага итерации

$$\theta_{jc}^{II} = \sum_{i,p} a_{ijp} a_{jp} \theta_{jp}^I + \sum_{i,jpc} d_{ijpc} \theta_{ic}^I + v_{jc}^* \quad (3.5.2)$$

Третий шаг даст

$$\theta_{jc}^{III} = \sum_{i,p} a_{ijp} a_{jp} \theta_{jp}^{II} + \sum_{i,jpc} d_{ijpc} \theta_{ic}^{II} + v_{jc}^* \quad (3.5.3)$$

и т. д.

Описанный способ вычисления в определенных условиях в зависимости от располагаемой вычислительной техники может оказаться выгоднее какого-либо иного способа обращения матрицы или вообще решения системы. От него не приходится, однако, ожидать, что он может позволить справиться с системой, число неизвестных и уравнений которой на несколько порядков боль-

ше. Другое дело, если процесс решения распределен между целой совокупностью машин или вычислителей. В этом случае можно себе представить этот процесс организованным следующим образом. Каждый вычислитель (или каждая машина) располагает своим уравнением и текущим прейскурантом оценок. Он подставляет в уравнение эти оценки, прибавляет затраты труда и полученный результат как оценку продукта, калькуляцией которого он ведает, сообщает в информационный центр. Когда в этот центр поступают оценки всех продуктов, он издает для всеобщего сведения составленный из них прейскурант. Каждый вычислитель заменяет им старый прейскурант и повторяет снова все вычисления. Результат он сообщает в информационный центр и т. д.

Математическое исследование процесса показывает, что он приводит в пределе к искомым решениям даже и в том случае, если новые оценки сообщаются не все сразу, а пачками или с пропусками, но так, что в конце концов каждое уравнение вовлекается в расчеты много раз. Это позволяет информационному центру вместо периодически издаваемых полных прейскурантов объявлять новые оценки по мере их поступления, что может только ускорить сходжение процесса. Возможно и так, что новые оценки некоторых материалов часть калькуляторов применит сразу, а другая часть — только через несколько циклов. Если произвольные начальные значения все заведомо ниже истинных (например, приняты равными нулю или равными v_{jc}^*), то по мере продвижения вперед итерационного процесса оценки будут возрастать, но не могут превысить истинные. Уже отсюда следует, что последние служат для меняющихся оценок пределами (подробное и строгое математическое доказательство этого положения, как и сходимости процесса в разных отмеченных выше вариантах его хода, мы здесь опускаем).

Не напоминают ли наши вычислители, ведающие каждый уравнением некоторого продукта, работников, выполняющих калькуляцию в бухгалтерии предприятия, изготавливающего этот продукт, при меняющихся ценах на материалы? Аналогия была бы совершенно ясной, если бы каждый продукт производился только одним предприятием. Тогда коэффициенты расхода на нем совпадали бы с коэффициентами в уравнении данного продукта, а калькуляция предприятия состояла бы в подста-

новке цен других продуктов в это уравнение. Заметим, что при n продуктах в памяти этого калькуляционного бюро надо было бы удерживать лишь $2n+2$ чисел, из них: n коэффициентов затрат, обновление которых происходит на основании информации внутри самого предприятия, и n цен, обновление которых происходит по мере получения извне информации о ценах (а также и удельных затратах труда в часах или в рублях). При централизованном решении системы в центре нужны матрица коэффициентов $n \times n$, вектор цен из n составляющих и вектор затрат труда. Число действий при решении в каждой итерации также порядка n^2 , а на предприятии — только n (n умножений, после которых следует одно сложение результатов и прибавление затрат труда).

Но в действительности все осложняется тем, что продукты изготавливаются на разных предприятиях с разными затратами. В сущности, это приводит к ситуации, подобной той, которую мы уже видели, рассматривая вопрос о соединении калькуляций разных районов. А если представить себе раздробление территории на такие малые районы, что в рамках каждого из них помещается лишь одно предприятие, то уже можно говорить не о сходстве, а просто об идентичности этих двух ситуаций. В этом случае возможны два варианта: либо полученные ими оценки сообщаются в центр, который перед включением в прейскурант осредняет их, для чего ему необходимо сообщать и выпуск, по которому средние оценки должны взвешиваться, либо предприятия включают в калькуляцию оценки, полученные на том предприятии, которое его снабжает данным материалом, и сообщенные ему вместе с отправкой материала, например, на сопровождающем документе — накладной или ином.

Рассмотрим первый из этих вариантов. Пусть на предприятиях A и B коэффициенты расхода i -го продукта на единицу j -го составляют a_{ij}^A и a_{ij}^B , выпуски j -го продукта — X_j^A и X_j^B , полученные для него оценки — θ_j^A и θ_j^B (имеются в виду некоторые промежуточные в процессе итерации). Осредняя эти оценки в центре, получают

$$\bar{\theta}_j = \frac{X_j^A \theta_j^A + X_j^B \theta_j^B}{X_j^A + X_j^B}. \quad (3.5.4)$$

Но в составе θ_j^A и θ_j^B было слагаемое затрат i -го продукта, оцененных по сообщенному центром предыдущему прейскуранту по оценкам $\bar{\theta}_i^0$. Это слагаемое на A равно $a_{ij}^A \bar{\theta}_i^0$ и на B равно $a_{ij}^B \bar{\theta}_i^0$. В θ_j они дадут слагаемое, равное

$$\frac{X_j^A a_{ij}^A \bar{\theta}_i^0 + X_j^B a_{ij}^B \bar{\theta}_i^0}{X_j^A + X_j^B} = \frac{X_j^A a_{ij}^A + X_j^B a_{ij}^B}{X_j^A + X_j^B} \cdot \bar{\theta}_i^0, \quad (3.5.5)$$

т. е. взвешенную по тем же весам, отвечающим выпуску, среднюю затрату i -го продукта на единицу j -го, оцененную по предыдущему прейскуранту. Легко видеть, что это точно отвечает итерационному процессу, происходящему при централизованном решении системы, в котором подстановка должна производиться в сводное уравнение со средними коэффициентами затрат.

Во втором варианте средства производства включаются в калькуляцию разных предприятий по разным оценкам. Представим себе крайний случай, когда все предприятия разделены на две группы и снабжение допускается только от предприятий той же группы. Для простоты будем считать даже, что каждый продукт представлен в той и другой группе одним предприятием. Тогда, применяя к каждой группе в отдельности предыдущие рассуждения, придем к выводу, что в каждой из них в пределе будут получены оценки, отвечающие затратам на предприятиях данной группы. Но поскольку они нигде не «встретятся» друг с другом, общего осреднения не произойдет без вмешательства некоего центра. Если это вмешательство будет систематическое в ходе итераций, то мы возвращаемся к первому варианту. Если же оно однократное, после достижения предельных оценок внутри каждой группы, то вопрос сводится к получению средней с помощью правильного взвешивания. Очевидно, весами должны служить выпуски каждого данного продукта в каждой группе. Взвесив по ним в центре локальные оценки, можно получить общую среднюю оценку для каждого продукта. Легко видеть, что этот случай отвечает предельному кооперированию предприятий. Несколько приближается к нему и задача получения средних оценок в междугрупповом масштабе, например для стран СЭВ. Распространение вывода на несколько таких групп очевидно.

Остается рассмотреть смешанный случай, в котором допускается снабжение и между предприятиями разных групп. Если в исходной оценке все цены материалов приняты равными нулю, то на первом шаге они оцениваются по заработной плате у ближайших поставщиков, на втором — прибавляется заработная плата у поставщиков поставщиков и т. д. Очевидно, по мере продвижения процесса оценки могут только возрастать. Вместе с тем они не могут превысить корней системы калькуляционных уравнений, в которых известные, т. е. удельные заработные платы взяты максимальные из существующих в производстве каждого продукта где-либо (замыкающие удельные заработные платы!). Но если растущие величины не могут превысить некоторых границ, то, значит, они стремятся к некоторым пределам. Выясним эти пределы.

Рассмотрим снова частный случай двух групп, причем каждый продукт в рамках одной группы производится только одним предприятием. Ограниченная поставка задачи с точки зрения одной из групп может означать, что предоставляемое в распоряжение «чужого» предприятия образует «экспорт» и входит в состав чистого выхода. А получаемая извне продукция образует «импорт» и, прибавляясь к «собственному» производству, балансируется с потребностями в средствах производства (в данной задаче нас может интересовать только производственное потребление).

Пусть группа A снабжает B некоторыми продуктами, а из B не получает ничего. В таком случае предельные себестоимости, получаемые предприятиями A , будут просто отвечать затратам в рамках A . Между тем если в B производятся те же продукты, то стоимость для обеих групп вместе отличается от той, что получена в пределе в A . Впрочем, для A , как автаркии, она таковой и должна быть.

Рассмотрим более подробно, что произойдет в B . Для простоты допустим, что из A в B поступает только продукт 1. Очевидно, что эта часть его через некоторое количество поставок получит оценку, совпадающую с полными затратами труда в A , т. е. θ_{1A} , после чего ее оценка уже более не меняется. Пусть на производство единицы j -го продукта в B тратится первого продукта a_{1j}^B . Пусть при этом производство j -го продукта снабжается продуктом 1 в доле p_j из A и в доле q_j из B ($p_j + q_j =$

$= 1$). Тогда, если в калькуляции этого производства продукт 1 будет оцениваться непосредственно по результатам калькуляции поставщиков, он в целом получит в ней оценку $p_j \theta_1^A + q_j \theta_1^B$. Очевидно, что эта средняя оценка окажется в разных производствах различной, так как p_j в них могут быть разными. Следовательно, до введения в калькуляцию этой оценки она должна быть определена как единая для всех производств. Однако для этого не требуется вмешательства общего центра, вполне достаточно районного.

Заметим, что здесь уже снимается вопрос о корреляции между локальными коэффициентами затрат и стоимостью затрачиваемого материала. Его стоимости по источникам снабжения не могут коррелировать с этими коэффициентами, так как последние здесь не являются варьирующими по источникам, как выше. Но зато остается вопрос о корреляции локальных (по источникам) стоимостей с долями p_j . В результате в нашем примере средние оценки первого продукта оказываются разными в калькуляции разных продуктов. От этого общий баланс в части стоимости средств производства не нарушится, но исказится соотношения стоимостей разных продуктов. Поэтому и нужно вмешательство районного центра для получения общей средней стоимости каждого средства производства для всех производств. Не напрашивается ли идея возложения этой функции на локальные органы материально-технического снабжения?

Чтобы все сказанное было еще яснее, перейдем к абсолютным объемам снабжения.

Общие издержки на производство j -го продукта в B равны:

$$X_j^F \theta_j^F = (X_{1j}^A \theta_1^A + X_{1j}^B \theta_1^B) + \dots, \quad (3.5.6)$$

где X_{1j}^A и X_{1j}^B — объем снабжения продуктом 1 из A и из B производства j -го продукта (в B). Сложив по j эти равенства, получим

$$\sum_j X_j^F \theta_j^F = \theta_1^A \sum_j X_{1j}^A + \theta_1^B \sum_j X_{1j}^B + \dots, \quad (3.5.7)$$

что обеспечивает правильную балансировку оценок 1-го продукта и указывает на систему их взвешивания при

определении их средней. Введя эту среднюю $\bar{\theta}_1$ вместо различных оценок по затратам в А и в В, напишем:

$$\sum_j X_j^B \theta_j^B = \bar{\theta}_1 \left(\sum_j X_{1j}^A + \sum_j X_{1j}^B \right) + \dots \quad (3.5.8)$$

Вычитая это из предыдущего, получим

$$0 = (\theta_1^A - \bar{\theta}_1) \sum_j X_{1j}^A + (\theta_1^B - \bar{\theta}_1) \sum_j X_{1j}^B + 0. \quad (3.5.9)$$

Отсюда

$$\bar{\theta}_1 = \frac{\theta_1^A \sum_j X_{1j}^A + \theta_1^B \sum_j X_{1j}^B}{\sum_j X_{1j}^A + \sum_j X_{1j}^B}. \quad (3.5.10)$$

Это показывает, что средняя (арифметическая) для В должна быть получена взвешиванием по удельному весу в материальном снабжении производства в В.

Было бы очень громоздко подробно излагать обобщение на несколько групп со смешанным снабжением несколькими продуктами. Вмешательство центра, даже локального, в который собираются сведения от предприятий, при старой технике было бы почти безнадежным делом, так как собирать и осреднять данные надо по огромному ассортименту продуктов и достаточно часто (чем чаще, тем точнее будет сходжение итерационного процесса). Но если вся экономическая информация будет обслуживаться единой государственной сетью вооруженных могущественной техникой вычислительных центров, то вопрос о сборе сведений решается сам собой. Каждое предприятие ведь должно при всех условиях калькулировать стоимость своей продукции по всему ассортименту. Если эта работа проводится на базе сети ВЦ, то тем самым в эту сеть и собираются все необходимые сведения.

Практика калькуляции основывается на ценах, которые, во-первых, включают по-разному определенные прибыли, во-вторых, отнюдь не повторяют в остальной части оценок, полученных описанным путем в калькуляции поставщиков, которая тоже базируется на ценах. Следовательно, если ставить задачу получения трудовых оценок через описанный итерационный процесс, то она может быть решена параллельными калькуляциями — обычной и описанной выше, возможно даже не двумя, а

тремя, поскольку последнюю можно делать в двух видах — в часах и в рублях заработной платы. Впрочем, если исходить из того, что информация о дифференциации оплаты труда будет получаться другим, упрощенным путем, то остается только счет в рублях заработной платы. Это определение того, что мы в свое время обозначили термином «национальная себестоимость».

Последняя и служит мерой труда, содержащегося в продуктах, с учетом его разного уровня сложности. Получение этой меры является настолько важной задачей, что оправдывает увеличение работы по калькуляции. Сошлемся и на исторические примеры. Для получения показателя физического объема продукции в отчетности предприятия должны приводиться наряду с данными о продукции, оцененной в фактических ценах, данные о ней в неизменных ценах. Это такая же двойная работа по оценке всего ассортимента изделий. Для анализа же положения с себестоимостью в системе показателей, внедрявшейся еще в 30-х годах, предлагалось калькулировать и ее в двух параллельных ценах — текущего года и базисного, что необходимо для элиминирования из динамики себестоимости влияния цен материалов. С другой стороны, в век электронной вычислительной техники увеличение объема вычислительной работы не столь устрашает. В сущности, это ведь «всего лишь» решение системы уравнений для полного ассортимента продуктов, распределенное, ввиду невозможности выполнения на одной ЭВМ, между всеми ЭВМ экономической информации с применением итерации как математического приема. С объединением всех электронно-вычислительных машин в Государственную сеть вычислительных центров, о которой говорится в решениях XXV съезда, такое распределение операций в решении одной задачи большой размерности является вполне естественным методом работы. Удвоение же работы по калькуляции выглядит довольно скромно, если вспомнить, что не так давно предлагалось решать такой же размерности балансовую задачу с увеличением числа операций на один порядок, т. е. в 10 раз, «для оптимизации».

При этом мы здесь излагаем лишь принципиальную схему, а отнюдь не проект инструкций для калькуляционных бюро и т. п. При переходе к конкретным практическим рекомендациям возможны, конечно, упрощения,

как и выше, в задаче получения информации о дифференциации оплаты труда. Например, «возможно производство итеративных калькуляций, описанных выше, в течение одного года в пятилетие и т. п., а в промежутке пользоваться индексами для агрегированных позиций межотраслевого баланса — средним трудовым содержанием одного рубля цен (или иной единицы измерения) всех продуктов, объединенных в ту или иную агрегированную позицию.

Особо стоит вопрос об агрегировании и итерациях, относящихся к основным средствам.

В процессе итерационных калькуляций для получения нужного результата надо пройти некоторое число циклов. Видимо, в части оборотных средств для этого достаточно квартала или полугодия: в течение такого времени предприятия получают друг от друга достаточное число поставок одних и тех же материалов, чтобы процесс успевал сходиться — в практически достаточной мере. Заметим, кроме того, что при фиксации в нем последовательных оценок возможно найти предельную с известным приближением и методом экстраполяции, например, по логистической кривой. Этому должно способствовать то, что в описанных итерациях оценки все время нарастают, стремясь к пределам.

Но оценки должны включать и амортизацию основных средств. В этом отношении в современной практике делается немалая ошибка при расчете полных трудовых затрат на основании обращения матрицы межотраслевого баланса, в которой затраты, например, продукции строительства просто отсутствуют, а других фондообразующих отраслей содержатся в искаженном виде (о чем уже сказано выше). Между тем в отношении основных средств нет такой быстроты оборота, которая сделала бы возможным пройти несколько шагов итерации. Приходится принимать какие-то другие решения, которые неизбежно вносят в расчет известную неточность. Но даже если бы можно было иметь в своем распоряжении точные количества труда в каждом элементе основных средств, возникла бы другая трудность — определение их удельных затрат. Для этого надо знать годовое количество продукции, изготовленной с их помощью, и срок службы. Первое вполне возможно, хотя требует условного распределения затрат ряда основных средств по видам продукции, если они участвуют в производстве

нескольких ее видов, а это — обычное правило. Второе требовало бы знать наперед срок службы, определенный по таблицам выбытия, подобным таблицам смертности населения. Ясно, что это может быть сделано лишь с большим приближением, а в ряде случаев лишь в виде экспертной оценки. Нельзя же требовать, например, информации для составления таблицы выбытия днепровских плотин или доменных печей. Придется исходить из некоторых принятых норм амортизации. По сравнению с этим неточности, вносимые применением того или иного способа остальных расчетов, могут быть много меньше, а потому не должны быть поводом для больших огорчений.

Каковы же могут быть эти способы? Прежде всего, возможно вместо определения затрат по конкретным элементам основных средств — каждому виду станков, сооружений и т. д. — воспользоваться в качестве агрегированных позиций обычной классификацией основных средств по их крупным рубрикам: здания, сооружения, передаточные устройства, силовое оборудование, рабочее оборудование, приборы, транспортные средства, рабочий скот, продуктивный скот, многолетние насаждения, культивированные площади и др. Определив по этим (или с дополнительным расчленением в соответствии с позициями баланса в части фондообразующих отраслей) рубрикам затраты в рублях восстановительной стоимости на единицу разных видов продукции, можно ввести в систему калькуляционных уравнений всего несколько строк — по указанным рубрикам и на основании имеющейся статистики структуры издержек в строительстве и других таких отраслях. Эта статистика должна дать состав издержек на один рубль создаваемых той или иной отраслью основных средств.

3.6. Трудовая стоимость и цены

В абстрактной постановке вопроса цены должны соответствовать трудовой стоимости. При этом речь идет о фактическом среднем количестве труда средней сложности в единице того или иного продукта. Нельзя присоединиться к словесным признаниям этого принципа с последующей произвольной трактовкой определения общественной необходимости, в сущности, не оставляющей ничего от трудовой стоимости в понимании К. Маркса.

Поэтому мы отклоняем и «закрывающие» затраты труда. Речь должна идти о соотношении всего фактически затраченного на производство данного продукта труда и количества произведенного. Если исходить из иной трактовки, скажем, из того же принципа «закрывающих» затрат, то исчезает и строгая обратная пропорциональность между трудом в продуктах и производительностью труда в их производстве. Не будет же никто предлагать измерять производительность труда отношением всего количества продукции к «закрывающим» затратам труда, т. е. к затратам его на получение «закрывающей» наиболее трудно достающейся единицы продукта. С точки зрения интересующих нас здесь математических моделей принятие принципа «закрывающих» затрат разрушило бы всякую связь между ними и балансом. Если же распространить его и на коэффициенты материальных затрат (а поскольку речь идет о полном, т. е. не только «живом», но и перенесенном труде, такое распространение логически неизбежно), эти коэффициенты не могли бы уже служить для составления уравнений межотраслевого баланса. Более того, исчезла бы малейшая возможность пользоваться ими в самых элементарных производственных расчетах, какие хорошо знал уже Савва Морозов, когда вычислял, сколько ему надо заказать в Египте тонн хлопка, чтобы выполнить определенного размера заказ на ткани.

Также надо категорически отвергнуть представления об общественно необходимом труде как труде, «признанном обществом», т. е. содержащемся только в той части выпущенной продукции, которая нашла спрос, на каких бы цитатах, вырванных из контекста классиков марксизма-ленинизма, они бы ни основывались. Воистину странной категорией был бы общественно необходимый труд, который оказывался бы то одним, то совершенно другим в зависимости от прихотливых колебаний конъюнктуры — общей и частной. Более того, обесценение товаров в периоды классических кризисов перепроизводства оказалось бы не падением цен, отклонившихся вниз от стоимости, а падением самой стоимости, чуть ли не аналогичным ее падению, вытекающему из роста производительности труда. Да и вообще при принятии такой концепции общественно необходимого труда исчезло бы всякое различие между ценой и стоимостью, произошло бы полное слияние обеих категорий, а следова-

тельно, низведение стоимости к ценам, характерное для буржуазной политической экономии. Стоимость складывается в производстве, она целиком определяется его условиями, а не впоследствии в процессе обмена, где она только реализуется.

С точки же зрения информационной вряд ли можно считать подходящей для учета и статистики задачей отыскание в каждом производстве наилучших «закрывающих» примеров его ведения, чтобы по ним устанавливать соотношения, которые должны лечь в основу ценообразования, так же как и выяснение на основании данных учета остатков товаров на складах торговой сети, какая часть затраченного на их производство труда должна считаться признанной и какая — не признанной обществом. Также мы не можем согласиться с включением в стоимость платы за фонды (помимо амортизации), за использование природных ресурсов, порчу среды обитания (разумеется, не говоря о затратах на очистку отходов) и т. п. Конечно, речь идет здесь не о том, вводить ли такие платы и какие именно, а о том, входят ли они в трудовую стоимость. Все, что содержится в последней, является прежде всего объективной данностью. Между тем объективные основания для установления размера платы за порчу городского воздуха так же невозможно указать, как и для величины штрафа за переход городской улицы в неположенном месте или проезд на красный свет светофора.

Все сказанное отнюдь не означает, что цены должны устанавливаться непременно в точном соответствии с содержащимся в благах трудом. Но общество должно располагать информацией о нем и согласно этому производить разного рода расчеты.

Разумеется, даже общий уровень цен не может устанавливаться по количеству труда, измеренному в рублях заработной платы. Не касаясь здесь отклонений цен от стоимостей, диктуемых разными мотивами, отметим, что речь может идти только о соответствии, иначе говоря, пропорциональности цен количествам труда, т. е. тому, что мы называли национальной себестоимостью. Равенство цен национальным себестоимостям означало бы, что на свою заработную плату работники сферы производства могли бы выкупить весь чистый выход, включая и ту его часть, которая назначается на расширение производства, а в реальных условиях и на содержание

всей непродуцированной сферы, кроме платных услуг, а также той части продукции II подразделения, которая поступает населению бесплатно.

Следовательно, соотношение цен и национальных себестоимостей должно равняться отношению национального дохода к той части предметов потребления, которая поступает в продажу (с коррективом за счет платных услуг, которого, впрочем, легко избежать, если их включить в сферу производства — хотя бы для целей расчета, — с другими коррективами, вносимыми финансовой системой, и т. д.). Мы сознательно закончили фразу, не упомянув, кому в продажу — населению или работникам сферы производства. После вычитания из национального дохода фонда заработной платы работников сферы производства остаток должен наряду с накоплением покрыть стоимость содержания непродуцированной сферы. В нее входит и фонд заработной платы непродуцированной сферы и других выплат населению (пенсий, стипендий и т. п.), в том числе и работникам сферы производства. Очевидно, что товарный фонд должен балансироваться со всеми доходами всего населения, а не только с заработной платой в сфере производства. Значит, отношение, о котором идет речь, должно иметь своим знаменателем именно фонд заработной платы в сфере производства. Из сказанного также видно, что, только абстрагируясь от всяких доходов населения, кроме этого фонда, можно ставить знак равенства между фондом потребления и стоимостью необходимого продукта, или, в терминах «Капитала», величиной v . К сожалению, это не всегда понимается достаточно четко.

Что касается платных услуг, то возможны два варианта: либо их объем (в соответствующих ценах) включается в товарный фонд и заработная плата осуществляющего их персонала входит в состав знаменателя рассматриваемого отношения, либо их оплата работниками сферы производства вычитается из доходов (вместе со штрафами и т. п.), в последнем случае затраты по ним покрываются из остальной части национального дохода (вместе с содержанием государственного аппарата и др.).

Первый вариант с точки зрения расчетной аналогии включению платных услуг в саму сферу производства. К отказу от этого мы не видим никаких оснований, но здесь этот вопрос оставим в стороне.

Отвлекаясь от внешней торговли, приравняв все относящиеся к ней величины E, J, P_{III} нулю, найдем из (1.10.8)

$$v = P_{IIIa} + N_a - Z. \quad (3.6.1)$$

Отсюда

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{v + m}{v} = \frac{P(1-s)}{P_{IIIa} + N_a - Z}. \quad (3.6.2)$$

Если же исключим и платные услуги (или, если угодно, игнорируем их отличие от производства предметов потребления), то

$$\frac{v + m}{v} = \frac{P(1-s)}{P_{IIIa} - Z}. \quad (3.6.3)$$

При этом числитель и P_{IIIa} в знаменателе должны быть оценены в ценах, пропорциональных национальной себестоимости. Поскольку мы, однако, имеем национальные себестоимости и только ищем коэффициент пропорциональности для перехода от них к ценам, оценим числитель и знаменатель по самим национальным себестоимостям. Для этого учтем, что числитель в вещной форме отвечает всему чистому выходу статической модели баланса, а знаменатель — той части его, которая выкупается производственными работниками на их заработную плату. Обозначив вектор этой части $q_1, q_2, \dots$, имеем поэтому

$$I_{p:0} = \frac{\sum_i Y_i \theta_i}{\sum_i q_i \theta_i} = \frac{\sum_i X_i v_i}{\sum_i q_i \theta_i}. \quad (3.6.4)$$

Последнее звено показывает, что оценка по полным затратам заработной платы (и труда в часах) чистого выхода тождественно равна оценке валового выпуска по удельным прямым затратам заработной платы (и труда в часах).

Если цены будут установлены равными произведению национальной себестоимости на это отношение, то для цены i -го продукта имеем

$$p_i = \theta_i I_{p:0}. \quad (3.6.5)$$

Оценив по ним набор q_i , получим

$$\sum p_i q_i = \sum q_i \theta_i I_{p:0} = I_{p:0} \sum q_i \theta_i = \sum X_i v_i \quad (3.6.6)$$

(игнорируем здесь для простоты изложения оплаты транспортников).

Это и означает, что по таким ценам весь набор q_i оценивается суммой, равной фонду заработной платы в производственной сфере.

Из приведенных формул видно, что для балансирования в рассмотренном направлении необходимо по ценам p_i оценить только набор q_i . Что касается остальной части чистого выхода, а также фонда возмещения, то необходимость соответствия их цен стоимостям, тем более с тем же коэффициентом пропорциональности, гораздо менее остра. Тем не менее соблюдение этого правила внесло бы больше порядка в хозяйственный расчет.

Разумеется, в отношении ряда товаров возможны различные отступления от строгой пропорциональности: для одних — вниз (школьные учебники, детская одежда и обувь и др.), для других — вверх (алкогольные напитки и др.). Мотивы к этому могут быть различны. Следовательно, если принять во внимание все такого рода отступления, коэффициент пропорциональности, о котором здесь идет речь, надо рассматривать, скорее, как индекс розничных цен по отношению к национальной себестоимости. Поэтому мы его и обозначили $I_{p:6}$ по аналогии с другими индексами экономической статистики.

Огромная экономическая важность этого индекса как одного из главных параметров экономики не требует пояснения. Между тем в наиболее фундаментальных публикациях нашей статистики мы сегодня не находим этого индекса. В них имеются лишь некоторые элементы, позволяющие его исчислять хотя бы с известным приближением. В 1971—1973 гг. в сопоставимых ценах 1965 г. использованный национальный доход составил 890 млрд. руб., в том числе потребление за счет заработной платы рабочих и служащих производственной сферы и доходов колхозников — 381 млрд. руб.¹ Следовательно, если считать, что соизмерение может производиться не по национальной себестоимости, а по ценам 1965 г., или, иначе говоря, что индексы цен 1965 г. по отношению к национальной себестоимости 1971—1974 гг. по обеим массам, образующим весь национальный доход и упомя-

¹ См.: Народное хозяйство СССР в 1973 г. М., «Статистика», 1974, с. 606.

нутую часть, мало различаются, то по этим данным $I_{p:6} = 890:381 \approx 2,3$. Там же находим, что в те же три года весь национальный доход составлял в фактически действовавших ценах 955,8 млрд. руб., а использованный в тех же ценах — 944,9 млрд. руб. Значит, произведенный был на $(955,8 - 944,9) : 944,9 = 1,15\%$ больше использованного. Считая, что таково же соотношение и в ценах 1965 г., это следовало бы накинуть на полученное выше отношение, но оно настолько грубое, а добавление настолько незначительно, что можно этого не делать.

Как видим, в основных данных статистики нужное для получения рассматриваемого крайне важного индекса как будто имеется (есть национальный доход, нужные его составные части) и вместе с тем отсутствует — приведенный расчет очень далек от строгости. Это еще раз показывает, что задача состоит не столько в заполнении каких-то больших пробелов в статистической информации, а в приведении ее в соответствие с экономико-математической моделью народного хозяйства, что вполне можно толковать как приведение ее в систему с необходимой при этом взаимной увязкой и корректировкой составляющих частей.

3.7. Пример

Проиллюстрируем изложенное, продолжая численный пример, уже использованный выше. Мы имеем чистый выход по продуктам и районам, обеспечивающие этот чистый выход валовые выпуски по продуктам, технологиям, районам производства и потребления в двух вариантах — исходном и оптимальном, национальные себестоимости производства и районные оценки продуктов с учетом транспортных затрат в качестве средств производства и общие их оценки. Оставим в стороне затраты труда в рабочем времени, поскольку все расчеты аналогичны тем, в которых труд измерен в рублях заработной платы. Зато последнее нас прямо выводит на баланс доходов и расходов работников сферы производства.

Ранее, в 2.8, уже определен в рублях заработной платы чистый выход, который равен в оптимальном варианте 57 637 и в исходном — 121 616. Фонд заработной платы в исходном варианте, как это видно из табл. 2.4, составлял в производстве 60 000 и, конечно, то же мы

получили бы, отправляясь от валовых выпусков и удельной заработной платы, которые там и получены делением фонда на валовой выпуск. С добавлением транспорта общий фонд заработной платы был в исходном варианте 121 550. Разница между ними образовалась за счет округлений и чтобы ее устранить, возьмем общий фонд в исходном варианте 121,6 тыс. руб. По табл. 2.9 фонд заработной платы в производстве в оптимальном варианте составил 49 768, а вместе с доставкой — 57 578. Чтобы и здесь устранить расхождение, образовавшееся из-за округлений, будем его считать 57,6 тыс.

Если бы имелось в виду простое воспроизводство и у общества не было бы ни непроизводственной сферы, ни каких-либо других расходов, то весь чистый выход, или, иначе говоря, национальный доход, состоял бы только из v и весь он был бы выкуплен на выплаченный в производственной сфере (включая, разумеется, транспорт) фонд заработной платы. Однако из чистого выхода выше уже была выделена часть, подлежащая продаже населению (см. табл. 2.3). Оценим эту часть для исходного варианта. По себестоимости локо-производство имеем сумму $125 \cdot 77,8 + 95 \cdot 167,86 + 200 \cdot 254,92 \approx 76,7$ тыс. С учетом заданного распределения этого «товарного фонда» по районам добавим транспортные издержки, которые в этой части составляют:

по первому району $30 \cdot 11,8 + 25 \cdot 22,8 + 50 \cdot 8,0 = 1\,324$;
по второму « $10 \cdot 6,3 + 60 \cdot 16,7 = 1\,065$;
по третьему « $95 \cdot 47,4 + 60 \cdot 5,5 + 90 \cdot 3,3 = 5\,130$,

а всего 7519, или 7,5 тыс., что вместе с производством приводит к общему фонду 84,2 тыс. Чтобы эта часть национального дохода потребовала для своего выкупа весь фонд заработной платы, надо, чтобы цены превысили национальные себестоимости в отношении 121,6 : 84,2 = 1,444, т. е. на 44,4%. Учтя это, получим на базе прежних себестоимостей цены локо-производство:

продукт 1 $1,444 \cdot 77,88 = 112,46$;
« 2 $1,444 \cdot 167,86 = 242,39$;
« 3 $1,444 \cdot 254,92 = 368,10$.

Оценив по этим ценам валовой выпуск, получим, тыс.:

$112,46 \cdot 1\,600 = 179,9$
 $242,39 \cdot 800 = 193,9$
 $368,10 \cdot 200 = 73,6$

Всего 447,4

Поскольку все расходы по транспорту сводятся к 61 550 заработной платы, можем сразу получить его валовую продукцию в сумме $1,444 \cdot 61\,550 = 88,9$ тыс. (имея в виду установление тарифов на соответственно повышенном уровне). Таким образом, весь валовой общественный продукт составляет: $447,4$ тыс. + $88,9$ тыс. = $536,3$ тыс.

Определим теперь национальный доход (уже не по национальной себестоимости, а в ценах) в сумме $1,444 \cdot 121,6$ тыс. = $175,6$ тыс. Из них 121,6 тыс. образует фонд потребления работников производственной сферы и $175,6 - 121,6 = 54$ тыс. — фонд производственного накопления и всех расходов по непроизводственной сфере.

Чтобы определить цены по районам, поступим следующим образом: к цене локо-производство прибавим затраты на доставку, увеличенные в том же отношении 1,444, или, что то же, увеличим в этом отношении определенные выше порайонные стоимости. Получим следующие цены:

	Район 1	Район 2	Район 3
Продукт 1	129,50	128,34	180,90
« 2	275,31	251,49	250,33
« 3	379,66	392,22	372,87

Оценив по этим ценам чистый выход в части, предназначенной для продажи населению (на фонд заработной платы работников производства), получим по районам: $29\,751 + 26\,048 + 65\,764 = 121\,563$, или 121,6 тыс., как и следовало ожидать. Между тем фонд заработной платы с учетом как выплаченной на производственных предприятиях, так и на транспорте (считая, что он выплачивается по месту назначения груза, хотя здесь это уже чистая условность для облегчения расчета, так как на самом деле в обеспечении доставки груза участвуют и работники в месте его отправления и в ряде промежуточных районов, проходимых им транзитом, и все они получают заработную плату) составляет в исходном варианте по районам: $27,7 + 25,5 + 68,4 = 121,6$. Мы видим, что его распределение не вполне отвечает распределению товарной массы. Если все отвечает условиям схе-

мы, в которой устранен спрос работников непроизводственной сферы (а он будет покрываться за счет другой части чистого выхода), то это означает, что образуется некоторая неувязка географии предложения и географии спроса. Возможно, что она не должна внушать никакой тревоги, надо учесть миграцию денег вместе с миграцией населения (например, при поездках в отпуск и т. п.). Это требует дополнительной информации, рассмотрение которой выходит далеко за рамки поставленной здесь задачи. В этих рамках достаточно констатации отмеченного расхождения, которая и составит один из важных элементов информации о положении дела, полученной с помощью рассматриваемой модели.

Если же имеется в виду перейти от этого исходного варианта к другому, в котором указанная неувязка будет скорректирована, то нет никакой необходимости делать это отдельно от оптимизации в целом. А о корректировке оптимального плана с целью обеспечения соответствия между предложением и спросом в целом речь будет особо в другой главе.

Найденные нами результаты позволяют представить всю информацию, содержащуюся в рассмотренных данных исходного варианта (и аналогично, конечно, и оптимального), в виде классической схемы воспроизводства. Уже из предыдущего видно, что в составе всего валового общественного продукта, измеряемого суммой 536,3 тыс. (уже в ценах, включающих стоимость прибавочного продукта), национальный доход образует слабое, равное 175,6 тыс., а в его составе часть, отвечающая фонду заработной платы, равна 121,6 тыс. Фонд возмещения, следовательно, равен: $536,3 - 175,6 = 360,7$ тыс. Таким образом, весь валовой продукт состоит (в тыс.) из $360,7c + 121,6v + 54,0m$.

Чтобы выделить из него I и II подразделения, условимся для простоты, что весь прибавочный продукт обращается на производственное накопление и поэтому состоит из средств производства (иначе говоря, отсутствует непроизводственная сфера). Кроме того, будем считать, что отношение $m : v = 44,4\%$ одинаково в обоих подразделениях. Фонд потребления в таком случае, равный 121,6 тыс., равен продукции II подразделения. Надо из него выделить перенесенную стоимость и вновь созданную. В условиях нашего примера задача облегчается тем, что перенесенная стоимость относится только к про-

изводству, так как на транспорте материальных затрат не было. Однако оплата транспорта входит в стоимость, перенесенную на перевезенный продукт. Таким образом, в состав продукции II подразделения надо включить лишь заработную плату в производстве фонда потребления. С помощью данных сводного баланса получим для нее в производстве:

продукта 1 для продажи	125.20=2 500
» 2 »	95.30=2 850
» 3 »	200.20=4 000
Всего	9 350

Это и будет v_2 . Взяв от этой суммы 44,4%, получим $m_2 = 4151,4$. В сумме это дает чистую продукцию II подразделения: $9350 + 4151,4 = 13501,4$, или 13,5 тыс. Остаточные $121,6 - 13,5 = 108,1$ образуют c_2 .

Вычтя составные части продукции II подразделения из соответствующих частей всего валового общественного продукта, получим составные части продукции для I подразделения. Теперь соединим все результаты в обычную схему воспроизводства:

I	$252,6c + 112,3v + 49,8m = 414,7$
II	$108,1c + 9,3v + 4,2m = 121,6$
I+II	$360,7c + 121,6v + 54,0m = 536,3$

Вся продукция II подразделения равна, как и следует, $v_1 + v_2$. Если из продукции I подразделения вычесть фонд возмещения, то остаток $414,7 - 360,7 = 54,0$ образует фонд накопления. Сложив его с фондом потребления, получим: $121,6 + 54,0 = 175,6$, т. е. снова выйдем на национальный доход. Общий фонд в оптимальном варианте в первом районе меньше в четыре раза, во втором — раза в полтора больше, а в третьем — больше примерно в два раза.

Заметим, что, обозначая фонд для продажи населению и заработную плату через v , мы вовсе не имеем в виду совпадение этой величины с необходимым продуктом в политической экономии в точном смысле этого слова. Часть его (поступающая через общественные фонды и др.) входит в v политической экономии, но не входит в упомянутый фонд в нашем расчете. Эта часть в нем, вообще говоря, покрывается из m , но в примере отсутствует, поскольку мы обусловили, что m состоит только из производственных капиталовложений. Таким образом, наши v и m здесь — формальные фонды зара-

ботной платы и прибыли. Но для нашей цели — определения оценок, пропорциональных трудовой стоимости, это даже лучше, так как именно эта часть общего фонда потребления, образуемая из личных доходов (заработной платы) трудящихся, пропорциональна количеству и качеству их труда. Далее, «население» также требовало бы уточнения, если бы кроме работников сферы производства (и их семей) имелись бы в виду и другие его составные части.

Без вычислений ясно, что в силу меньших национальных себестоимостей в оптимальном варианте по сравнению с исходным тот же чистый выход по национальной себестоимости, в том числе и часть его, потребляемая населением, оказывается в оптимальном варианте выраженным меньшей суммой. В полном соответствии с этим меньше и фонд заработной платы. Здесь совпадение этого фонда со всем национальным доходом, оцененным по национальной себестоимости, является необходимой чертой модели. В ней отражается и то, что в основе ее лежит принцип, по которому, во-первых, единственным источником стоимости является труд (здесь измеряемый рублями заработной платы) и, во-вторых, этот труд является средним трудом в точном соответствии с требованиями балансирования. Индекс перехода от национальной себестоимости к ценам отражает и отношение физического объема национального дохода к физическому объему фонда потребления. Поскольку ни чистый выход в целом, ни часть его, выделяемая для потребления, в оптимальном варианте не отличаются от исходного, то этот индекс в обоих вариантах может отличаться только за счет того, что удешевление в оптимальном варианте производства предметов потребления по сравнению с исходным и удешевление остальной части чистого выхода могут и не совпадать.

Для нашего примера в оптимальном варианте (опускаем вычисления) оказалось, что $m : v = 53,4\%$. Расхождение этих индексов имеет чисто структурное происхождение, и при совпадении структуры фонда потребления со структурой национального дохода в целом (т. е. при выделении для потребления из чистого выхода всех продуктов в одинаковой доле, что, конечно, невозможно уже в силу наличия чистых предметов потребления и чистых средств производства) оба индекса обязательно совпали бы.

Но если бы эти индексы были одинаковы (в примере они действительно отличаются не очень сильно), то в оптимальном варианте и цены предметов потребления были бы меньше, чем в исходном, — в том же отношении, как и национальные себестоимости и фонд заработной платы. Отсюда ясно, что минимизация затрат общественно необходимого труда, которая в нашей модели получает вид минимизации заработной платы, вовсе не означает какого-либо противоречия с основным экономическим законом, практически проявляющимся и в росте заработной платы. Несмотря на уменьшение ее фонда в оптимальном варианте, уровень потребления не меньше, чем в исходном. Это видно не только из пропорционального уменьшения цен в конце расчета, но и из того, что в нем заложено с самого начала: заданы векторы чистого выхода и потребления, которое в силу уже этого не может в оптимальном варианте быть ни меньше, ни больше.

Другое дело, что уменьшение фонда заработной платы в расчете означает уменьшение и затрат труда. Если считать, что оптимизацию лучше использовать не для увеличения отдыха, а для увеличения продукции, то после получения результатов оптимального расчета можно пересмотреть задания. В частности, если в нашем примере исходить из того, что целесообразно не уменьшать затраты труда по сравнению с исходным вариантом и в то же время нецелесообразно менять структуру чистого выхода, долю в нем потребления и структуру самого потребления, то, если производственные мощности это позволяют, можно увеличить по всем продуктам производственную программу в отношении $121,6 : 57,6 = 2,11$, т. е. больше чем вдвое. В том же отношении увеличатся и все элементы чистого выхода.

Возможно и иное решение. Если считать, что «остальная часть» национального дохода, или, проще говоря, в абстрактной модели (без непродуцированной сферы и т. д.) фонд производственного накопления в том размере и в той структуре, в каких они заданы в исходном варианте, во всяком случае достаточны, то открывшуюся после оптимального расчета возможность увеличения производственной программы можно целиком использовать для увеличения фонда потребления. Тогда этот фонд может быть увеличен в $2,11 \cdot 1,534 = 0,534 = 2,7$ раза. Но теперь изменяются и структурные отно-

шения внутри вектора чистого выхода, даже если не менять структуру самого фонда потребления. Поэтому, задав новые составляющие этого вектора, надо весь расчет повторить. Например, для продукта 1 в первом районе потребность после покрытия производственного потребления выразится не в виде 30 (в фонде потребления) плюс 40 (в фонде накопления) и всего 70, а в виде $30 \cdot 2,7 = 81$ (в фонде потребления) плюс те же 40 (в фонде накопления), а всего 121 и т. д.

Если национальные себестоимости остались бы при этом те же, что и в оптимальном варианте, то индекс перехода от них к ценам был бы $1,534 : 2,7 \approx 0,57$ или же при тех же ценах фонд заработной платы был бы $57,6 \cdot 2,7 = 155,5$ тыс. Теперь уже вполне ясно, эффектом оптимизации может быть только повышение потребления, которое может найти свое выражение либо в снижении цен, либо в увеличении заработной платы.

3.8. Эффект оптимизации — повышение производительности труда

Как уж было сказано, минимизация затрат общественного труда означает в то же время максимизацию ее производительности. Следовательно, эффект оптимизации — перехода от исходного варианта к оптимальному — может быть выражен индексом производительности труда в оптимальном варианте по сравнению с исходным. Поскольку в обоих вариантах имеется производство ряда разных продуктов, речь может идти лишь об индексе сравнения. «Нелепо говорить о большей или меньшей производительности двух различных отраслей производства на основании простого сравнения стоимости их товаров. Если фунт хлопка стоил в 1800 году 2 шилл., а фунт пряжи — 4 шилл., и если стоимость хлопка в 1830 году равна 2 шилл., или, скажем, 18 пенсам, а стоимость пряжи равна 3 шилл., или же 1 шилл. 8 пенсам, то можно было бы сравнивать то отношение, в каком производительность возросла в этих двух отраслях. Но это возможно только потому, что уровень 1800 года принимается за исходный пункт»¹. Это суждение К. Маркса не вредно напомнить еще раз ищущим соизмерения полезностей разных продуктов: ведь если бы такое соизмерение было возможно, то никакой нелепости

в сравнении абсолютных уровней (а не относительных изменений в 1830 г. по сравнению с 1800 г.) не было бы.

Как известно, индекс производительности поэтому и строится через трудоемкость одного и того же ассортимента продукции в условиях того и другого периода (как обратное отношение трудоемкостей). Будем обращаться с исходным вариантом как с базисным периодом (без специального обозначения), а с оптимальным — как с текущим (обозначая его звездочкой, что здесь необходимо для отличия от исходного варианта).

Общая масса затраты труда «текущего периода» — оптимального варианта — служит определяющим свойством индекса.

В обычно приводимой в учебниках статистики формуле индекса производительности поэтому соотносится трудоемкость в условиях того и другого периода ассортимента продукции, произведенной в текущем периоде.

Но в нашей задаче можно об ассортименте продукции говорить в двух смыслах: о чистом выходе и о валовом выпуске. С другой стороны, в литературе не раз возвращаются и до сих пор к вопросу о том, как должна определяться сама трудоемкость: включать ли в нее только затрату «живого» труда или же также и труда, содержащегося в использованных средствах производства, т. е. живого и перенесенного вместе, иначе говоря, полные затраты труда.

Решение такого рода вопросов невозможно путем общих рассуждений качественного порядка. Раз речь идет о вычислении, то его способы должны иметь строгое математическое обоснование. Для индекса, как особого рода средней, такое обоснование возможно только на базе теории средних величин. А эта теория указывает единственно правильный путь решения: надо сформулировать определяющее свойство, исходя из него установить определяющую функцию, уравнение средней и, наконец, ее формулу. Известно немало примеров того, как этот путь приводил к правильному решению, в то время как попытки найти его иным путем приводили лишь к беспочвенным спорам, в которых обе стороны, казалось, правы. Абстрактные рассуждения о том, какой труд должен учитываться в индексе производительности труда — весь или только «живой», беспочвенны уже в силу того, что в них рассматривается один из множителей величин, суммируемых в числителе и знаменателе индек-

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 26, ч. 2, с. 115.

са, в полном отрыве от другого. Между тем правильное решение при таком отрыве получить невозможно, оно требует обязательного рассмотрения всех частей формулы в комплексе. Если угодно, такой отрыв находится в явном противоречии с принципом системного подхода — этого замечательного нового открытия второй половины нашего века.

Производительность труда есть отношение продукции к затраченному на ее производство труду. Так как речь идет об индексе, охватывающем все разные производства, результат — продукция, как уже отмечалось, состоит из многих потребительных стоимостей, как таковые суммированию не поддающихся. Затраты же труда везде являются затратами труда. Их соизмеримость находится в полном соответствии с тем, что суть самого плана состоит в их распределении. Без соизмеримости нельзя было бы говорить и о распределении. Таким образом, из двух элементов отношения, которое представляет собой производительность труда, именно труд может непосредственно соизмеряться и суммироваться. Общая масса затраты труда в «текущем периоде» индекса и есть та величина, которая не может в нем нарушаться. Это отвечает и практическим применениям индекса, в частности, и в той модели, о которой здесь идет речь. Эта масса и есть, как уже сказано выше, определяющее свойство индекса.

Чтобы перейти от него к определяющей функции, надо установить формулу, выражающую ее зависимость от производительности труда в производстве разных продуктов или, если это проще, от обратных ей величин удельных затрат на единицу продукции. Последнее проще именно вследствие того, что определяющей функцией служит масса затраченного труда, отдельные части которой с удельными затратами связаны прямой связью, в то время как с производительностью труда они связаны обратной связью.

Масса затраченного труда в оптимальном варианте может быть выражена в двух видах, что мы уже хорошо видели выше. Во-первых, это — национальный доход или чистый выход по полным затратам труда. Если последний измеряется рублями заработной платы (другая мера — рабочее время приводит к совершенно аналогичным расчетным формулам, а потому для краткости отдельно излагаться не будет), то мерой его общей

массы служит общий фонд заработной платы сферы производства v . Тогда имеем

$$v^* = \sum_i Y_i^* \theta_i^*. \quad (3.8.1)$$

Во-вторых, ту же массу труда получим на базе валовых выпусков, но не по полным затратам труда, а по «прямым», или, иначе, удельным, затратам живого труда. Это

$$v^* = \sum_i X_i^* v_i^*. \quad (3.8.2)$$

Конечно, в состав v_i должны входить и затраты на транспорте, но связанные с этим вопросы оставим сначала в стороне, имея в виду пока простую модель сводного баланса при отсутствии транспорта.

Отправляясь от первой формулы v^* , получим индекс производительности труда:

$$I_0^Y = \frac{\sum Y^* \theta}{\sum Y^* \theta^*}, \quad (3.8.3)$$

отправляясь от второй —

$$I_0^X = \frac{\sum X^* v}{\sum X^* v^*}. \quad (3.8.4)$$

Эти две формулы индекса, однако, отнюдь не идентичны, хотя и имеет место тождественное равенство

$$\sum Y^* \theta^* = \sum X^* v^* = v^*. \quad (3.8.5)$$

Очевидно, источником расхождения является различие числителей. Полные затраты труда, необходимые для получения чистого выхода Y^* , отличаются в оптимальном варианте от исходного именно за счет того, что тот же чистый выход достигается разными валовыми выпусками, а они по второй формуле, т. е. (3.8.4), в числителе и знаменателе одинаковы.

Не подлежит сомнению, что именно первая формула, т. е. (3.8.3), дает правильное измерение всего выигрыша, реализуемого при переходе от исходного варианта к оптимальному. Целью всей производственной деятельности является чистый выход — результат, получаемый после возмещения затраченных в производстве материалов. При нулевом значении чистого выхода вся производственная деятельность теряла бы всякий смысл.

В первой формуле и сравниваются массы труда, затрачиваемого на достижение этой цели в том и другом вариантах.

Это станет еще более ясно после рассмотрения обеих формул по составным элементам. В (3.8.3), собственно говоря, можно вместо Y^* в любом случае писать Y : ведь чистый выход в обоих вариантах один и тот же и различаются они способом его получения. В (3.8.4.) X^* и есть тот валовой выпуск, который обеспечивает его получение в оптимальном варианте. Что же касается v^* и v , то они могут различаться в сводных балансах именно вследствие различия структур X^* и X — по технологиям, районам производства, районам назначения. Если же вместо сводных балансов базироваться на детальных, учитывающих все перечисленные моменты, то различия v и v^* , которые из v_i и v_i^* превратились бы в v_{imp} и v_{imp}^* , а с учетом затрат труда на транспорте — в v_{imp} и v_{imp}^* , в обоих вариантах одинаковы. Оптимизация ведь и состоит в наилучшем выборе технологии, размещения производства и распределении источников снабжения между потребителями.

Следовательно, правильной формулой индекса, опирающегося на валовой выпуск и соответственно не на полные, а на прямые затраты труда, должна быть формула

$$I_{v_{imp}}^X = \frac{\sum X_{imp} v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^*}. \quad (3.8.6)$$

(3.8.3) и (3.8.6) являются правильными формулами индекса, дающими тождественные результаты. Смысл индекса наиболее непосредственным образом выражен в (3.8.3). Зато (3.8.6) открывает перспективу весьма интересного разложения эффекта оптимизации по факторам.

Прежде всего разложим v_{imp} на два слагаемых: прямые затраты на производство и затраты труда на транспорте:

$$I_{v_{imp}}^X = \frac{\sum X_{imp} v_{imp} + \sum X_{imp} v_{imp}^d}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^* + \sum X_{imp}^* v_{imp}^{d*}}. \quad (3.8.7)$$

При наличии на нем и материальных затрат к последнему слагаемому надо присоединить и их.

Выделение их надо сделать из X_{imp} в числителе и из X_{imp}^* в знаменателе, разумеется, вместе с множителем v_{imp} . Для простоты дальнейшего изложения и приближения к условиям численного примера мы эту часть задачи оставим в стороне. Далее, как обычно, преобразуем индекс во взвешенную среднюю арифметическую:

$$I_{v_{imp}}^X = \frac{\sum X_{imp} v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^*} = \frac{\sum X_{imp} v_{imp} + \sum X_{imp} v_{imp}^d}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^* + \sum X_{imp}^* v_{imp}^{d*}}. \quad (3.8.8)$$

Дробь во втором слагаемом числителя измеряет выигрыш на транспортных затратах. Но его не надо смешивать с выигрышем от решения так называемой транспортной проблемы. Здесь она не существует отдельно от задачи выбора размещения и даже технологии: если выбрана технология, требующая меньше материалов, то при прочих равных условиях меньше и затраты на их транспортировку. Больше того, не исключено, что транспортные издержки вырастут, но это перекроется экономией в первом слагаемом. Выделить здесь чистый эффект транспортной проблемы невозможно, так как распределение источников снабжения между потребителями в оптимальном варианте не с чем сравнивать. Сравнение с тем конкретным их распределением, которое имеет место в исходном варианте, невозможно вследствие того, что в нем перевозится совсем другой объем грузов с разной структурой и из других источников снабжения, часть которых в оптимальном варианте вовсе отсутствует, как может отсутствовать и часть пунктов назначения.

Дробь в первом слагаемом числителя может быть представлена уже без значка c :

$$I_{v_{imp}}^X = \frac{\sum X_{imp} v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^*}. \quad (3.8.9)$$

Она измеряет экономию труда на производстве. Впрочем, и она может быть отрицательной и при этом перекрываться экономией на транспорте: при больших издержках последнего может оказаться выгоднее произ-

водить там, где производство несколько дороже, но зато не придется возить продукцию издалека.

Рассмотрим теперь $\sum_{i, m, p} X_{i, m, p} v_{i, m, p}$ — числитель (3.8.9).

Его можно представить в виде $\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}) v_{i, m, p}$ и в виде

$\sum_{i, m} (\sum_p X_{i, m, p}) v_{i, m, p}$. В первом внутри районов сведены выпуски

по технологиям и соответственно взяты средние затраты труда по всем технологиям, что и отмечено черточкой над m в подстрочном значке. Во втором сведены и районы и соответственно взяты средние затраты по технологиям и районам (отмечено черточкой над m, p , т. е. затраты, фигурирующие в сводном балансе. Теперь уже при переходе от исходного варианта к оптимальному меняются не только выпуски продукции, но и коэффициенты затрат, зависящие от применяемых технологий и от размещения производства. Осредненные затраты по оптимальному варианту будем отмечать звездочкой. Таким образом, имеем:

$$v_{i, m, p} = \frac{\sum_m X_{i, m, p} v_{i, m, p}}{\sum_m X_{i, m, p}}; \quad (3.8.10)$$

$$v_{i, m, p}^* = \frac{\sum_m X_{i, m, p}^* v_{i, m, p}^*}{\sum_m X_{i, m, p}^*}; \quad (3.8.11)$$

$$v_{i, m, p} = \frac{\sum_{m, p} X_{i, m, p} v_{i, m, p}}{\sum_{m, p} X_{i, m, p}}; \quad (3.8.12)$$

$$v_{i, m, p}^* = \frac{\sum_{m, p} X_{i, m, p}^* v_{i, m, p}^*}{\sum_{m, p} X_{i, m, p}^*}. \quad (3.8.13)$$

Суммирование в знаменателе самих объемов выпуска не нарушает принципа соизмеримости слагаемых, так как во всех случаях оно происходит в рамках данного определенного конкретного продукта (i). Подста-

новка этих величин в указанные выше суммы приводит их к суммам, стоящим в числителе и знаменателе (3.8.9).

Рассмотрим сначала осреднение по технологиям. Сделав указанную замену, получим

$$I_{v_{i, m, p}}^X = \frac{\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}) v_{i, m, p}}{\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}^*) v_{i, m, p}^*}. \quad (3.8.14)$$

Здесь числитель отличается от знаменателя обоими множителями. Появляется возможность, как обычно при оперировании индексами, в качестве промежуточного звена составить смешанную сумму, в которой один множитель такой, как в числителе, а другой — как в знаменателе. Это может быть либо $\sum_{i, p, m} (\sum_m X_{i, m, p}) v_{i, m, p}$, либо

$\sum_{i, p, m} (\sum_m X_{i, m, p}^*) v_{i, m, p}^*$. Выбор между той или другой суммой, как и всегда в подобных случаях при построении индексов, может быть лишь условным. Учитывая, что фактически будет все-таки принят в плане и реализован не исходный, а оптимальный вариант, который здесь и играет роль «текущего периода», остановим свой выбор на первой. В таком случае получим разложение индекса:

$$I_{v_{i, p}}^X = \frac{\sum_{i, p} X_{i, m, p} v_{i, m, p}}{\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}^*) v_{i, m, p}^*} \times \frac{\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}^*) v_{i, m, p}}{\sum_{i, p} (\sum_m X_{i, m, p}^*) v_{i, m, p}^*}. \quad (3.8.15)$$

Здесь второй множитель дает сравнение $v_{i, m, p}$ с $v_{i, m, p}^*$, т. е. меру выигрыша в производительности труда за счет лучшего выбора технологий, а первый — за счет других элементов оптимизации.

Вернемся теперь к осредненным затратам и заметим, что

$$\begin{aligned} v_{i, m, p} &= \frac{\sum_{m, p} X_{i, m, p} v_{i, m, p}}{\sum_{m, p} X_{i, m, p}} = \frac{\sum_p (\sum_m X_{i, m, p} v_{i, m, p})}{\sum_p (\sum_m X_{i, m, p})} = \\ &= \frac{\sum_p \left(\frac{\sum_m X_{i, m, p} v_{i, m, p}}{\sum_m X_{i, m, p}} \cdot \sum_m X_{i, m, p} \right)}{\sum_p (\sum_m X_{i, m, p})} = \frac{\sum_p (v_{i, m, p} \sum_m X_{i, m, p})}{\sum_p (\sum_m X_{i, m, p})}. \end{aligned} \quad (3.8.16)$$

Это взвешенная средняя из районных средних (по всем технологиям) затрат, причем весами служат, конечно, районные выпуски данной продукции $\sum_m X_{imp}$. То же отно-

сится и к v_{imp}^* . Различие между v_{imp} и v_{imp}^* , отвечающими затратам сводного баланса, отражает, очевидно, совокупный эффект выбора технологии и размещения. Составим для него индекс, аналогичный индексу эффекта выбора технологий:

$$I_{mp} = \frac{\sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* v_{imp} \right)}{\sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* v_{imp}^* \right)}. \quad (3.8.17)$$

При этом, конечно,

$$\begin{aligned} \sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* v_{imp}^* \right) &= \sum_{i,m,p} \left(\sum_m X_{imp}^* v_{imp}^* \right) = \\ &= \sum_{i,m,p} X_{imp}^* v_{imp}^*. \end{aligned} \quad (3.8.18)$$

В правой части у v_{imp} звездочку можно уже и не ставить, так как это уже затраты в конкретных технологиях и районах, одинаковые в обоих вариантах. Но приписать звездочку в числителе (3.8.17) нельзя, так как в нем осреднение производится по «чужим» весам.

Полученный индекс разложим на два множителя следующим образом:

$$I_{mp} = \frac{\sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* \right) v_{imp}}{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}} \times \frac{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}}{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}^*}. \quad (3.8.19)$$

И, наконец, напомним общий индекс производительности в виде

$$\begin{aligned} I_v^x &= \frac{\sum_{i,m,p} X_{imp} v_{imp}}{\sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* \right) v_{imp}} \cdot \frac{\sum_i \left(\sum_{m,p} X_{imp}^* \right) v_{imp}}{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}} \times \\ &\times \frac{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}}{\sum_{i,p} \left(\sum_m X_{imp}^* \right) v_{imp}^*}. \end{aligned} \quad (3.8.20)$$

Заметим, что двойные суммы везде написаны только для подчеркивания очередности суммирования в связи с осреднением, вообще же везде речь идет по сути дела о суммировании по всем трем индексам с учетом того, что если по какому-либо из них множитель v_{imp} осреднен, то, значит, при изменении этого индекса данный множитель остается неизменным и равным соответствующей средней. В таком случае можем написать в более компактном виде:

$$I_0 = \frac{\sum X_{imp} v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}} \cdot \frac{\sum X_{imp}^* v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}} \cdot \frac{\sum X_{imp}^* v_{imp}}{\sum X_{imp}^* v_{imp}^*}. \quad (3.8.21)$$

Коротко обозначим множители так: $I_0 = I_x I_p I_m$. Два последних множителя измеряют эффект оптимизации по технологиям и по размещению, а первый — по экономии валового выпуска. Заметим, что в числителе первого индекса замена v_{imp} на v_{imp}^* не изменит его величины — то и другое приводит к общей массе затрат труда в исходном варианте. Таким образом, здесь числитель и знаменатель различаются только первыми множителями X_{imp} и X_{imp}^* . Это отражает изменение коэффициентов затрат материалов, но не в конкретных районах и технологиях (где они в обоих вариантах одинаковы), а вследствие разных весов при осреднении.

Во втором индексе числитель и знаменатель отличаются вторыми множителями v_{imp} и v_{imp}^* . Если бы при этом взвешивание происходило по весам исходного варианта, то результат после умножения на них и суммирования совпал бы, что видно из (3.8.18), если опустить в этом равенстве все звездочки (причем равенство, конечно, останется в силе). Но поскольку взвешивание происходит по выпускам оптимального варианта, совпадения числителя и знаменателя не будет. В числителе сумма затрат, которая имела бы место по коэффициентам сводного баланса исходного варианта, а в знаменателе — при учете размещения производства в оптимальном варианте. Значит, это эффект оптимального размещения производств. В третьем множителе в знаменателе затраты на оптимальную производственную программу исчислены по сводному оптимальному же балансу, а проще говоря, это общая затрата на эту программу как она есть (см. 3.8.13). В числителе же затраты взя-

ты по каждому району с учетом выпуска по оптимальному варианту в том же районе, но при этом технологии осреднены как в исходном варианте. Значит, этот множитель можно трактовать как меру эффекта выбора технологий.

Вернемся теперь к нашему численному примеру и произведем для него расчеты всех индексов. Прежде всего напомним, что мы уже имеем общий индекс производительности всего общественного труда в оптимальном варианте по сравнению с исходным в виде отношения $121,6 : 57,6 = 2,11$. Выделив транспортные затраты, получим для них отношение $61,6 : 7,8 = 7,90$. Из этого видно, что транспорт в нашем примере оптимизации играет очень большую роль. Может быть, это послужит нам извинением перед читателем за то, что очень часто приходилось здесь говорить о транспорте. Но более серьезная причина последнего в том, что мы рассматриваем, как правило, задачу с учетом территориального разреза. А при игнорировании транспортных издержек отпадает проблема размещения и межрайонных связей. На долю производства остается индекс производительности $(121,6 - 61,6) : (56,6 - 7,8) = 60,0 : 49,8 = 1,20$, т. е. рост на 20%. Весами при соединении обоих индексов служат 7,8 и 49,8. Разложение индекса производительности в части производства требует расчетов, показанных в табл. 3.5.

Таблица 3.5

<i>i</i>	<i>m</i>	<i>p</i>	X^*_{imp}	v_{imp}	$v_{i\bar{m}p}$	$v_{i\bar{m}p}$	$X^* v_{i\bar{m}p}$	$X^* v_{i\bar{m}p}$
1	2	1	60,0	10	12,5	20	750	1200
1	2	2	707,4	25	26,7	20	1864	14148
1	2	3	269,0	25	28,0	20	7532	5380
2	2	2	509,7	25	30,0	30	15291	15291
2	1	3	125,4	40	33,3	30	4180	3762
3	1	1	50,0	20	20,0	20	1000	1000
3	1	2	150,0	40	40,0	20	6000	3000
Всего							53617	43781

На основании ее итогов составим индексы:

$$I_x = \frac{121,6}{43,8} = 2,78;$$

$$I_p = \frac{43,8}{53,6} = 0,82;$$

$$I_m = \frac{53,6}{57,6} = 0,93.$$

Из этого видно, что в нашем примере большой выигрыш получился за счет экономии на валовом выпуске. Если же сравнить затраты на этот оптимальный валовой выпуск по технологиям и районам, то получается на том и другом некоторая потеря по сравнению с исходным вариантом. Пример в этом отношении не вполне удачен. Если уменьшить в пять раз стоимости перевозки (для перевозки продукта 1 из первого района во второй вместо 50 установить тариф, вернее, «доходную ставку», 10 и т. д.), оставив без изменения все остальные условия, то оптимальный план окажется таким, как представленный в табл. 3.6.

Таблица 3.6

<i>i</i>	<i>m</i>	<i>p</i>	$c=1$	$c=2$	$c=3$	v_{imp}	$v_{i\bar{m}p}$	$v_{i\bar{m}p}$	X^*_{imp}	$X^* v_{i\bar{m}p}$	$X^* v_{i\bar{m}p}$	$X^* v_{i\bar{m}p}$
1	2	1	367	269	—	10	12,5	20	636	7950	12720	6360
1	2	3	—	—	206	25	28,0	20	206	5768	4120	5150
2	1	1	270	—	—	30	25,0	30	270	6750	8100	8100
2	2	2	—	156	91	25	30,0	30	247	7410	7410	6175
3	1	1	50	—	10	20	20,0	20	60	1200	1200	1200
3	1	2	—	60	80	40	40,0	20	140	5600	2800	5600
Всего										34678	36350	32585

Транспортировка потребует еще затрат труда по продукту 1 $269 \cdot 10 = 2690$, по 2 $91 \cdot 8 = 728$ и по 3 — $10 \cdot 10 + 80 \cdot 6 = 580$, а всего 3998 (нормы взяты в пять раз меньше, чем в исходном примере). Таким образом, вся программа потребует затрат труда $32585 + 580 = 33165$. Однако при сравнении с исходным вариантом надо транспортные издержки уменьшить в пять раз и в нем. Получится $60000 + 12310 = 72310$. Это дает общий индекс экономии труда (в обращении виде, т. е. в виде индекса его производительности) $72310 : 33165 = 2,18$ (вместо, напомним, 2,11). Индекс несколько больше, но мог бы быть и меньше, это зависит

от соотношения производственных и транспортных издержек в каждом конкретном случае. Далее, выделим то, что относится к производству. Получим индекс $60,0 : 32,6 = 1,84$ вместо 1,20. Этого следовало ожидать: уменьшение транспортных издержек позволило, меньше считаясь с ними, выбрать лучший вариант производства. Например, по продукту 3 полностью использовать хорошие условия в первом районе и т. д.

Теперь вычислим остальные индексы: $I_x = \frac{72\,310}{36\,350} = 1,98$; $I_p = \frac{36\,350}{34\,678} = 1,05$; $I_m = \frac{34\,678}{33\,165} = 1,05$. Резко уменьшилась экономия за счет валового выпуска: вместо индекса 2,78 имеем 1,98 (можно позволить себе большую массу и перевозить). Зато проявилась выгода размещения производства и выбора технологии в части затрат локо-производство.

ГЛАВА 4

ИЗМЕРЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Общие основания

Вести хозяйство оптимально — значит вести его с максимальной эффективностью. Поэтому статистическое отражение результатов оптимального планирования и выполнения оптимального плана обязательно связано с измерением эффективности общественного производства. Ввиду этого критерий оптимальности плана и мера эффективности должны совпадать друг с другом. Не может быть, следовательно, критерия оптимума, который не мог бы иметь своего адекватного отражения в статистическом измерении эффективности, и не может быть показателя эффективности в статистике, который игнорировался бы как критерий в оптимальном планировании.

Выше эта связь критерия оптимальности и меры эффективности вскользь уже была отмечена. В данной главе остановимся на этом подробнее и именно в аспекте статистического измерения.

Производство состоит в том, что человек своим трудом преобразует то, что он находит в природе, в то, что служит для удовлетворения его потребностей. Поэтому разного вида затраты производства прямо или в конечном счете являются затратами человеческого труда, а результатом производства являются потребительные стоимости. Эффективность же этого процесса измеряется соотношением того и другого, т. е. затрат человеческого труда и количества и качества полученных потребительных стоимостей.

Уже отсюда ясно, что эффективность не может измеряться в части результата стоимостью, так как сама стои-

мость — это затраты и если в ней измерять результат производства для получения меры его эффективности, то эта мера предстала бы как отношение затрат к затратам, т. е. получилась бы плоская тавтология.

Пожалуй, одно из самых ярких подтверждений неизбежно тавтологического характера построений, авторы которых пытаются найти меру эффективности, отправляясь от результата производственной деятельности, выраженного в его стоимости, принадлежит П. Я. Октябрьскому¹. В составе получаемых им на этой основе показателей эффективности главные оказываются заведомо равными единице. Автор это видит, но тем не менее настаивает на том, что это — показатели эффективности, насколько не смущаясь, что заведомо равный единице «показатель» вообще не может показывать равным счетом ничего.

Однако в разложении отношения стоимости продукции к производственным затратам на слагаемые, отвечающие составным частям этой стоимости, обнаруживается, конечно, и элемент, заведомо единице не равный. Это — отношение к затратам прибыли, точнее, стоимости прибавочного продукта. Теоретический анализ легко обнаруживает, что и такое отношение мерой эффективности (вообще или отчасти) никак служить не может. Перенесемся на минуту в абстрактную схему воспроизводства, данную во втором томе «Капитала», остановимся на случае простого воспроизводства, снимем для социализма капиталиста с его потреблением (а непродоводственная сфера, включая государственные расходы на оборону и т. д., уже снята в самой схеме) и тогда прибавочный продукт (а с ним и рассматриваемая «мера эффективности») обратится в нуль.

В действительности прибавочный продукт нулю отнюдь не равен. Определенную часть его составляет, например, то, что соответствует упомянутым расходам на оборону. Будем исходить из того, что мирная политика партии увенчается полным успехом и настанет день, когда эти расходы можно будет отменить. Если при этом не менять инвестиций в расширение производства, расходов на здравоохранение и просвещение, пенсионное

обеспечение и т. д. вплоть до расходов на государственный аппарат, то ясно, что сэкономленный прибавочный продукт обратится на потребление трудящихся и тем самым перестанет быть прибавочным продуктом. Но в таком случае сумма стоимости этого последнего, а с ней и рассматриваемая «мера эффективности», уменьшится. Выходит, что в производстве ничего не изменится, кроме того, что вместо ракет и пушек мы станем производить больше предметов потребления, а эта «мера» покажет снижение эффективности!

Хотя этот пример может показаться несколько фантастическим, он хорошо иллюстрирует, как при полном отсутствии каких бы то ни было изменений в производстве может изменяться рассматриваемый критерий эффективности производства, причем изменяться в направлении, прямо противоположном нужному, — показывать отрицательный сдвиг в экономической действительности вместо положительного. Если же в самом производстве произошло изменение в сторону повышения его эффективности — в виде роста производительности труда, то в случае использования дополнительного продукта для повышения потребления работников такой показатель никак не отреагирует. Нельзя согласиться и с аргументацией, выдвигаемой П. Я. Октябрьским в защиту этого показателя¹.

По поводу ее отметим два момента. Во-первых, весь вопрос рассматривается для условий социалистического хозяйства, целью которого не является получение максимальной прибавочной стоимости. Если, допустим, и капиталисты смогут тоже сэкономить часть производимых из нее расходов, то они эту часть отнюдь не отдадут, по крайней мере добровольно, на увеличение заработной платы. А если под давлением борьбы рабочего класса и придется отдать, то с их точки зрения эффективность производства и в самом деле снизится.

Во-вторых, с рассматриваемой «мерой» эффективности не следует смешивать рентабельность производства на отдельном предприятии или группе их, которая при условии, что все цены и заработная плата уже зафиксированы, может служить для них одним из показателей

¹ «Вестник статистики», 1975, № 10, с. 4.

¹ См.: Октябрьский П. Я. Статистика эффективности промышленного производства. М., «Статистика», 1975, с. 81, 109—111.

эффективности. О показателе же эффективности в рамках предприятия речь будет особо.

Если затраты могут быть сведены к единой мере труда, то результат производства представляется как масса разнородных потребительных стоимостей, непосредственно не поддающихся суммированию. Отсюда сразу же следует, что мера эффективности должна быть некоторым индексом — в теоретико-статистическом смысле слова. Речь должна, следовательно, идти не об абсолютной мере ее, а об изменении по сравнению с некоторым базисным периодом, планом или в самом плане — с другим вариантом плана и т. д. Далее отсюда следует, что, как и в других индексных задачах, наиболее адекватным способом решения служит индекс, в котором элементы несоизмеримого самого по себе звена рассматриваемого соотношения соизмеряются через базисные значения другого звена. В нашей задаче это означает соизмерение потребительных стоимостей через базисные затраты труда.

Мы пришли к отношению суммы потребительных стоимостей, соизмеренных по базисным затратам труда, к сумме действительно затраченного на их производство труда. Легко видеть тесную связь этого отношения с показателем производительности труда. Подчеркнутое В. И. Лениным значение производительности труда как «самого главного, самого решающего» и значение, которое имеет мера эффективности производства, таким образом, находятся в полном соответствии друг с другом. Целью производства является получение продуктов как некоторого результата, остающегося обществу после возмещения тех продуктов, которые были при этом затрачены. Следовательно, речь должна идти о чистой продукции. Измерение эффективности соотношением чистой продукции к затратам, произведенным для ее получения и соизмеренным в труде, уже выдвигалось в литературе. В частности, такое измерение предлагает Э. Б. Фигурнов¹. При этом имеется в виду чистая продукция не как стоимость, а как масса потребительных стоимостей. Поэтому, как уже отмечено, эта мера должна быть индексной (в смысле теории статистики), если о ней говорить в масштабах всего общественного производства. Для них она получает выражение в тех продуктах, которые обра-

зуют вещное воплощение национального дохода, а в модели межотраслевого баланса — в «чистом выходе».

Сказанное, однако, верно лишь при обязательном условии учета в системе уравнений этой модели возмещения износа основных средств, чего в них при сложившейся современной практике пока нет. Соответственно, говоря о межотраслевом балансе, мы будем иметь в виду здесь его модель, дополненную таким учетом. Нам не должно смущать, что при применении общепринятых единиц измерения затраты основных средств на единицу той или иной продукции выразятся малыми дробями. В конце концов и это зависит именно от единиц измерения: если с помощью служащего в течение пяти лет трактора произведена за эти пять лет, скажем, 1 тыс. т зерна, то на 1 т затрата составит 0,001 трактора, а на 1 млн. она выразится числом 1000 тракторов.

Итак, числитель выражения для меры эффективности — чистый выход как масса разнородных потребительных стоимостей. Далее, в связи с определением количества труда в ее знаменателе возникает несколько принципиальных вопросов, общих с теми, о которых шла речь в связи с критерием оптимума.

Редукция труда. В общей мере эффективности она должна быть принята во внимание. Как уже предлагалось, практически она может быть учтена через заработную плату. Но в отличие от задачи выбора оптимального варианта в планировании, где оплата определенного вида труда задана и одинакова во всех вариантах, здесь применение такого способа учета редукции требует большой осторожности, так как в двух разных периодах оплата одинаковой длительности рабочего времени может быть различной не только вследствие изменения структуры труда по уровням квалификации и т. п., но и вследствие изменения оплаты труда одного и того же качества. Заработная плата здесь служит только косвенным (и не всегда совершенным) способом сведения сложного труда к простому (или всякого труда к труду средней сложности). И если происходит повышение общего уровня заработной платы для всех профессий, то это не должно означать увеличения затрат труда.

Но если средний уровень заработной платы изменяется вследствие сдвига структуры по профессиям (например, увеличения удельного веса более квалифицированных), то это означает действительное повыше-

¹ «Вестник статистики», 1975, № 11.

ние степени сложности труда и должно оцениваться как большее количество простого труда. Отсюда следует, что при применении заработной платы в качестве меры сложности труда в измерении динамики эффективности нужен индекс заработной платы «постоянного состава» по профессиям. Делением на него заработной платы мы устраняем ту составляющую ее изменения, которая к редукации не имеет отношения. Таким путем можно получить измеренное суммой заработной платы общее количество труда, сравнимое с его количеством по базисным нормам, выраженным также в рублях заработной платы, и могущее служить знаменателем индекса.

В связи с указанным затруднением в использовании заработной платы для измерения труда (к преодолению которого, однако, нет никаких принципиальных препятствий) мы в этой главе будем оперировать затратами не заработной платы, а рабочего времени. Это приблизит изложение и к привычному определению производительности труда в статистике. При желании можно легко получить по аналогичным формулам все показатели и в рублях заработной платы, но при этом необходимо было бы учесть все сказанное об устранении динамики самого общего уровня оплаты труда.

Средний труд. Поскольку строится показатель для всего общественного производства в целом, то он автоматически оказывается основанным на средних затратах труда, охватывающих все индивидуальные различия. Это находит выражение в том, что в знаменателе суммируется весь труд, на каком бы участке производства — передовом или сравнительно отсталом он ни был затрачен, а в числителе используются базисные нормы затрат, полученные аналогично.

Необходимый труд. В этом вопросе мы исходим из единственно правильной технической версии. Тем самым отпадают и специфические трудности его измерения, связанные с «социальной версией».

Наконец, отметим отличие статистического измерения динамики эффективности производства от эффективности оптимального планирования, которое делает невозможным простое перенесение на рассматриваемую в этой главе задачу решений, изложенных выше. Поясним это примером. Если снизился процент брака, то на единицу продукции (годной, конечно) уменьшились затраты труда и материалов, повысилась, следовательно,

эффективность производства. Но к оптимальному планированию и его эффекту это не имеет отношения. Во всех возможных вариантах плана, из которых надлежит сделать оптимальный выбор, заданы не только уровни оплаты каждого вида труда, но и затраты самого труда и материалов для каждой технологии и в каждом месте. Здесь влияние структуры производства по технологиям и его размещения могут быть лишь объектом на какой-то дальнейшей ступени анализа, в оптимальном же планировании в этом вся суть задачи. Поэтому при всем сходстве формул общего показателя его содержание, а следовательно, и направления самого анализа иные.

4.2. Математическое решение задачи

Поскольку в данном параграфе мы не будем рассматривать различия по технологиям, районам и другим, то не вызовет затруднений более широкое использование аппарата линейной алгебры. При этом (особенно это удобно при рассмотрении индексов) векторы, элементы которых являются «качественными» показателями — по продуктам, отраслям, предприятиям и т. д., — будем считать строками (а в случае необходимости превращать их в столбцы путем транспонирования), а векторы, состоящие из объемных показателей, — столбцами (при необходимости транспонированием превращая их в строки).

Этому не противоречит и обычное написание в матричной форме системы уравнений межотраслевого баланса, где в матрице A строку коэффициентов a_{ij} образуют прямые затраты i -го продукта на единицу разных j -х, а X и Y — столбцы валового выпуска и чистого выхода.

Система же калькуляционных уравнений для определения полных затрат труда предстанет как

$$R' = A'R' + L', \quad (4.2.1)$$

где R — вектор-строка полных затрат труда на единицу продукта, L — вектор-строка удельных прямых затрат труда l_j .

Наряду с известным решением балансовых уравнений

$$X = (E - A)^{-1} = WY \quad (4.2.2)$$

из уравнений (4.2.1) получаем, как известно¹,

$$R = (R')' = [(E - A')^{-1} L']' = \\ = L(E - A)^{-1} = LW, \quad (4.2.3)$$

а также

$$L = L(E - A)^{-1}(E - A) = R(E - A). \quad (4.2.4)$$

Общие затраты труда, как в расчетах оптимального плана, непосредственно определяются умножением удельных прямых затрат на валовые выпуски:

$$L = \sum_i l_i X_i = LX. \quad (4.2.5)$$

Подставим выражение множителей через R и Y

$$L = R(E - A) \cdot (E - A)^{-1} Y = RY. \quad (4.2.6)$$

Это и есть изображенное с помощью аппарата линейной алгебры доказательство возможности вычисления общего фонда затрат труда любым из двух уже использованных выше путей.

Пусть имеем следующую матрицу коэффициентов затрат:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 & 0,1 \\ 0,1 & 0,2 & 0,4 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$$

и удельные затраты труда $L = (7 \quad 12 \quad 17)$.

Пусть выпуск продукции был: $X_1 = 200$, $X_2 = 100$, $X_3 = 100$. С учетом затрат получаем чистый выход:

$$Y_1 = 200 - 0,2 \cdot 200 - 0,5 \cdot 100 - 0,1 \cdot 100 = 100;$$

$$Y_2 = 100 - 0,1 \cdot 200 - 0,2 \cdot 100 - 0,4 \cdot 100 = 20;$$

$$Y_3 = 100 - 0,1 \cdot 200 - 0,2 \cdot 100 - 0,3 \cdot 100 = 30.$$

Опуская вычисления, приведем вектор полных затрат труда: $R = (20 \quad 40 \quad 50)$ (например, $r_1 = 0,2r_1 + 0,1r_2 + 0,1r_3 + 7 = 4 + 4 + 5 + 7 = 20$).

Теперь вычислим двумя способами общую затрату труда и убедимся в совпадении результатов:

$$L = 200 \cdot 7 + 100 \cdot 12 + 100 \cdot 17 = \\ = 100 \cdot 20 + 20 \cdot 40 + 30 \cdot 50 = 4300.$$

¹ Для транспонирования произведения двух матриц надо транспонировать и поменять местами множители.

Перейдем к индексам производительности труда. Как обычно, нулем снизу будем обозначать все данные базисного периода, а для текущего оставим прежние обозначения.

Индекс по валовому выпуску и прямым затратам труда («живого») будет:

$$I_t = \frac{\sum l_{i0} X_i}{\sum l_i X_i} = \frac{L_0 X}{LX}. \quad (4.2.7)$$

Индекс по чистому выходу и полным затратам труда:

$$I_r = \frac{\sum r_{i0} Y_i}{\sum r_i Y_i} = \frac{R_0 Y}{RY}. \quad (4.2.8)$$

Согласно 4.2.5 и 4.2.6 знаменатели этих индексов равны. Обращаясь же к числителям, надо учесть, что

$$R_0 = L_0(E - A_0)^{-1}, \quad (4.2.9)$$

где A_0 — матрица коэффициентов прямых затрат базисного периода. Подставив это, а также выражение Y через X , получим:

$$I_r = \frac{L_0(E - A_0)^{-1}(E - A)X}{LX}. \quad (4.2.10)$$

Теперь видно, что числители индексов не совпадают, так как $(E - A_0)^{-1}$ не совпадает с $(E - A)^{-1}$. Из теории средних известно, что для одного и того же признака и совокупности его значений возможны разные средние, вытекающие из различных определяющих свойств. В данном же случае мы имеем дело с одним и тем же определяющим свойством (общие затраты труда L), но примененным к разным признакам, в качестве которых в одном случае служат индивидуальные индексы прямых затрат, а в другом — полных¹.

Общим показателем эффективности является индекс по полным затратам I_r , так как в прямых затратах труда, которые только и учитывает индекс I_t , остается неучтенной степень эффективности использования средств производства. Индекс I_r мы в дальнейшем и будем называть индексом эффективности. Но может быть для

¹ См.: Боярский А. Я. Математико-экономические очерки, с. 280—282.

ее измерения можно воспользоваться индексом по полным затратам труда, но применительно к валовым выпускам? Такой индекс должен был бы выражаться формулой

$$I_r^x = \frac{R_0 X}{R X} = \frac{\sum r_{i0} X_i}{\sum r_i X_i} \quad (4.2.11)$$

К нему склоняется ряд авторов как к мере производительности труда. В сущности, это обратный индекс выраженной в труде себестоимости валовой продукции (текущего периода). Он отражает в себе все преимущества, но и все недостатки самой валовой продукции как меры результата производства. И так же как и эта мера, он зависит от изменений организационной структуры производства.

Представим себе, например, что затраты в некоторой отрасли уменьшились в гораздо большей мере, чем во всех остальных, причем это относится равным образом ко всем ступеням производства (например, к пряделению, ткачеству, отделке, если речь идет о текстильной промышленности). Если, скажем, последняя ступень выделена в отдельные предприятия, то валовая продукция в целом вследствие этого увеличится, увеличится и удельный вес в ней данной отрасли и из-за большого снижения в ней затрат повысится индекс производительности. Валовая продукция имеет важное значение как показатель роста экономики, но целью производства является получение не ее, а национального дохода. Поэтому наиболее общей и адекватной мерой эффективности производства является индекс снижения полных затрат труда применительно к выражающему национальный доход чистому выходу. Причем, поскольку речь идет о полных затратах, он отражает как эффективность применения «живого» труда, так и использование средств производства, включая в определенном смысле и эффективность основных средств, если их амортизация, как мы уже условились, фигурирует в первом квадранте межотраслевого баланса. К этому вопросу мы еще вернемся ниже.

С первого взгляда может показаться, что формула индекса эффективности (4.2.10) находится в противоречии с подчеркнутой в предыдущих главах невозможностью решить задачу оптимизации плана как задачу на максимум получаемой массы потребительных стои-

мостей. Ведь так или иначе в числителе I_r они соизмеряются и суммируются. Для еще большего заострения вопроса представим I_r в виде отношения индекса физического объема чистого выхода и показателя динамики массы примененного труда:

$$I_r = \frac{R_0 Y}{R_0 Y_0} : \frac{L}{L_0} \quad (4.2.12)$$

причем $L_0 = R_0 Y_0$; $L = R Y$.

Если рассматривать это выражение не как формулу индекса эффективности в статистике, а как критерий оптимума в плане, то речь идет о сравнении данного варианта плана с некоторым иным, играющим роль «базисного». А при ограничении на трудовые ресурсы и требовании их полной рациональной занятости в разных вариантах плана общая масса труда одинакова, т. е. $L = L_0$ и критерий сводится к отношению размеров двух масс потребительных стоимостей $R_0 Y : R_0 Y_0$. Это, однако, нисколько не опровергает аргументацию предыдущих глав о неприемлемости критерия оптимума по максимуму полезности. Во-первых, в числителе I_r потребительные стоимости суммируются не как таковые, а с помощью оценки в труде, что сразу никак не вяжется со всеми предложенными моделями максимизации общей полезности. Во-вторых, формально применив формулу I_r как критерий оптимума, мы получим ответ: в оптимальном плане как можно больше произвести тех продуктов, для которых больше величина $r_{i0} Y_{i0}$, т. е. на производство которых затрачена большая масса труда в базисном периоде, что видно из такого преобразования:

$$\frac{\sum r_{i0} Y_i}{\sum r_{i0} Y_{i0}} = \frac{\sum \frac{Y_i}{Y_{i0}} (r_{i0} Y_{i0})}{\sum (r_{i0} Y_{i0})} \quad (4.2.13)$$

В зависимости от принятого измерения в базисных затратах труда изменится структура ассортимента, которая в оптимальном плане диктуется совсем иными соображениями. Вряд ли надо объяснять, что максимизация при этом ничего общего не имеет с максимизацией удовлетворения потребностей. В-третьих, в задаче измерения динамики сравниваются два определенных периода времени, а в выборе оптимального варианта плана все его варианты сравниваются друг с другом и в за-

висимости от того, какой служит базой, получатся противоречивые решения. В-четвертых, наконец, статистик хорошо знает, что в любом индексе имеется элемент условности, который оговаривается при его использовании (здесь это и будет соизмерение в r_{t0}). Для суждения о динамике в прошлом с этим приходится мириться. Но оптимальный план не может быть условностью, а должен быть точно и жестко определен.

Мы еще раз видим, что тесная связь обеих задач — оптимизации плана и статистического измерения эффективности — отнюдь не означает их тождественности.

4.3. Разложение индекса эффективности на производительность труда и материалоемкость

Обычный индекс производительности труда отражает изменение его затрат на получение данного валового выпуска всех продуктов. Но так как большая часть из них используется в качестве средств производства, общая эффективность этим еще не исчерпывается; остается вопрос об эффективности этого использования. Если, например, затраты труда на некоторый полуфабрикат или вообще материал сокращены вдвое, но вдвое вырос его расход на получение продукта, то ясно, что в целом никакого повышения эффективности нет. Следовательно, для ее измерения надо учесть кроме затрат труда в каждом производстве затраты материалов.

Это хорошо видно после следующего преобразования индекса эффективности, основания для которого видны из приведенных выше формул:

$$I_r = \frac{L_0(E - A_0)^{-1}Y}{L(E - A)^{-1}Y} = \frac{L_0W_0Y}{LWY}, \quad (4.3.1)$$

где, напомним, $W = (E - A)^{-1}$ — матрица коэффициентов полных затрат модели межотраслевого баланса.

Теперь хорошо видно, что в нашем индексе с фактическими общими затратами труда L (в текущем периоде) сопоставляются расчетные, отличающиеся от них в двух отношениях: 1) вместо удельных прямых затрат труда в каждом производстве взяты базисные; 2) вместо фактического валового выпуска (текущего периода) взят валовой выпуск, необходимый для получения того же чистого выхода по нормам затрат базисного периода.

Сразу же возникает возможность разложения индекса на две составляющие: множитель прямых затрат труда и множитель «валоемкости», который надо отличать от материалоемкости (о последней речь еще будет ниже). Отличие состоит в том, что в валовой выпуск входит и та его часть, которая образует сам чистый выход. Это разложение может быть представлено следующим образом:

$$I_r = \frac{L_0W_0Y}{LWY} = \frac{L_0WY}{LWY} \cdot \frac{L_0W_0Y}{L_0WY}. \quad (4.3.2)$$

Первый множитель преобразуется в уже упомянутый выше обычный индекс производительности труда:

$$\frac{L_0WY}{LWY} = \frac{L_0X}{LX} = I_l. \quad (4.3.3)$$

Второй множитель

$$\frac{L_0W_0Y}{L_0WY} = 1 : I_w \quad (4.3.4)$$

есть величина, обратная индексу коэффициентов полных затрат одних продуктов на получение единицы чистого выхода других. Мы его назовем индексом валоемкости, учитывая, что в эти полные затраты входит и производство самого чистого выхода.

Некоторого пояснения требует то, что в этом индексе, кроме Y — чистого выхода текущего периода, валоемкость которого и сопоставляется в индексе, здесь фигурирует множитель L_0 . Часть содержащегося в продукте труда, переносимая со средств производства, зависит не только от затрат материалов на его производство, но и от того, сколько труда содержится в самих материалах. Да непосредственно элементы матрицы W или столбца WY (то же относится и к W_0 и W_0Y) не могут и суммироваться. Таким образом, множитель L_0 приводит их элементы к трудовому соизмерению, чем достигается и возможность суммирования. Вполне логично и то, что для этого соизмерения в труде здесь служат не полные затраты r , а прямые l , так как в матрице полных затрат W расход одних материалов через другие уже учтен в величине самих образующих ее коэффициентов.

В приведенном ранее примере о трех продуктах данные пусть относятся к текущему периоду. Добавим базисные коэффициенты затрат:

$$A_0 = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,50 & 0,10 \\ 0,15 & 0,25 & 0,40 \\ 0,20 & 0,20 & 0,20 \end{pmatrix}; L_0 = (9 \ 13 \ 20).$$

Сравнивая столбцы с A , видим, что в первой отрасли все затраты как материалов, так и труда уменьшились. Во второй уменьшились только затраты труда и своего же продукта, остальные не изменились. В третьей затраты своего же продукта увеличились, а труда уменьшились, остальные не изменились. Исходя из этих данных, найдем $R_0 = (40 \ 60 \ 60)$ (например, $r_{10} = 0,25 \cdot 40 + 0,15 \cdot 60 + 0,20 \cdot 60 + 9 = 40$ и т. д.). Чистый выход текущего периода уже фигурировал выше (100; 20; 30). Таким образом, общий индекс

$$I_r = \frac{R_0 Y}{R Y} = \frac{40 \cdot 100 + 60 \cdot 20 + 60 \cdot 30}{20 \cdot 100 + 40 \cdot 20 + 50 \cdot 30} = \frac{7\,000}{4\,300} = 1,628.$$

Обычный индекс производительности труда по валовому выпуску текущего периода равен:

$$I_l = \frac{9 \cdot 200 + 13 \cdot 100 + 20 \cdot 100}{7 \cdot 200 + 12 \cdot 100 + 17 \cdot 100} = \frac{5\,100}{4\,300} = 1,186.$$

Делением находим:

$$1 : I_W = I_r : I_l = \frac{7\,000}{4\,300} : \frac{5\,100}{4\,300} = \frac{7\,000}{5\,100} = 1,373,$$

или

$$I_W = \frac{5\,100}{7\,000} = 0,729.$$

Чтобы сделать еще яснее его содержание, произведем его расчет и прямым путем. Но для этого надо сначала определить валовой выпуск, необходимый для получения того же чистого выхода по базисным нормам: $X_1 = 252,4$; $X_2 = 150,9$; $X_3 = 138,3$ (дробь округлены). Это больше, чем валовые выпуски текущего периода по всем трем продуктам (вообще говоря, не исключена и раз-

ная динамика по разным продуктам). Действительно, по нормам расхода базисного периода имеем:

$$Y_1 = 252,4 - 0,25 \cdot 252,4 - 0,50 \cdot 150,9 - 0,10 \cdot 138,3 = 100;$$

$$Y_2 = 150,9 - 0,15 \cdot 252,4 - 0,25 \cdot 150,9 - 0,40 \cdot 138,3 = 20;$$

$$Y_3 = 138,3 - 0,20 \cdot 252,4 - 0,20 \cdot 150,9 - 0,20 \cdot 138,3 = 30.$$

По базисным прямым затратам труда на этот выпуск потребуется труда в объеме $252,4 \cdot 9 + 150,9 \cdot 13 + 138,3 \cdot 20 = 6999$ (отличается от 7000 из-за округлений). Текущий же валовой выпуск по этим же нормам затрат труда потребовал бы, как мы уже знаем, 5100. Это дает для отношения $1 : I_W$ то же отношение $7000 : 5100$, что и уже полученное выше другим, более коротким путем.

Предстоит выяснить, в каком отношении индекс валовоемкости I_W находится с индексом материалоемкости или обратной ему величиной, которую можно назвать индексом материалоотдачи. Для этого учтем, что полные затраты, образующие матрицу W , отличаются от обобщенного выражения затрат материалов тем, что в первые входит (как неперенный элемент производственной программы, переход к которой от чистого выхода и осуществляется с помощью W) и производство самого конечного продукта. Его и надо исключить, чтобы получить отражение затрат материалов. Поясним примером, хотя и фантастическим. Представим, что некоторый продукт добывается из природы голыми руками и без всяких материалов. Затраты материалов здесь равны нулю, а между тем в матрице W в соответствующей клетке диагонали будет стоять 1: чтобы получить этот продукт, его надо произвести.

Таким образом, чтобы из матрицы W получить матрицу материалоемкости чистого выхода (M), надо из полных затрат исключить сам чистый выход. Иначе говоря, вычесть единицу из всех диагональных элементов, что в терминах межотраслевого баланса означает переход от полных затрат к косвенным:

$$M = W - E. \quad (4.3.5)$$

Введем теперь эту матрицу коэффициентов косвенных затрат в формулу индекса валоемкости:

$$I_W = \frac{L_0 W Y}{L_0 W_0 Y} = \frac{L_0 (E + M) Y}{(L_0 W_0) Y} = \frac{L_0 Y + L_0 M Y}{R_0 Y} = \frac{L_0 Y}{R_0 Y} + \frac{L_0 M Y}{L_0 M_0 Y} \cdot \frac{L_0 M_0 Y}{R_0 Y} \quad (4.3.6)$$

Первое слагаемое здесь есть доля прямых затрат труда в его полных затратах в базисном периоде, исчисленная применительно к чистому выходу текущего периода (в известной мере аналогично текущей продукции в базисных ценах и т. п.). Обозначим эту долю α_0 , а долю косвенных затрат труда (базисного периода) — $\beta_0 = 1 - \alpha_0$.

Заметим, что мы могли бы и просто говорить о доле прямых и косвенных затрат. Для соизмерения их элементов все равно пришлось бы прибегнуть к труду и какому-то ассортименту для взвешивания.

Во втором слагаемом первый множитель и есть индекс материалоемкости (с соизмерением в труде и «взвешиванием» по текущему чистому выходу):

$$I_M = \frac{L_0 M Y}{L_0 M_0 Y} \quad (4.3.7)$$

Теперь с учетом того, что $L_0 M_0 Y = L_0 W_0 Y - L_0 Y = R_0 Y - L_0 Y$, имеем

$$I_W = \alpha_0 + I_M (1 - \alpha_0) = \alpha_0 + I_M \beta_0 \quad (4.3.8)$$

Смысл формулы ясен: индекс валоемкости есть взвешенная по долям α_0 и β_0 средняя арифметическая из единицы и индекса материалоемкости. Отсюда уже легко получаем

$$I_M = \frac{I_W - \alpha_0}{1 - \alpha_0} = \frac{I_W - \alpha_0}{\beta_0} \quad (4.3.9)$$

В приведенном выше примере α_0 получим как отношение $(100 \cdot 9 + 20 \cdot 13 + 30 \cdot 20) : 7000 = 1760 : 7000 = 0,251$, и отсюда

$$I_M = \frac{0,729 - 0,251}{1 - 0,251} = \frac{0,478}{0,749} \approx 0,64,$$

что указывает на уменьшение материалоемкости на 36% (заметим, что отдельные коэффициенты затрат в про-

изводстве продукта 1 уменьшились на 25, 33 и 50%, в производстве продукта 2 только один уменьшился на 25%, а в производстве продукта 3 тоже только один, но на 33%, причем удельный вес 1-го весьма значителен).

Матрицы A и A_0 , а следовательно, W и W_0 , могут отличаться друг от друга вследствие изменения структуры производства, изменения его размещения, изменения α_{ij} в рамках данной технологии и данного места. На анализе в этих направлениях мы останавливаться не будем, так как расчеты при этом будут в общем аналогичны уже рассмотренным в § 3.8.

4.4. Измерение влияния групп факторов

Дальнейший анализ может идти, например, в направлении расчленения I_W или I_M по группам и видам средств производства. Пусть требуется выделить эффективность использования некоторой группы продуктов — для простоты от 1-го до некоторого k -го (и соответственно от $(k+1)$ -го до последнего, n -го). Это означает, что в переходе от матрицы A_0 к матрице A мы будем иметь в виду две ступени — от A_0 к матрице

$$A_{k0} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & \dots & a_{kn} \\ a_{k+1,1,0} & \dots & a_{k+1,n,0} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n10} & \dots & a_{nn0} \end{pmatrix} \quad (4.4.1)$$

(где a_{ij0} означает базисную величину коэффициента затрат i на единицу j) и от A_{k0} к матрице A .

$$I_M = \frac{L_0 (W - E) Y}{L_0 (W_0 - E) Y} = \frac{L_0 [(E_0 - A)^{-1} - E] Y}{L_0 [(E - A_0)^{-1} - E] Y} = \frac{L_0 [(E - A_{k0})^{-1} - E] Y}{L_0 [(E - A_0)^{-1} - E] Y} \times \frac{L_0 [(E - A)^{-1} - E] Y}{L_0 [(E - A_{k0})^{-1} - E] Y} \quad (4.4.2)$$

Первый множитель дает показатель эффективности использования в качестве материала всех продуктов от

первого до k -го, а второй — всех остальных от $(k+1)$ -го и далее.

Можно написать их формулы и короче, введя обозначения $W_{k0} = (E - A_{k0})^{-1}$ и $M_{k0} = W_{k0} - E$. Тогда индекс эффективности использования первых k продуктов будет:

$$I_{Mk} = \frac{L_0 M_{k0} Y}{L_0 M_0 Y}, \quad (4.4.3)$$

а индекс для остальных продуктов —

$$I_{M(n-k)} = \frac{L_0 M Y}{L_0 M_{k0} Y}. \quad (4.4.4)$$

Как всегда при разложении индексов, оба индекса I_{Mk} и $I_{M(n-k)}$ сопряжены друг с другом. Именно во всех случаях все затраты суммируются в труде L_{i0} (умножением слева на L_0) и исчисляются применительно к чистому выходу текущего периода. Но если для первых k коэффициенты затрат по остальным продуктам берутся базисные (которые и фигурируют в обеих матрицах A_{k0} и A_0), то для индекса эффективности использования остальных продуктов коэффициенты затрат по первым k берутся текущие (как в матрицах A_{k0} и A).

Можно, далее, выделять не только использование вообще группы средств, но и их использование в некоторой группе отраслей, скажем, с номерами от $j=1$ до $j=l$. Для этого переход от A_0 к A_{k0l} в свою очередь разобьем на два этапа: от A_0 к A_{k0l} и от A_{k0l} к A_{k0} , причем A_{k0l} будет отличаться от A_{k0} тем, что в первых k строках в столбцах $j=1, \dots, j=l$ будут, как и в A_{k0} , коэффициенты текущего периода, а в остальных столбцах — базисного. Например, если всего шесть отраслей и имеется в виду выделение затрат первых трех продуктов в первых двух отраслях, то

$$A_{k0l} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{130} & a_{140} & a_{150} & a_{160} \\ a_{21} & a_{22} & a_{230} & a_{240} & a_{250} & a_{260} \\ a_{31} & a_{32} & a_{330} & a_{340} & a_{350} & a_{360} \\ a_{410} & a_{420} & a_{430} & a_{440} & a_{450} & a_{460} \\ a_{510} & a_{520} & a_{530} & a_{540} & a_{550} & a_{560} \\ a_{610} & a_{620} & a_{630} & a_{640} & a_{650} & a_{660} \end{pmatrix}. \quad (4.4.5)$$

Далее определяется

$$M_{k0l} = (E - A_{k0l})^{-1} - E \quad (4.4.6)$$

и по обычному пути разложения индексов

$$\begin{aligned} I_M &= \frac{L_0 M Y}{L_0 M_0 Y} = \frac{L M_{k0} Y}{L_0 M_{k0} Y} \cdot \frac{L_0 M Y}{L_0 M_{k0} Y} = \\ &= \frac{L_0 M_{k0l} Y}{L_0 M_0 Y} \cdot \frac{L_0 M_{k0} Y}{L_0 M_{k0l} Y} \cdot \frac{L_0 M Y}{L_0 M_{k0} Y}. \end{aligned} \quad (4.4.7)$$

Свойство разложения индексов, состоящее в том, что индексы факторов зависят от того, в каком порядке они рассматриваются, проявляется здесь, как и во многих задачах измерения динамики явлений. Если угодно, это можно считать общей слабой стороной их решения. Выше уже приводилась формула приращения элемента w_{ij} матрицы $W = (E - A)^{-1}$, которое он получает вследствие изменения a_{hl} . Но если после этого еще некоторый элемент $a_{k'l'}$ получает приращение $\Delta a_{k'l'}$, то для расчета приращения некоторого w_{pq} надо в приведенной формуле брать уже наращенные (вследствие изменения a_{hl}) $w_{pk'}$, $w_{ql'}$, $w_{p'k'}$.

Вообще же если задача действительно состоит в измерении эффекта изменения одного единственного a_{hl} , то можно по формуле (2.10.6) определить все Δw_{ij} (для $i, j=1, \dots, n$), составить из них матрицу ΔW и далее учесть, что

$$\Delta M = \Delta(W - E) = \Delta W.$$

Изложенный путь анализа применим и к выделению затрат основных средств в виде амортизации. Попутно заметим, что подобно тому, как один и тот же продукт может служить и предметом потребления и средством производства (ткани, мука и т. д.), один и тот же продукт может быть, вообще говоря, и основным и оборотным средством производства (станок на заводе и станок в строительстве таких заводов). Для основных средств a_{ij} есть удельная величина амортизации. Выделив ее звено в нашем индексе (для всех основных средств во всех отраслях или конкретного средства в конкретной отрасли и т. д.), получим некоторый показатель, зависящий от отношения соответствующих a_{ij} к a_{ij0} .

Рассмотрим же отношение $a_{ij} : a_{ij0}$, имея в виду некоторое основное средство. Пусть его годовая произво-

дительность изменилась от x_0 до x , а срок службы — от e_0 до e . Счет ведется в натуральных единицах, поэтому вопрос о его стоимости и ее изменении не стоит. Тогда имеем для базисного периода $a_{ij0} = 1 : e_0 x_0$ и для текущего $a_{ij} = 1 : ex$. Отсюда $a_{ij} : a_{ij0} = (e_0 x_0) : (ex)$. Сразу выделяется делитель фондоотдачи $x : x_0$. Но в таком случае для любого набора основных средств и отраслей, где они работают, а в конечном счете для всех основных средств во всех отраслях производства можно построить $A_{\text{коп}}$ в двух вариантах: меняя a_{ij} в отношении $(e_0 x_0) : (ex)$ и меняя их в отношении $(e_0 x_0) : (e_0 x)$. Индекс влияния изменения a_{ij} по второму варианту даст не что иное, как влияние фондоотдачи в части основных средств. Но то же можно распространить и на оборотные фонды, считая лишь e_0 и e равными времени оборота оборотных средств (которое, как правило, меньше года). Здесь особенно важно то, что одни и те же продукты могут служить и материалом и фондами (только здесь не основными, а оборотными). Это означает, что, например, ткань, потребленную швейной фабрикой, но содержащуюся в незавершенном производстве на ней, надо отнести к фондам, а остальную потребленную ею ткань — к материалам. Так в порядке последовательного разложения индекса по факторам мы дошли и до фондоотдачи.

Однако анализ факторов, влияющих на величину общей эффективности, можно вести далеко и в разных направлениях. Если речь идет о сельском хозяйстве, то в качестве такого фактора важнейшую роль играет урожайность и т. д. Рассмотрение всех путей такого анализа факторов не входило в нашу задачу, и мы всего лишь хотели показать, что в порядке такого анализа индексы производительности «живого» труда, материалоемкости, фондоотдачи оказываются не изолированными друг от друга, а органически связанными звеньями, охватываемыми в целом общим показателем эффективности.

Для «чистоты» рассуждений мы имели в виду, что исходные балансы построены по полной номенклатуре в натуре. Если же мы располагаем стоимостными балансами, то при построении индексов на их базе следует сделать надлежащие переоценки, после чего оценка в ценах превращается в простое изменение единиц измерения. После такой переоценки можно пользоваться

всеми теми же формулами применительно к показателям стоимостного баланса. В I_r надо будет чистый выход в числителе переоценить в базисных ценах делением на индекс цен каждого его слагаемого. В индексе производительности труда I_l надо в числителе таким же путем переоценить валовой выпуск $X = WY$. В I_w надо в знаменателе переоценить чистый выход, а в числителе — валовой выпуск, в I_m в числителе переоценить материалы $M = (W - E)Y$, а в знаменателе — чистый выход. Если номенклатура агрегированная, то переоценку можно сделать делением не на индивидуальный индекс цен, а на средний по агрегированной позиции. Подробное доказательство всего этого мы здесь не приводим.

4.5. Учет внешней торговли

В рассмотренной модели мы до сих пор игнорировали внешнюю торговлю. А ведь в производстве используются и импортные материалы, на которые тратится труд не непосредственно, а через товары, направляемые на экспорт. Есть и такие материалы, которые отечественное производство вообще не дает (например, какао-бобы). Прежде всего отметим, что наличие в составе продуктов отечественного производства данного наименования еще не позволяет в расчете полных затрат игнорировать то, что некоторая часть его получена в порядке импорта. В этом пункте положение аналогично тому, с которым связано известное слабое место локальных (республиканских или иных) балансов. Наличие в рамках данной территории производства материала, покрывающего потребность в нем подчас лишь в ничтожной доле, не позволяет вводить в матрицу затрат его коэффициенты и игнорировать то, что в подавляющей нередко части потребности в нем удовлетворяются за счет привоза из других мест, где условия его производства совсем иные. Но в части внешней торговли задача состоит не в том, чтобы учесть что-то затраты на импортные материалы, произведенные где-то за рубежом, за пределами народного хозяйства страны, эффективность которого требуется измерить (это не исключает постановки затем аналогичной задачи применительно ко всему экономическому комплексу стран СЭВ). Если бы импорт каждого конкретного товара оплачивался за счет выручки от конкретного экспорта, то за-

тратами на импортированный материал можно было бы считать затраты в производстве соответствующих экспортных товаров. Но такого соответствия нельзя установить даже в рамках отдельных договоров по клирингу, охватывающих ряд товаров. Остается одно — вести счет через мировую денежную единицу, или, проще, валютный рубль. В таком случае затрата каждого импортного материала, где бы он ни использовался и откуда бы ни происходил, предстанет как затрата определенной суммы таких рублей. А весь экспорт предстанет как «производство» (конечно, в кавычках!) таких валютных рублей.

Таким образом, в составе затрат помимо материалов отечественного производства появляются затраты всякого рода материалов (и в том числе амортизация импортного оборудования) на некоторую сумму валютных рублей. Обозначим эту сумму на единицу j -го продукта s_j . Тогда, считая, что a_{ij} включает затрату i -го продукта только отечественного производства, имеем

$$r_j = a_{1j}r_1 + \dots + a_{nj}r_n + s_j r_s + l_j. \quad (4.5.1)$$

где r_s — полная затрата труда на 1 руб. импорта. Эта новая $(n+1)$ -я неизвестная может быть определена только через затраты труда на производство экспортных товаров. Если доля i -го продукта в экспорте равна E_i , а получаемая за него цена на мировом рынке p_i^e , то для r_s можно составить дополнительное уравнение

$$r_s = \frac{E_1}{p_1^e} r_1 + \dots + \frac{E_n}{p_n^e} r_n. \quad (4.5.2)$$

В правой части можно было бы учесть еще одно слагаемое в виде количества труда, затрачиваемого на реализацию 1 руб. экспорта и его превращения в 1 руб. импорта, — труда моряков и т. д. Но мы здесь это игнорируем, чтобы не оказаться втянутыми в рассмотрение способа включения в баланс транспорта и т. д., что представляет собой особую тему.

Подстановкой сразу же исключается r_s , и мы снова имеем n уравнений с n неизвестными, но теперь они имеют вид

$$r_j = \left(a_{1j} + \frac{E_1}{p_1^e} s_j \right) r_1 + \dots + \left(a_{nj} + \frac{E_n}{p_n^e} s_j \right) r_n + l_j. \quad (4.5.3)$$

Соответственно изменится и система уравнений самого межотраслевого баланса, причем под чистым выходом надо будет в ней понимать остаток после вычета экспорта, возмещающего импорт средств производства, который можно назвать «остающийся чистый выход». Нетрудно видеть, что новые r_j с учетом затрат импортных материалов больше прежних (при игнорировании этих затрат), так как вместо a_{ij} фигурируют стоящие в скобках суммы, которые больше, чем a_{ij} .

4.6. Локальная задача измерения эффективности

Обращаясь к локальной задаче, будем вести речь о предприятии, а отрасль, часть территории и т. д. оставим в стороне. Прежде всего заметим, что роль чистого выхода здесь играет вся продукция, если только некоторая ее часть не потребляется самим предприятием как энергия, затрачиваемая на собственные нужды станции. Чистый выход для предприятия — это не его чистая продукция, а вся изготавливаемая им продукция за исключением потребленной им же. Правда, если исходить из применяемой в отчетном межотраслевом балансе номенклатуры, то часто оказывается, что большая часть поступивших извне материалов находится в той же классификационной позиции, что и изготавливаемая, так что внешне дело выглядит так, как будто предприятие потребляет свою же продукцию. Но это — результат агрегирования, к которому приходится прибегать по необходимости. В теоретической же схеме баланса мы рассматриваем каждый продукт как вполне определенную потребительную стоимость. Это полностью сохраняет силу и несмотря на применение оценки в рублях, которая должна рассматриваться лишь как способ суммирования разных потребительных стоимостей в рамках одной классификационной позиции. Поэтому при агрегировании затраты на единицу продукции хотя и выражаются в рублях на 1 руб., но должны трактоваться как суррогаты натуральных измерителей и, следовательно, должны в этом случае пониматься как затраты такой-то продукции в неизменных ценах на 1 руб. такой-то — тоже в неизменных ценах. Переход к стоимостному межотраслевому балансу тогда будет состоять всего лишь во введении индексов цен — фактических по отношению к неизменным.

Но если агрегировать в одну позицию все продукты — потребляемые и производимые предприятием, то вся задача стала бы тривиальной и исследование теряло бы смысл.

Затраты предприятия на производство состоят из труда и оплаты материалов. Пусть на единицу j -го продукта им тратится i -го продукта a_{ij}^n , цена которого p_i , и труда — l_j^n . Общая стоимость затраченных на единицу j -го продукта материалов составляет

$$s_j^n = \sum_i a_{ij}^n p_i. \quad (4.6.1)$$

Их оплата производится из выручки за продукцию предприятия.

Денежные средства для оплаты материалов предприятие получает за свою продукцию, цена которой p_j . Здесь возможны, далее, два варианта расчета. По первому варианту обезличим усилия предприятия в его общей валовой продукции. Пусть предприятие производит разные продукты в количествах X_j^n (их вектор-столбец X^n) и его валовая продукция в отпускных ценах составляет PX^n (P — вектор-строка цен). Тогда, если r_j^n — полные затраты труда на единицу j -го продукта по условиям производства данного предприятия (и R^n — их вектор-строка), то весь валовой выпуск представляет затрату труда $R^n X^n$. Значит, на 1 руб. выручки приходится его $R^n X^n / PX^n$. Умножив на эту дробь s_j^n и прибавив затраты труда, получим полные затраты на j -й продукт в условиях предприятия:

$$r_j^n = s_j^n \frac{R^n X^n}{PX^n} + l_j^n. \quad (4.6.2)$$

Однако для решения в дальнейшем задачи измерения эффективности производства такой расчет не вполне подходит. Ведь в $R^n X^n$ входят затраты на производство других продуктов. И если по какому-то из них они изменятся, это не должно влиять на показатель эффективности производства данного j -го продукта. В этом отличие локальной задачи измерения эффективности от учета внешней торговли в народнохозяйственной модели. В последней все народное хозяйство рассматривалось как поставляющее весь экспорт. Иначе и не могло быть хотя бы уже потому, что многие производимые продукты вообще не экспортируются, хотя в их произ-

водстве и тратятся импортные материалы. Другое дело — предприятие, выполняющее функцию производства части продукции того или иного вида и реализующее свою продукцию на сторону. Вторым вариантом и состоит в том, что «трудовое содержание» рубля, затрачиваемого на материалы в производстве j -го продукта, определяется по выручке от этого же продукта. Тогда оно выразится отношением $r_j^n : p_j$. Формула для полных затрат труда предстанет в виде

$$r_j^n = s_j^n \frac{r_j^n}{p_j} + l_j^n. \quad (4.6.3)$$

Отсюда сразу же имеем

$$r_j^n = \frac{l_j^n}{1 - \frac{s_j^n}{p_j}}. \quad (4.6.4)$$

Знаменатель здесь имеет вполне ясный смысл. Это — доля прибыли и заработной платы в цене продукта. Если же предприятие производит только один данный продукт (таких предприятий не так мало: угольные шахты, сахарные заводы и т. д., а при сильном агрегировании продукции — и того больше), то это — в то же время отношение чистой продукции предприятия к его валовой продукции. В других случаях это отношение должно браться в рамках каждого данного продукта.

Таким образом, полные затраты труда на единицу продукта равны отношению прямых затрат труда к доле в отпускной цене продукта прибыли и заработной платы, или, иначе говоря, чистой продукции в валовой продукции. В отличие от рентабельности, т. е. относительной прибыли (возможность ее исчисления отношением прибыли к той или иной величине — продукции, ее себестоимости, фондов, — здесь не рассматриваем), доля чистой продукции состоит из прибыли и заработной платы. Их сумму можно назвать доходом предприятия. Соответственно долю, о которой идет речь, назовем доходностью. Это — доход на 1 руб. валовой продукции. Обратную ему величину назовем, как и выше в народнохозяйственной модели, валоемкостью (чистой продукции). С народнохозяйственной точки зрения чистая продукция и есть эффект деятельности предприятия. Деление же ее на заработную плату и прибыль (и, сле-

довательно, величина самой прибыли) отражает уже не самый эффект, а направления его использования. Так, при отсутствии каких-либо расходов как на расширение производства, так и на непроизводственную сферу прибыль, как уже отмечено, должна быть равна нулю и вся чистая продукция, сведенная к заработной плате, потребляется работниками сферы производства.

Мерой изменения эффективности производства продукта на данном предприятии будет служить отношение базисной полной затраты труда к текущей. Или, обозначая и здесь «0» все величины, относящиеся к базисному периоду, этой мерой будет отношение

$$\frac{r_{j0}^n}{r_j^n} = \frac{l_{j0}^n}{l_j^n} \cdot \frac{1 - \frac{s_j^n}{p_j}}{1 - \frac{s_{j0}^n}{p_{j0}}} = \frac{l_{j0}^n}{l_j^n} \cdot \frac{1 - \frac{\sum_i a_{ij}^n p_i}{p_j}}{1 - \frac{\sum_i a_{ij0}^n p_{i0}}{p_{j0}}} \quad (4.6.5)$$

Первый множитель есть индекс (индивидуальный) производительности труда, второй можно назвать индексом доходности. В целом показатель изменения эффективности, таким образом, охватывает, конечно, и производительность, и материалоемкость; при увеличении последней по сравнению с базой увеличится вычитаемое в числителе второго множителя и тем самым уменьшится результат. Объединение производительности труда и материалоемкости оказалось не таким, как его обычно пытаются осуществить через себестоимость, на которую неизбежно влияет соотношение заработной платы и прибыли. Но кроме того, на приведенный показатель влияет и изменение отпускной цены. Если она повысилась, т. е. $p_j > p_{j0}$, то вычитаемое, о котором только что шла речь, уменьшилось и разность, а с ней и весь показатель увеличился. В этом сказывается то, что задача рассматривается все-таки для предприятия.

Поэтому для более глубокого анализа можно продолжить разложение:

$$\frac{1 - \frac{\sum_i a_{ij}^n p_i}{p_j}}{1 - \frac{\sum_i a_{ij0}^n p_{i0}}{p_{j0}}} = \frac{1 - \frac{\sum_i a_{ij}^n p_{i0}}{p_{j0}}}{1 - \frac{\sum_i a_{ij0}^n p_{i0}}{p_{j0}}} \cdot \frac{1 - \frac{\sum_i a_{ij}^n p_i}{p_j}}{1 - \frac{\sum_i a_{ij}^n p_{i0}}{p_{j0}}} \quad (4.6.6)$$

Здесь в первом множителе счет материальных затрат ведется в базисных ценах и их сумма сопоставляется с базисной же отпускной ценой. Вторым множителем — комбинация индексов цен. В написанной его форме видно, что в числителе фигурируют отношения цен материалов к отпускной цене продукта, а в знаменателе — те же отношения базисного периода. Но перед суммами минус, так что дробь в целом тем выше, чем ниже (по сравнению с базисными) цены материалов и чем выше (по сравнению с базисной) отпускная цена.

При желании можно ввести индекс цен материалов

$$I_{p_i} = \frac{\sum_i a_{ij}^n p_i}{\sum_i a_{ij}^n p_{i0}} \quad (4.6.7)$$

и индекс отпускной цены

$$I_{p_j} = \frac{p_j}{p_{j0}} \quad (4.6.8)$$

(весь расчет ведется ведь для одного продукта).

Тогда множитель, о котором идет речь, можно представить как функцию этих двух индексов. При этом локальный показатель эффективности хорошо согласуется с народнохозяйственным, если цены соответствуют именно полным затратам труда по народнохозяйственной балансовой модели. Последнее можно рассматривать как еще один аргумент в пользу марксистской концепции стоимости.

ГЛАВА 5

ЧИСТЫЙ ВЫХОД И МЕРА ПОТРЕБЛЕНИЯ

5.1. Постановка задачи

Описанная выше оптимизация приводит к наилучшему варианту производственной программы, обеспечивающей получение заданного чистого выхода. Но в эту программу входит ряд параметров, обуславливающих структуру чистого выхода. Выделив из него, как в динамической модели баланса, фонд потребления и, далее, из этого фонда фонд товаров для продажи населению, необходимо структуру последнего привести в соответствие со структурой спроса. Здесь мы не будем касаться воспитательных, экономических, а иногда и принудительных мер, направленных на изменение структуры потребления вопреки структуре спроса. Так, если представить себе, что в какой-то момент времени будет полностью прекращена торговля табачными изделиями, то в этой части структура предложения товаров населению будет поначалу резко отличаться от спроса. Возможно и прямое воздействие на спрос, следовательно, влияние на структуру потребления без создания конфликтной ситуации между спросом и предложением. Видимо, такими методами надо добиваться того, чтобы через полвека страна стала некурящей, имея в виду направление «главного удара» на недопущение приобретения привычки к курению у детей и подростков. Но все это не относится к экономике, а мы имеем в виду не выходить здесь из рамок чисто экономических.

Установив оптимальную производственную програм-

му, надо далее проверить, отвечает ли ее параметрам структура чистого выхода (в части фонда товаров для продажи населению). Скорректировав ее по этим параметрам, надо снова вернуться к задаче оптимизации производственной программы и т. д. до достижения достаточного схождения процесса, которое выразится в совпадении структуры спроса со структурой предложения, заданной в оптимизационной задаче. А если иметь в виду динамическую постановку этой задачи, то корректировка структуры товарного фонда приведет через структуру капитальных вложений к корректировке структуры всего чистого выхода в целом.

Структура спроса зависит от ряда факторов, одни из которых прямо зависят от производственной программы, другие лишь косвенно, а третьи вовсе от нее не зависят. Она складывается из спроса, предъявляемого отдельными семьями. А спрос семьи определяется ее доходами и ценами, ее составом, условиями жизни, уровнем образования и т. д. При этом спрос на продукцию сферы производства подвержен влиянию расходов и на услуги непроизводственной сферы. Он может изменяться и под воздействием совершенно случайных обстоятельств. Например, если установилась дождливая погода, поднимется спрос на зонтики и плащи, понизится спрос на купальные костюмы, повысится спрос на билеты в кино-театры, понизится спрос на места в дачных поездах и т. д. Однако такие колебания в рамках сколько-нибудь значительного интервала времени и значительной по численности совокупности семей в большой мере взаимно погасятся. Основное же значение имеют доходы и цены, возраст, пол, занятие и образование членов семьи, устойчивые условия жизни (от местожительства в городе и его соотношения с местом работы до местожительства на планете со свойственными ему климатическими и другими особенностями), уровень обслуживания населения услугами разного рода и т. д. Исследование воздействия этих факторов на структуру спроса должно обеспечить возможность ее прогноза, без которого невозможно правильно определить структуру предложения.

Для целей оптимального планирования прогноз структуры спроса нужен в двух отношениях. Во-первых, надо суметь определить эту структуру при тех значениях ряда параметров, которые они получают в резуль-

тате оптимизации. Во-вторых, реализация оптимального плана произойдет в будущем, более или менее отдаленном от отчетного периода. Последнее в какой-то части может потребовать применения и простых экстраполяционных приемов, а с другой стороны, учета ряда социальных мероприятий и сдвигов в уровне образования, ликвидации существенных различий между умственным и физическим трудом, между городом и деревней и др. Конечно, ряд из них тесно связан с экономическим развитием, но это относится к другим частям чистого выхода (строительство школ, разного рода других просветительных, культурных, медицинских и иных учреждений и т. д.). Непосредственно же вследствие оптимизации меняются доходы и цены. Изменение того и другого может происходить при этом в связи с размерами и структурой производства (валовых выпусков продукции) и в связи с изменением стоимости и, следовательно, цен продуктов. Как уже отмечено выше, эффект оптимизации в повышении уровня благосостояния может получить выражение либо через снижение цен, либо через повышение удельной заработной платы, вытекающее из распределения ее фонда на уменьшенное путем оптимизации плана число часов труда, либо через то и другое. Для упрощения изложения мы в дальнейшем будем исходить из того, что заданные по продуктам, технологиям и районам удельные заработные платы и оплата часа труда данной квалификации в результате выбора оптимального варианта изменению не подлежат и весь эффект оптимизации, таким образом, отражается в уменьшении стоимостей. Это не означает, что остается неизменным уровень заработной платы в обычном смысле, речь идет только об удельных затратах как исходных данных оптимального баланса. Впрочем, безразлично, идет ли речь об увеличении заработной платы или уменьшении цен, — важно лишь их соотношение.

Здесь надо заметить, что удельные затраты на заработную плату в плановом балансе могут быть с самого начала заданы не совпадающими с отчетными. Это вопрос самих плановых расчетов, а не их обеспечения фактической информацией. Тем более могут быть заданы с тем или иным сдвигом соотношения заработных плат разных профессий или дифференциация оплат, выраженная их дисперсией.

Если известна зависимость структуры спроса от до-

ходов, то для ее прогноза нужно знать распределение доходов. А распределение доходов в основном определяется дифференциацией заработных плат. Поэтому первая задача здесь состоит в получении распределения занятых по величине заработной платы.

5.2. Распределение занятых по заработной плате

Из производственной программы вытекает не только общая потребность в определенной массе труда, но и потребность в труде определенных профессий, уровней квалификации, следовательно, размеров оплаты (как это подробно показано в ряде работ д-ра экон. наук Л. М. Дудкина¹). Этим определяется распределение трудящихся по величине дохода. Выше уже была речь о разных возможных видах информации о распределении по уровню оплаты, получаемой из межотраслевого баланса. В идеале это может быть прямое распределение массы труда по слагаемым, отвечающим разным профессиям и уровням оплаты, для чего прямые затраты труда должны быть с самого начала заданы в виде вектора по таким слагаемым.

Возможен более простой путь фиксации для каждого продукта, технологии, района наряду с коэффициентом затрат труда среднего квадратического отклонения по оплате. В последнем случае можно получить наряду с общей массой труда среднее квадратическое отклонение его оплат в целом по всей производственной программе. При некоторых условиях касательно характера распределения труда по уровням оплаты этого параметра (наряду со средней) может оказаться достаточно для получения всего распределения. Например, при нормальном его характере достаточно знать среднюю и квадратическое отклонение, чтобы этим оно определилось полностью. Заметим, однако, что распределение труда по уровням оплаты отнюдь не однозначно распределению по уровню оплаты занятых лиц. А задача заключается в получении именно этого последнего. Делением общей массы труда в рублях заработной платы на ту же массу в часах (днях) мы получаем среднюю оплату для совокупности рабочих часов (дней). Для той же совокуп-

¹ См., например: Система расчетов оптимального народнохозяйственного плана. М., «Экономика», 1972.

ности описанным выше путем можем получить среднее квадратическое отклонение. Для нее же можно получить непосредственно на основе производственной программы распределение, если затраты труда задавались в виде соответствующего вектора. Здесь же задача состоит в получении этой средней, как и квадратического отклонения, а в конечном счете — распределения в целом для совокупности занятых лиц.

Межотраслевой баланс сам по себе информации, достаточной для решения этой задачи, не содержит. В его модели фигурируют затраты труда, но производится ли данный элемент этих затрат одним работником или пополам двумя и т. д., этого в модели баланса нет. Пусть в этой модели счет затрат труда ведется не в часах или днях, а в среднесписочном числе работников. Это, вообще говоря, не только не исключается, поскольку модель всегда имеет в виду некоторую единицу времени, как правило, год, но даже гораздо ближе к практике составляемых у нас отчетных балансов. Но и в этом случае один среднесписочный работник может быть образован одним лицом, работавшим весь год, и двумя, работавшими по полгода, или же одним, работавшим полную неделю, и двумя, работавшими по три дня в неделю, и т. д. (причем в последнем случае дело будет еще зависеть от того, значились ли оба в списке непрерывно).

Так или иначе ясно, что в этом пункте мы вступаем в область статистики труда. Не касаясь пока нужных показателей и источников получения для них информации, отметим сначала некоторые общие положения. Для целей, о которых здесь идет речь, эти данные должны быть легко увязываемыми с моделью баланса. Следовательно, должно быть прежде всего обеспечено единство классификаций баланса и статистики труда. Это сравнительно легко достижимо, пока речь идет о данных, получаемых от производственных предприятий и для баланса, построенного для так называемых хозяйственных отраслей. Но как только переходим к балансу по чистым отраслям, возникают трудности. Очевидно, что без их преодоления о правильной взаимосвязи баланса и статистики труда говорить не приходится. И в том, что этот вопрос здесь возник, нет ничего удивительного. Не может быть системы без единства в построении ее частей, а одним из главных требо-

ваний этого единства является единство классификаций.

Второй общий вопрос состоит в необходимости развития некоторых сторон статистики труда. На производстве ведется учет рабочего времени, и это обеспечивает получение сумм отработанного времени. При составлении отчетного межотраслевого баланса оно должно тем или иным способом расчленяться по чистым отраслям, а при введении в балансовую модель вместо скаляра вектора затрат труда это автоматически требует соответствующего расчленения по чистым отраслям каждой составляющей этого вектора. Ведется также и учет заработной платы, по поводу которой можно повторить все сказанное о рабочем времени. Но нет сочетания того и другого, без чего переход от распределения по уровням оплаты рабочего времени к распределению по заработной плате занятых лиц оказывается затрудненным. Представим себе предприятие (или совокупность предприятий) некоторой простой отрасли производства, в которой вопроса о выделении чистых отраслей нет (угледобыча, сахарные заводы и т. п.). Пусть из информации для самого баланса имеем общий фонд затрат рабочего времени и общую оплату и, допустим, квадратическое отклонение для совокупности часов затраченного времени. С другой стороны, имеем совокупность работников данной отрасли. Зарботную плату каждого из них Z можно представить как произведение его рабочего года (в часах отработанного времени) Γ и оплаты за час z , так что

$$Z = \Gamma z, \quad (5.2.1)$$

Из информации для баланса мы имеем весь фонд отработанного времени и весь фонд заработной платы. Зная численность рассматриваемой группы работников, делением на нее этих фондов получим средние $\bar{Z}$ и $\bar{\Gamma}$. Делением же этих фондов друг на друга получим отношение этих средних:

$$\frac{z}{\bar{\Gamma}} = \frac{\bar{Z}}{\bar{\Gamma}} = \frac{\sum \Gamma z}{\sum \Gamma} = \bar{z}, \quad (5.2.2)$$

где $\bar{z}$ — средняя оплата часа, которая, если ее рассматривать для совокупности занятых лиц, оказывается взвешенной по отработанному времени. Иначе говоря, зная

из баланса среднюю оплату часа, умножением ее на среднюю величину рабочего года работника можно получить его среднюю годовую заработную плату. А чтобы получить в нужном разрезе величину рабочего года (не нормативную, а фактически отработанного времени), надо учет рабочего времени вести по рубрикам той же классификации, что и учет заработной платы, т. е. либо прямо по чистым отраслям продукции, либо по профессиональным группам, отвечающим составляющим упомянутого выше вектора затрат труда. Но уже для квадратического отклонения вопрос оказывается гораздо сложнее.

Рассмотрим дисперсию заработной платы в совокупности работников. Как дисперсия произведения она равна (здесь D — знак дисперсии):

$$DZ = \overline{Z^2} - \overline{Z}^2. \quad (5.2.3)$$

Вычитаемое $\overline{Z}^2 = \overline{Z}^2$ и с ним все ясно. Уменьшаемое же не может быть получено на основании средней величины и дисперсии z в совокупности часов отработанного времени. Эта дисперсия равна:

$$D_{\Gamma}z = \overline{z^2} - \overline{z}_{\Gamma}^2, \quad (5.2.4)$$

откуда

$$\overline{z^2} = \frac{\sum \Gamma z^2}{\sum \Gamma} = D_{\Gamma}z + \overline{z}_{\Gamma}^2. \quad (5.2.5)$$

Таким образом, без труда получается средняя величина произведения Γz^2 :

$$\overline{\Gamma z^2} = (D_{\Gamma}z + \overline{z}_{\Gamma}^2) \overline{\Gamma}. \quad (5.2.6)$$

Нам же нужна средняя величина Γz^2 . Представим наиболее простой случай, когда между z и Γ нет никакой стохастической связи (условие даже более сильное, чем отсутствие корреляции). В таком случае

$$\overline{\Gamma z^2} = \overline{\Gamma} \overline{z^2} = \overline{\Gamma} (D_{\Gamma}z + \overline{z}_{\Gamma}^2) \quad (5.2.7)$$

и

$$\overline{\Gamma^2 z^2} = \overline{\Gamma^2} \overline{z^2} = (\overline{D\Gamma} + \overline{\Gamma}^2) (D_{\Gamma}z + \overline{z}_{\Gamma}^2). \quad (5.2.8)$$

Отсюда видно, что, зная $\overline{\Gamma z^2}$, мы еще не можем определить $\overline{\Gamma^2 z^2}$ и, следовательно, дисперсию Z . Даже при от-

сутствии всякой связи между множителями надо еще знать дисперсию Γ . А при наличии этой связи (чего, конечно, следует в действительности ожидать) и этого недостаточно, надо еще знать корреляцию Γ^2 и z^2 . При таком знании можно получить нужную нам среднюю произведение этих квадратов на основании дисперсий Γ и z .

Зная $\overline{\Gamma^2 z^2}$, вычитанием $\overline{\Gamma}^2 \overline{z^2}$ можно найти дисперсию Z для распределения занятых по заработной плате. Если были бы основания считать это распределение нормальным, то далее по средней $\overline{Z}$ и дисперсии DZ можно построить все распределение в целом. Опыт ряда исследований говорит, однако, о том, что это распределение является логнормальным. В таком случае для его построения нужны средняя и дисперсия не Z , а $\log Z$. Чтобы получить среднюю логарифма (или, что то же, логарифм средней геометрической) и его дисперсию, можно воспользоваться известными приближенными формулами. Так, при не очень большом коэффициенте вариации среднюю геометрическую можно получить делением средней арифметической на $1 + \frac{1}{2} V^2$, где V — коэффициент вариации¹. Если же (при том же условии), в разложении в ряд ограничиться второй степенью, то окажется, что дисперсия натурального логарифма приближается к квадрату коэффициента вариации признака.

Как видим, этот путь сложен и не обеспечивает точного результата, начиная уже с предположения о логнормальном характере распределения, которое хотя и имеет основания, но не может точно отвечать фактам.

Чтобы перейти от распределения по уровню оплаты затрат труда к распределению занятых без допущения такого рода условностей, надо изучить оплату часа как характеристику данного работника и его рабочий год в сочетании друг с другом. Казалось бы, простое и естественное требование: речь идет о двух главных характеристиках труда, взаимосвязь которых независимо от рассматриваемых здесь задач представляет огромный интерес и с точки зрения экономической и с точки зрения социальной. Оплата труда производится за труд, измеряемый рабочим временем (с учетом качества). Как же не изучать рабочее время и его оплату во взаимной

¹ См.: Ястремский Б. С. Некоторые вопросы математической статистики. М., Госстатиздат, 1961, с. 120.

связи, т. е. в сочетании друг с другом? Уже по одному этому вполне закономерной является постановка задачи такого изучения перед статистикой. Тем более что первичные данные для него в учете на предприятиях имеются и используются в раздельном изучении рабочего времени и заработной платы.

Совместное изучение рабочего времени и заработной платы позволило бы получить нужную информацию не только для определения дисперсии, о которой шла речь, но и для перехода от фактического распределения по уровню оплаты рабочего времени к фактическому распределению по заработной плате занятых в целом. При этом необходима, однако, детальная разбивка затрат труда по профессиональным группам в сочетании с данными о дифференциальной заработной плате по этим же группам. Вариацию заработной платы или оплаты часа, характерную для этой группы, можно считать изменяющейся достаточно медленно. В таком случае, изучив эту вариацию — не только ее общий коэффициент, но и в целом распределение, зная, как показано выше, среднюю величину оплаты для данной профессиональной группы, можем попросту перенести это на оптимальный план, в котором производственная программа определит общую затрату рабочего времени этой профессии, а ее деление на среднюю величину рабочего года этой профессии приведет к ее численности.

Но для этого, во-первых, надо в балансовой модели затраты труда представить не скаляром — суммой по всем профессиям, а вектором с достаточно подробным членением по профессиям, умножением на который матрицы коэффициентов полных затрат получим вектор затрат труда по профессиям для этой программы. Во-вторых, надо дифференцированно по профессиям изучать не только распределение по заработной плате, но и рабочий год.

Помимо учетных данных предприятия можно получать и практически получают данные по вопросам статистики труда и от самих трудящихся. Это достигается, например, в проводимых нашей статистикой раз в несколько лет выборочных обследованиях доходов и состава семей рабочих и служащих, далее, в статистике семейных бюджетов и возможно через другие источники.

Здесь снова и снова приходится прежде всего говорить, что, для того чтобы можно было воспользоваться

данными обследований в сочетании с информацией, содержащейся в балансовой модели, то и другое должно быть увязано в вычленении самого объекта. Мы опять приходим к классификационным проблемам, так как и здесь надо подчеркнуть, что единство объекта и его членения на классификационные рубрики является первым условием сочетания информации из разных источников. И если вся заслуга «системного подхода» к статистической информации и свелась бы только к обеспечению такого единства ее частей, то уже одно это вполне оправдало бы его высокую оценку.

Межотраслевой баланс, во всяком случае в части, служащей основой для решения оптимизационной задачи, относится к сфере производства. Следовательно, в программе обследования доходов трудящихся должно быть обеспечено выделение занятых в сфере производства. При этом должно быть принято, разумеется, вполне однозначное ее ограничение здесь и в балансовой модели, как и во всей статистике в целом и в планировании. Далее, должна быть обеспечена их группировка по позициям, соответствующим позициям баланса. Тем, что баланс строится по продуктам — чистым отраслям, дело здесь осложняется еще больше. Трудящийся, если перед ним поставить вопросы приблизительно такого рода, как в экономической части программ переписей населения, укажет не конкретные продукты, а только свою профессию (в смысле фактически выполняемого «субъективного занятия»), предприятие, в котором он занят, и т. п. Дело мало облегчается тем, что в упомянутых обследованиях отбор семей производится в настоящее время через отбор работающих на предприятиях. В составе семьи могут оказаться и часто оказываются другие работающие, с этим предприятием никак не связанные.

Однако рассмотрение всей задачи с учетом создания Автоматизированной системы государственной статистики (АСГС) открывает хорошие перспективы ее решения. Фиксация номера предприятия по классификатору в ходе обследования сразу же позволяет связать данные об обследуемом работнике с данными предприятия, т. е. либо прямо с определенной позицией балансовой модели, либо с помощью некоторого алгоритма распределения затрат этого предприятия (в данном случае затрат труда) по нескольким позициям баланса.

Чтобы такие обследования дали информацию для решения рассматриваемой задачи, необходимо далее дополнить их программу главными характеристиками рабочего времени: длительность отпуска, число дней фактической работы, рабочий день. К счастью, как и во многих других случаях, информация, нужная для решения одной задачи, оказывается весьма интересной и с ряда других точек зрения. Независимо от рассмотренных здесь связей получение таких данных в сочетании с данными о заработной плате представляет огромный интерес и для рассматриваемых обследований.

Не исключена и такая ситуация, при которой в балансовой модели задается только вектор затрат по профессиям, а все остальное основывается на данных такого рода специальных обследований. В таком случае, имея полученную из них величину фактического рабочего года по профессии, делением на нее затраты времени на производственную программу перейдем к числу лиц, а все характеристики их распределения по заработной плате получим прямо из тех же обследований. Важно заметить, что только из них можно получить данные о том, как складывается рабочий год и, следовательно, годовая заработная плата в тех случаях, когда работник меняет место работы в течение года или вообще работает часть года, выходя в остальное время даже из списка занятых на предприятии, о сезонных сменах работы и т. п.

Коротко речь идет о том, чтобы в такого рода обследованиях освещались не только доходы, но и труд — место его приложения (сфера, отрасль), его размеры, причем эти данные должны разрабатываться не рядом с доходом, а в сочетании с ним. Это позволило бы осветить в комплексе многообразные социальные, экономические, демографические и другие факторы, оказывающие на него влияние.

Что касается заработной платы занятых вне сферы производства, то ее фонд и ее распределение по величине не зависят от варианта производственной программы. Они определяются самостоятельно, причем фонд заработной платы и всех других доходов населения вообще вместе с фондом заработной платы производственной сферы должен балансироваться с товарной массой. Следовательно, нужны данные о распределении по заработной плате не только в сфере производства, но

и в непроизводственной сфере, о распределении пенсионеров по величине пенсий, учащихся по величине стипендий, военнослужащих по величине оклада и т. д.

5.3. Распределение по совокупному доходу

Далее должна быть поставлена задача получения распределения всех самостоятельных лиц (в смысле имеющих самостоятельный источник дохода) по величине дохода и его происхождению. Необходимость раздельного изучения доходов по их источникам для отдельных лиц (и далее семей) вытекает из того, что в планируемом периоде разные доходы могут изменяться по-разному. Так, может быть запланировано увеличение заработной платы без изменения пенсий или пособий разного рода, а может быть запланировано увеличение пенсий без изменения заработной платы либо введение или изменение пособия какого-либо рода без изменения других доходов, а скорее всего может быть намечено изменение всех доходов, но в неодинаковой мере, или внесение коррективов в распределение каждого, в степень его дифференциации, в его связи с другими доходами и т. д.

Зная распределения лиц, получающих доход данного вида, по его величине нельзя получить их распределения по совокупному доходу. Надо знать, как разные доходы сочетаются друг с другом. Простой пример: ряд пенсионеров может продолжать работать и получать за это заработную плату наряду с пенсией. Или другой пример: получающим заработную плату в случае болезни выплачиваются некоторые суммы по социальному страхованию. Эти суммы находятся в прямой связи с величиной заработка. Но этим здесь связь не исчерпывается, так как лица разных по-разному оплачиваемых профессий характеризуются разной заболеваемостью, разной длительностью заболеваний, разным распределением по стажу, с которым выплаты по соцстраху также в какой-то мере связаны. А выплаты по соцстраху за дни ухода за больными находятся, конечно, в прямой связи с числом детей, что приводит к вопросу о зависимости уровня рождаемости от дохода и т. д.

Как видим, здесь мы приходим в соприкосновение с рядом сложных задач. И опять-таки интерес к ним выходит далеко за рамки нужды в информации для

прогноза структуры спроса населения на товары. Каждая из них имеет глубокое социальное значение, и постановка этих задач была бы вполне правомерной и вне всякой зависимости от экономико-математических моделей межотраслевого баланса или иных. Выдвижение на первый план задачи достижения более высокого уровня благосостояния делает эти задачи еще более актуальными, и это должно привести к ускорению их решения.

В этом направлении надо искать и использовать самые различные пути и возможности. В некоторых случаях дело обстоит сравнительно просто. Так, доход от выплат по больничным листам, о зависимости которого от величины заработной платы и профессии мы только что говорили, можно в наших целях попросту присоединить к заработной плате, если она рассматривается дифференцированно по профессиям и в нужных случаях с некоторой дополнительной к ним группировкой. Это можно сделать именно вследствие тесной зависимости таких выплат от заработной платы и профессии, настолько тесной, что в случае обращения за сведениями о них к самим трудящимся они, несомненно, затруднились бы во многих случаях отграничить одно от другого (выплаты по соцстраху от заработной платы).

В других случаях можно было бы воспользоваться данными, содержащимися в информационном хозяйстве предприятий и учреждений. Так, при существующих правилах (не касаемся здесь, конечно, вопроса о целесообразности их изменения в том или ином пункте) учреждения, ведающие социальным обеспечением, должны контролировать заработной платы пенсионеров. Данные, служащие для этого контроля, могли бы послужить прекрасным источником исследования сочетания этих двух видов дохода. Схему такого использования нетрудно себе представить. Пусть N работающих распределяются по величине заработной платы так, что N_3 получают заработную плату Z (включая суммы, полученные по больничным листам), а n пенсионеров распределяются так, что n_P получают пенсию P , причем некоторое число n_{PZ} из них получают заработную плату Z .

Вычитанием найдем число $N_3 - \sum_{P, Z} n_{PZ}$ получающих только заработную плату Z . Вычитанием же найдем

число $n_P - \sum_Z n_{PZ}$ получающих только пенсию P . А сами числа n_{PZ} дадут получающих оба вида дохода в сумме $P+Z$.

Теперь представим, что все заработные платы изменены в отношении M , а пенсии — в отношении m (это простейший случай, но достаточный для пояснения подхода к расчету). В таком случае все N_3 превратятся в N_{M3} , все n_P — в n_{mP} , а все n_{PZ} превратились бы в $n_{mP, MZ}$, если бы сумма $mP+MZ$ ни в одном случае не превысила «потолок» суммы заработка и пенсии для пенсионеров. В противном случае легко вносится корректив. Дальнейший расчет распределения по общему доходу аналогичен предыдущему. Если надо различать разные категории пенсий, по-разному сочетающиеся с заработками, с разными «потолками» и т. д., то это вполне возможно на основании таких же источников и может подвергнуться дальнейшему расчету аналогичным образом.

В некоторых случаях информация может основываться на данных непосредственного опроса получателей доходов. Источниками в этой ситуации могут быть переписи населения, статистика семейных бюджетов, периодически проводимые обследования состава и доходов семей, различные другие обследования, предпринимаемые непосредственно для данной или для иных целей.

Наконец, идеальной постановкой дела могла бы быть фиксация доходов, их сочетаний и их изменений в регистре населения. Однако в обозримой перспективе это недостижимо. Даже создание самого регистра населения с простой программой, включающей такие сведения, — дело весьма отдаленного будущего, хотя, вообще говоря, именно эта система сбора информации о населении является наиболее совершенной из известных.

5.4. Распределение семей по составу и доходам

Соединение доходов членов семьи, имеющих самостоятельный источник дохода, образует доход семьи. В состав ее, кроме имеющих такой источник, входят их иждивенцы. Чтобы перейти от доходов к структуре спроса, надо, следовательно, рассматривать в сочетании общий доход семьи, ее размер и состав. О составе мож-

но, как известно, говорить в разных аспектах. С точки зрения рассматриваемой задачи наиболее существенное значение имеют пол, возраст, занятие, образование. Впрочем, образование взрослых сильно коррелирует с занятием и при наличии информации о занятии членов семьи она в большой мере может заменить информацию об их образовании. Что же касается детского населения, то в условиях всеобщего среднего образования уровень его образования почти точно определяется возрастом (на вопрос о возрасте ребенка население все чаще отвечает: «в таком-то классе»). Разумеется, все это требуется в территориальном разрезе: по республикам, в РСФСР и УССР — по экономическим районам или хотя бы по некоторым зонам, во всех случаях с подразделением на город и село и с выделением в городской части хотя бы двух-трех групп по размерам городов.

Здесь мы сразу же наталкиваемся на извечное противоречие требований к статистике. Детальность сведений, необходимых в сочетании друг с другом и в указанном территориальном разрезе, требует производства большого числа наблюдений, которое обеспечило бы представительство всех групп, причем такое, которое предотвратило бы случайность результатов. С другой стороны, чем детальнее и всестороннее требуются сведения, тем труднее получить их от очень большого числа объектов, тем более статистика вынуждена обращаться к выборочному методу наблюдения, причем по возможности с меньшим числом объектов в выборке.

В связи с этим может идти речь либо о сплошных данных о семьях, получаемых в переписях населения, либо о выборочных наблюдениях типа семейных бюджетов или уже упоминавшихся обследований семей. Правда, в последнее время все чаще и переписи населения прибегают к выборочному методу. Но даже 4%-ная выборка в нашей стране означала бы 10 млн. лиц. Такая массовость наблюдений заставляет с крайней осторожностью относиться ко всякому расширению программы (хотя случаи включения в программу переписи дохода имеются — вопрос о доходе ставился в выборочной части программы переписи населения в США). Но из этого никак не следует, что перед переписью не может быть поставлена задача получения достаточно детальной экономической характеристики семьи. Если

в программе переписи нельзя развернуть эту часть так, чтобы получить прямые ответы об экономической базе семьи — доходе ее членов, подсобном хозяйстве и другом, то зато состав семьи может получить детальное освещение, основанное на личных характеристиках ее членов по полной программе переписи. Очевидно, что в целях, рассматриваемых здесь, не так важны вопросы, касающиеся воспроизводства населения — наличия брачных пар, их детей и т. п., как вопросы, касающиеся экономики семьи, труда ее членов, источников их дохода и т. п.

Остановимся несколько подробнее на занятиях. Выше был рассмотрен вопрос о получении для каждой профессии распределения по уровню заработной платы, о получении распределения лиц по совокупному доходу и т. д. Но из этих распределений еще не видно, как складываются доходы лиц в доходы семьи. Соединяются ли предпочтительно высокие доходы одних членов семьи с высокими доходами других и низкие с низкими или высокие доходы сочетаются с низкими — это вопрос, ответ на который можно получить только через исследование самой семьи. Теоретически возможно и то, и другое. Первое, например, вследствие корреляции уровней образования мужа и жены еще при вступлении в брак; второе — вследствие, например, того, что при высоком заработке одного из членов семьи другой может довольствоваться оплачиваемой ниже, но зато более легкой или даже непостоянной работой, особенно при наличии в семье малых детей и других обстоятельств. Косвенно это и должно быть видно из сочетания в семье разных занятий. А если для каждого занятия уже известно распределение по величине заработной платы, то, применив его соответственно к каждому занятому в составе семьи и считая отклонения от средних по своему занятию взаимно независимыми, можно составить двухмерное при наличии в семье двух работников или трехмерное при трех работниках в семье и т. д. распределение по заработку каждого из них простым перемножением соответствующих частостей. После этого легко получить распределение семей того или другого, или третьего вида по общему заработку всех работников семьи, соединяя те частости двухмерного или трехмерного распределений, которые относятся к сочетаниям заработков с одинаковой суммой.

Однако между заработками членов одной семьи должна иметь место корреляция и в случае их одинаковой профессии. Если же семьи различаются только числом работников, без учета при этом сочетаний конкретных занятий (как, например, в итогах переписи 1970 г.), то требуется знание корреляции работников вообще, поглощающей и сочетание конкретных профессий.

Указанная корреляция явилась объектом ряда исследований, давших интересные результаты. В той части, в какой в них рассматривается двухмерное (или трехмерное и т. д.) распределение по сочетанию заработков, они действительно проливают много света на вопрос. В той же части, в какой они оперируют только корреляцией, приходится пожалеть о потере информации, так как из распределения по сочетанию признаков получить их корреляцию можно, а из корреляции получить это распределение можно только при некоторых весьма ограниченных условиях (нормальный характер распределения и т. п.). К тому же нельзя пройти мимо часто встречающейся здесь ошибки. Выделяется «первый работник», т. е. получающий наибольший заработок, а затем с его заработком коррелируется заработок второго работника семьи. Конечно, получается положительная корреляция. Но это еще ничего не говорит о действительной связи. При таком методе даже при полной независимости заработков членов семьи получится обязательно положительная корреляция. Это объясняется тем, что мы здесь имеем дело, по сути, с корреляцией двух «порядковых статистик». Заработок «второго работника» оказывается связанным с заработком «первого» уже в силу того, что он не может его превысить.

Поясним примером. Представим себе, что вообще заработок может быть либо 1, либо 2 с равной вероятностью. Пусть имеем четыре семьи с двумя работниками и пусть заработки одного и другого независимо друг от друга определяются по указанному правилу и распределение частот никак не отклоняется от распределения вероятностей. Очевидно, мы будем иметь одну семью с заработками 1+1, одну с заработками 2+2 и две семьи с заработками 1+2 и 2+1. Для двух семей, где первое слагаемое 1, средняя величина второго равна 1,5, для тех двух семей, где первое слагаемое равно 2, она также равна 1,5. А теперь выделим в каждой

семье «первого работника» по максимуму заработка и запишем, как складываются заработки семей с заработком «первого работника» на первом месте. Получим 1+1; 2+2; 2+1; 2+1 (если оба слагаемые одинаковы, можно считать «первым» любого). Теперь имеем две группы семей: 1) одну семью с заработком «первого работника» 1 и заработком «второго» 1; 2) три семьи с заработком «первого» 2 и средним заработком «второго» $(2+1+1):3=1\frac{1}{3}$. Как и следовало ожидать, появилась положительная корреляционная связь.

Покажем, как избежать этого дефекта. Здесь задача более сложная, чем при коррелировании значений двух признаков: имея два значения, мы, собственно говоря, не имеем права приписывать какое-то из них именно первому признаку и другое второму. Будем в таком случае оба варианта считать результатами самостоятельных наблюдений. Тогда к только что написанным четырем суммам добавятся еще четыре следующих: 1+1; 2+2; 1+2; 1+2, полученных путем перестановки слагаемых. Теперь имеем снова две группы: 1) четыре семьи, где первое слагаемое равно 1, а средняя величина второго $(1+1+2+2):4=1,5$, и 2) четыре семьи, где первое слагаемое равно 2, а средняя величина второго $(2+1+1+2):4=1,5$. Корреляция исчезла.

Но, возможно, она при таком обращении с данными наблюдения вообще не может проявиться? Пусть в четырех семьях заработки складываются при явной положительной связи: 1+1; 1+1; 2+2; 2+2. Как ни переставляй здесь слагаемые — связь (и притом функциональная) налицо. В случае же 1+2; 2+1; 1+2; 2+1 до и после перестановки для первого слагаемого 1 средняя второго равна 2 и для первого 2 средняя второго равна 1. Здесь явная обратная корреляция, которая при перестановке слагаемых не исчезает.

В работе А. Х. Карапетяна¹ мы находим группировку семей с двумя работниками по сочетанию заработка «основного» работника (имеющего больший доход) и «второго» работника. Если оставить в стороне семьи без второго работника, то имеем всего 445 семей, данные по которым приведены в табл. 5.1 (см. на ее диагонали

¹ См.: Некоторые вопросы статистики доходов рабочих и служащих. — В кн.: Методологические вопросы изучения уровня жизни трудящихся. М., Соцэкгиз, 1959, с. 71.

и под ней). В качестве величины заработной платы — 3; 5; 7 и т. д. приняты середины интервалов в сотнях рублей.

Таблица 5.1

Зароботная плата пер- вого работ- ника	Зароботная плата второго работника								Σ	Σ'
	3	5	7	9	11	13	15	17		
3	13	33	31	34	18	5	1	2	13	137
5	33	26	64	53	38	13	3	—	59	230
7	31	64	25	35	16	5	5	2	120	183
9	34	53	35	7	6	2	2	—	129	139
11	18	38	16	6	1	2	1	—	79	82
13	5	13	5	2	2	—	1	—	27	28
15	1	3	5	2	1	1	—	1	13	14
17	2	—	2	—	—	—	1	—	5	5
Σ	137	197	88	17	4	1	1	—	445	—
Σ'	137	230	183	139	82	28	14	5	—	818

По этой таблице найдем для «основного» работника среднюю 8,62 и дисперсию 7,56, для второго — 5,03 и 3,32. Коэффициент корреляции равен 0,38. Как и следовало ожидать, корреляция положительная. Если повторить в верхней части таблицы числа нижней половины¹, поменяв местами работников (но без удвоения данных по диагонали), то обе средние будут равны 6,91 и обе дисперсии 9,02. А коэффициент корреляции оказывается равным —0,21. Это означает, что действительная связь доходов в одной семье не только преувеличена применением корреляции двух порядковых статистик, но имеет даже другое направление.

Мы не удвоили числа на диагонали, имея в виду теоретическое положение о том, что при случайном отборе двух единиц совокупности получение двух совпадающих значений имеет вдвое меньшую вероятность, чем некоторых двух разных. Но в использованном источнике группировка построена на таких интервалах, что в большинстве случаев, попавших в клетки диагонали, доходы разные. Если пренебречь, вероятно, очень

незначительными числами семей с действительно совпадающими доходами обоих занятых, то надо было бы числа на диагонали удвоить. Вместо —0,21 коэффициент корреляции получился бы —0,15. Принципиальный вывод остается без изменения.

Мы остановились на вопросах, относящихся к источнику данных, главным образом для того, чтобы показать, как задача обеспечения информацией составления оптимального плана по модели межотраслевого межрайонного баланса втягивает самые разнообразные источники и разделы статистики, не оставляя в стороне и такие, казалось бы, далекие от этой задачи, как переписи населения в части семейной структуры населения. Если же, не касаясь источников, говорить лишь о показателях, то надо иметь 1) группировку семей по совокупному доходу, 2) в рамках данного дохода группировку по видам доходов и их сочетаниям и 3) все это наложить на группировку по числу взрослых мужчин, женщин, детей с группировкой по таким возрастным интервалам, принадлежность к которым существенным образом влияет на структуру потребления, в сочетании с некоторыми профессиональными группами, позволяющими хотя бы разграничить лиц физического труда от умственного, выделить специалистов, а в части физического труда — хотя бы две-три группы по уровню квалификации.

Вся сложность задачи состоит в том, что для целей прогноза нужны гораздо более расчлененные данные и ряд специальных показателей, которые не требуются при статическом рассмотрении объекта. В другой работе¹ нами была показана математическая модель воспроизводства семейной структуры населения, но без учета тех задач, о которых речь идет здесь, а потому без различения занятий и доходов — от них и от других источников. Различая семьи только по числу лиц в трех возрастных интервалах и в одном из них по состоянию в браке (причем без различения пола), нам пришлось предусмотреть 41 вид семей. Если для упрощения задачи не различать рабочий возраст и плодовитый (что, конечно, привело бы в действительности к грубым ошибкам) и ввести для взрослых лиц этого возраста и

¹ Число семей окажется в результате увеличенным до 818, а их распределение обозначено в таблице Σ'.

¹ См.: Курс демографии. Под ред. А. Я. Боярского. М., «Статистика», 1974.

старше его только пять групп по занятиям или источникам дохода (включая такие, как учеба), а также ввести различие по полу, то число видов семей выросло бы до 780. А далее нужен целый ряд коэффициентов для прогноза динамики семей, система которых здесь также окажется много большей.

Конечно, введением ряда упрощающих условностей можно ее сильно уменьшить. Так, строго говоря, для учета динамики семейной структуры, обусловленной рожденьями и смертями, надо было бы для предусмотренных групп по занятиям (и доходам) иметь дифференцированные коэффициенты рождаемости и смертности, а это потребовало бы и дифференцированных данных об их возрастной структуре и т. д. Вместо этого можно, по крайней мере в первом приближении, отказаться от такой дифференциации и применить ко всем категориям общие коэффициенты для всего населения. Но, с другой стороны, система коэффициентов должна быть непременно дополнена измеряющими вероятности перехода семей из одной группы в другую для таких пар групп, которые в упомянутой модели вовсе не различались.

Простейший пример: одиночка пожилого возраста может через предстоящий интервал времени либо оставаться в том же качестве, либо прекратить свое существование в силу смерти — к этому и сводится в той модели для семей такого вида вся динамика. Здесь же надо различать наличие у него занятия от отсутствия такового и виды занятий. Если он выполняет занятие, то он может его оставить или поменять на другое, а если нет, то может вернуться к прежнему занятию или иному. Таким образом, помимо смертности для лиц этой возрастной группы нужны коэффициенты, измеряющие вероятности таких переходов. Заметим, что если для пожилых это не столь интересно, то в применении к молодым возрастам система таких коэффициентов раскрыла бы конкретное содержание закона перемещения труда, значение которого по мере движения к коммунизму должно становиться все более и более важным.

При более скромных требованиях от информации статистика должна прежде всего дать все необходимое для прогноза населения и его семейной структуры хотя бы по обычным моделям (методом передвижки, мето-

дом когорт — населения и семей) и далее сам прогноз. В нем выделяется население трудоспособного возраста и в числе его активная часть. Последнюю исходя из фонда рабочего времени в оптимальной производственной программе и с учетом фактического рабочего года в плановых расчетах надо распределить по отраслям производства и непроизводственной сфере. Исходя из этого распределения установить распределение активного населения по заработку и, как об этом было уже сказано в предыдущем параграфе, получить распределение семей по совокупному доходу и далее распределение по совокупному доходу других групп населения (пенсионеров, учащихся и т. д.).

Далее следует рассмотреть каждую группу семей по размеру и возрастно-половому составу и в порядке первого приближения каждому взрослому приписать распределение вероятностей получения того или иного дохода, отвечающее полученному для его возрастно-половой группы, и сочетать доходы входящих в семью взрослых с учетом их взаимосвязи, установленной путем проведения соответствующих исследований. В результате получим прогноз структуры семей и их доходов. Причем все эти данные и расчеты необходимы в территориальном разрезе, отвечающем территориям, различаемым в самой модели баланса.

В итогах переписи 1970 г. мы находим комбинационную группировку семей по числу занятых и числу иждивенцев. В сжатом виде эти данные по всему населению (в млн. семей) могут быть представлены следующим образом (табл. 5.2) ¹:

Таблица 5.2

Занятых	Иждивенцев				Всего
	0	1	2	3 и более	
0	2,9	1,7	0,3	0,2	5,1
1	3,9	4,6	2,5	2,6	13,6
2	6,4	10,7	9,8	6,0	32,9
3 и более	1,9	2,5	1,4	1,3	7,1
Всего	15,1	19,5	14,0	10,1	58,7

¹ Составлена по данным: Итоги Всесоюзной переписи населения 1970 года, т. VII, с. 396.

От этой группировки путем простого пересчета можно было бы перейти к комбинационной группировке по размеру и числу занятых, если б не было лиц с другими источниками дохода. Например, было 2,9 млн. семей без занятых и без иждивенцев, очевидно, состоявших из лиц, имеющих другие источники дохода (например, семья из двух пенсионеров, и т. д.). Но если мы находим в итогах переписи такую группировку, то, значит, вполне реальной задачей было бы получение группировки по размеру и числу лиц с самостоятельным источником дохода любого вида или, еще лучше, по комбинации трех признаков: числа занятых, числа лиц с другими источниками самостоятельного дохода и числа иждивенцев. Для получения распределения семей по доходу на эти данные было бы достаточно наложить полученные из других источников распределения занятых по доходу, распределение по доходу имеющих самостоятельный другой его источник, а при наличии только группировки по размеру и числу лиц с самостоятельным доходом — распределение по совокупному доходу всех имеющих доход вообще, о котором речь шла выше. При таком наложении надо учесть и корреляцию доходов внутри семьи, установленную на базе специальных исследований, подобных тому, данные которого приведены выше.

Здесь, однако, возникает сложный технический вопрос, как, имея величину коэффициента корреляции и распределение по доходам, получить обратно двухмерное (а далее трехмерное и т. д.) распределение по сочетанию доходов в семье. В качестве простого эмпирического приема можно предложить следующий. Пусть имеем достаточно детальное распределение лиц по доходу (детализировать его всегда возможно с помощью хорошо известной в статистике техники расщепления интервалов).

Составим двухмерное распределение по доходам двух членов семьи в предположении их независимости. Запишем его частоты в клетках координатного поля, как показано, например, на рис. 2, а. Теперь представим те же данные, но отклонив оси координат друг от друга, как на рис. 2, б. Наложив на полученное поле снова прямоугольные оси, прочитаем получившееся двухмерное распределение. На рис. 2, б эти прямоугольные координаты показаны пунктиром, причем мас-

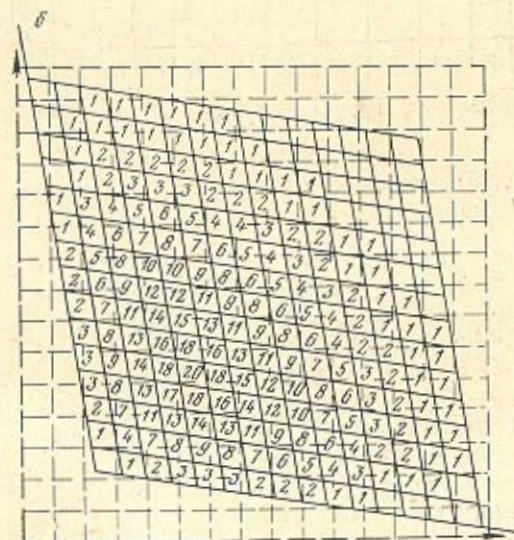
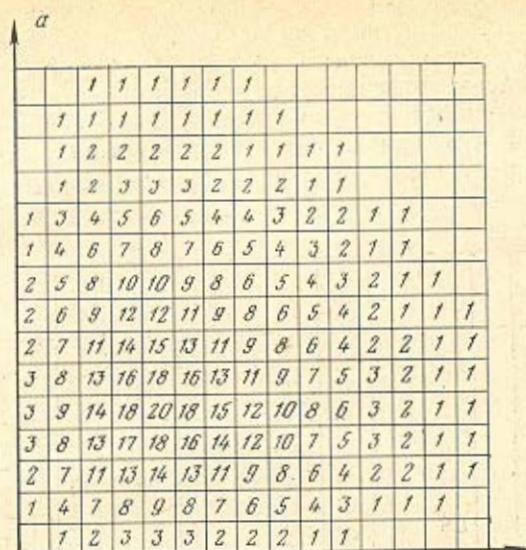


Рис. 2

штаб растянута соответственно протяженности ромба, занятого числами распределения при пользовании косоугольными координатами. Перераспределение частот по квадратам, отвечающим комбинированным группам в прямоугольных координатах, является делом интерполяционной техники и нами сделано грубо, просто на глаз. В результате получим корреляционную таблицу обычного вида.

Таблица 5.3

$x \backslash y$	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
7	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
6	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7
5	1	1	2	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	12
4	1	2	6	3	3	4	3	1	1	—	—	—	—	—	—	23
3	—	3	6	7	6	7	4	3	1	1	—	—	—	—	—	38
2	—	2	9	11	12	8	7	7	4	2	1	1	—	—	—	64
1	—	2	9	14	16	13	9	8	6	4	1	1	—	—	—	83
0	—	2	8	19	21	20	10	8	10	7	5	1	1	—	—	112
-1	—	2	9	13	26	21	18	12	8	7	6	2	1	1	—	126
-2	—	2	10	18	19	30	24	18	12	7	7	5	1	1	—	154
-3	—	1	5	15	19	21	22	19	17	9	6	3	3	2	—	142
-4	—	—	1	13	16	18	18	18	15	12	6	3	2	1	—	123
-5	—	—	1	3	14	13	8	10	8	9	6	3	2	1	1	79
-6	—	—	—	1	2	3	4	2	4	4	4	2	2	1	—	29
-7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Σ	3	18	66	121	158	161	129	107	86	64	43	22	13	8	1	1000

$$\bar{y} = -0,317, \bar{y}^2 = 6,685, Dy = 6,5845,$$

$$\sigma_{x,y} = 6,241, \tau = -0,948,$$

$$\bar{x} = -1,416, \bar{x}^2 = 7,920, Dx = 5,9149, xy = -499,$$

$$R = -0,15.$$

Заметим, что, отклонив оси друг от друга, мы уже тем самым ввели отрицательную корреляцию, для положительной их надо было бы наклонить противоположным образом. Остается подобрать угол наклона так, чтобы в полученном двумерном распределении коэффициент корреляции был бы равен заданному.

Цифры на рисунках соответствуют общему распределению занятых по доходам, сходному с приведенным в упомянутой работе А. Х. Карапетяна. Общее распределение занятых как раз и задается колонкой Σ' табл. 5.1. Наклон осей на рис. 2, б подобран так, чтобы коэффициент корреляции получился около $-0,15$.

От представленного в корреляционной таблице (табл. 5.3) двумерного распределения легко перейти обратно к распределению по сочетанию доходов «основного» и «второго» занятого. Сначала укрупним интервалы группировки так, чтобы приблизиться к данным, опубликованным в 1959 г. А. Х. Карапетяном. Корреляционная таблица тогда сведется к табл. 5.4 (данные табл. 5.4; 5.5; 5.6 условные)

Таблица 5.4

Заработная плата	До 400	400—600	600—800	800—1000	1000—1200	1200—1400	1400—1600	1600—2000	Σ
До 400	—	1	5	6	9	8	5	—	34
400—600	—	18	61	54	44	18	6	1	202
600—800	3	48	89	83	45	21	7	—	296
800—1000	4	49	88	48	32	14	3	—	238
1000—1200	4	43	49	31	16	4	—	—	147
1200—1400	6	20	20	11	4	—	—	—	61
1400—1600	4	6	6	3	—	—	—	—	19
1600—2000	—	1	2	—	—	—	—	—	3
Σ	21	187	319	236	150	65	21	1	1000

От данных табл. 5.4 вернемся к распределению по сочетанию заработков «основного» и второго работников (табл. 5.5):

Таблица 5.5

Заработок основного работника	Заработок второго работника								Σ
	до 400	400—600	600—800	800—1000	1000—1200	1200—1400	1400—1600	1600—2000	
До 400	—	—	—	—	—	—	—	—	—
400—600	1	18	—	—	—	—	—	—	19
600—800	8	109	89	—	—	—	—	—	206
800—1000	10	103	171	48	—	—	—	—	332
1000—1200	13	87	94	63	16	—	—	—	273
1200—1400	14	38	41	25	8	—	—	—	126
1400—1600	9	12	13	6	—	—	—	—	40
1600—2000	—	2	2	—	—	—	—	—	4
Всего	55	369	410	142	24	—	—	—	1000

Конечно, при таком способе расчета сильно искажается общее распределение по заработку. Вообще говоря, если дано только это общее распределение и ко-

коэффициент корреляции, задача восстановления всей корреляционной таблицы не имеет однозначного решения. Такое решение достижимо лишь при наличии дополнительных условий. Таким могло бы быть условие нормальности корреляции. Но так как общее распределение по заработку не является нормальным, возможность исходить из такого условия сразу же отпадает. Возникает вопрос, нельзя ли опереться на условие логнормального характера этого распределения и, далее, нормальной корреляции логарифмов заработков? Вернемся к распределению, приведенному А. Х. Карапетяном, и, составив общее распределение для всех занятых в совокупности семей с двумя работниками, представим его как распределение логарифмов:

Таблица 5.6

Заработная плата	Логарифм заработной платы	Число лиц
До 400	До 2,602	150
401—600	2,602—2,118	256
601—800	2,118—2,903	208
801—1000	2,903—3,000	146
1001—1200	3,000—3,019	83
1201—1400	3,019—3,146	28
1401—1600	3,146—3,204	14
1601—2000	3,204—3,301	5
Всего		890

Анализ этого распределения логарифмов позволяет сделать вывод о близости к нормальному его правой половины (т. е. для заработков выше среднего). Левая же либо неясна (ввиду незамкнутости первого интервала), либо такого вывода сделать не позволяет. Тем не менее по правой половине определим $\sigma=0,15$ при средней 2,85 (для десятичного логарифма). В таком случае при коэффициенте корреляции — 0,2 уравнение связи будет:

$$\bar{y}_x = 2,85 + 0,2(x - \bar{x}) = 2,85 + 0,2x - 0,2 \cdot 2,85 = 2,28 - 0,2x.$$

Условная дисперсия составит: $0,15(1 - 0,2^2) = 0,144$. По этим данным нетрудно составить корреляционную

таблицу для логарифмов, в которой представим для круглого счета 500 пар вместо 445:

Таблица 5.7

	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,15	3,30	Σ
2,40	—	1	1	—	—	—	—	2,51
2,525	—	—	—	—	—	—	—	325
2,625	2	8	8	3	—	—	—	422
2,7375	4	19	33	20	5	—	—	546
2,85	4	22	57	48	13	2	—	708
2,9625	2	13	48	57	22	4	—	917
3,075	—	5	20	33	19	4	—	1189
3,1875	—	—	3	8	8	2	—	1540
3,30	—	—	—	1	1	—	—	2000
	12	68	170	170	68	12		500
	251	355	501	708	1000	1413	2000	

Соответствующие разделяющим интервалам граничным значениям логарифмов (цифры слева и сверху) величины самой заработной платы указаны против них справа и снизу. Перейти далее к распределению семей по совокупному доходу — вопрос техники.

Подводя итоги сказанному, можем здесь сформулировать следующие требования к статистической информации.

Во-первых, необходимы данные о распределении получателей разного вида доходов по их совокупной величине. Для этого нужно иметь либо прямые данные этого рода, собранные из данных предприятий и учреждений или путем специальных обследований, либо отдельно распределения по доходам каждого вида при наличии достаточно глубокого знания их коррелированности. При этом заработная плата работников сферы производства должна быть представлена в связи с количеством отдаваемого труда и по возможности хотя бы по крупным профессиональным группам.

Во-вторых, нужны данные о том, как доходы их получателей соединяются в общий доход семьи. Для этого должны быть либо прямые данные этого рода о доходах семей, либо знание корреляции доходов членов семьи. Видимо, оптимальным решением является получение данных, позволяющих изучить эту коррелированность путем специальных обследований, и данных о сочетании в семье лиц с самостоятельными источниками дохода — через переписи населения. В программе последних должно быть предусмотрено для каждого лица, имеющего самостоятельный доход, перечисление этих источников (или хотя бы указание на второй источник при наличии нескольких).

В-третьих, наконец, группировки семей по числу лиц, имеющих те или иные источники дохода (или хотя бы вообще самостоятельный доход), должны при разработке переписей населения и данных преследующих аналогичные цели обследований в промежутке между ними даваться в комбинации с другими структурными характеристиками семей: числом членов того или иного пола и возраста (дети, взрослые, пожилые), желательно, числом лиц физического и умственного труда, специалистов.

5.5. Структура спроса

Структура спроса определяется, как уже отмечено, основными структурными характеристиками семей, их доходом, ценами. Так как в результате нахождения оптимального варианта плана структура и уровень доходов и, с другой стороны, цены и их соотношения окажутся измененными, для балансирования плана надо иметь возможность прогнозировать, какие изменения это вызовет в структуре спроса. Следовательно, перед статистикой возникает задача определения ее зависимости от указанных выше факторов. В отечественной литературе имеется ряд работ на эту тему (см., например, работы В. В. Швыркова), и здесь мы можем кратко остановиться лишь на некоторых принципиальных вопросах.

Прежде всего отметим, что для корректировки структуры спроса в оптимальном плане нет необходимости прогнозировать его сразу по всему ассортименту товаров со всеми его деталями. Конечно, одно дело,

когда в структуре спроса и предложения резко расходятся соотношения автомобилей с запасными частями к ним и предметов одежды. Но установление соотношения в спросе одежды разных фасонов или даже летней и зимней может быть оставлено для специального изучения торговыми организациями и учета при формировании ими своих заказов швейной промышленности. Тем более, что переход от одного фасона к другому потребует от последней всего лишь замены трафаретов для выкроек и, может быть, кое-каких других небольших усилий. Гораздо хуже, если окажется несоответствующим структуре спроса соотношение мощностей этой швейной промышленности и автомобилестроения.

Но агрегированная номенклатура товаров в исследованиях структуры спроса должна точно соответствовать номенклатуре балансовой модели, используемой в расчете оптимального плана. С этим связан вопрос о ценах. Раз структура спроса изучается по агрегированным позициям, то им же должны отвечать и цены. Цена же по агрегированной позиции может быть представлена только индексом цен. Следовательно, по тем же позициям номенклатуры статистика должна иметь индексы цен предметов потребления.

Важно в исследовании структуры спроса отличать его от структуры потребления. При отсутствии возможности удовлетворения спроса на некоторые товары денежные средства обращаются в конечном счете на покупку других товаров. В результате структура потребления оказывается далеко не совпадающей со структурой спроса. Чтобы узнать последнюю, нужны поэтому специальные источники. Наблюдения, проводимые торговой сетью с помощью специальных карточек неудовлетворенного спроса, фиксации и обработки данных о спросе, в буквальном смысле слова мало способны помочь делу. В них неизбежен повторный счет, с другой стороны, отсутствуют всякие данные о «безнадежном» спросе. Если долго в продаже нет какого-либо товара, его перестают и спрашивать.

Специальное наблюдение спроса должно быть поставлено через выборочную сеть — статистики семейных бюджетов или иную. Но эта сеть должна быть выборкой из населения, а не из работающих в тех или иных отраслях промышленности и т. п.

Можно достигнуть того, что в такой выборочной се-

ти окажутся представлены семьи разного состава и разного дохода. Это позволило бы изучить зависимость структуры спроса от этих двух факторов. Остаются цены. Известно, что зависимость состоит в изменении одной переменной при изменении других. Но если нет изменения, то не в чем проявиться и зависимости. Между тем цены в нашей практике отличаются большой устойчивостью (с учетом сезонных изменений). Это не мешает исследованию зависимости структуры спроса от уровня цен при заданных существующих соотношениях цен. Изменение всех цен в одном и том же отношении эквивалентно изменению дохода в обратном отношении. Группы же семей с разной величиной дохода найти трудно. Однако важно иметь возможность прогноза структуры спроса при изменении соотношения цен. В оптимальном плане будущего периода общественно необходимые затраты труда, несомненно, окажутся в иных соотношениях, чем существующие в настоящее время цены. Важно знать, как изменится структура спроса, если цены изменятся в полном соответствии с этими затратами общественно необходимого труда.

Это не означает требования установить фактически такие цены. Вопрос о том, какие цены установить по разным товарам, выходит далеко из рамок вопросов информации. Вполне возможно и то, что соотношение цен будет установлено отличным от соотношения затрат труда именно вследствие невозможности достаточно быстро приспособить структуру предложения к структуре спроса. Но для того чтобы установить такие цены, а главное, для того чтобы правильно определить направление, в каком надо изменить структуру предложения и в какой именно мере, необходимо знать, в каких пропорциях общество требует разные товары при учете данных затрат труда, т. е. при соответствующих им ценах.

Менять искусственно цены и наблюдать, как меняется при этом структура спроса, — этого никто предлагать не станет. «Паутинная модель» равновесия спроса и предложения также вряд ли может служить руководящей идеей в решении данной проблемы. Но остается путь, на который статистика становится все чаще. В прошлом веке и еще в первой половине настоящего существовала догма, согласно которой статистика может и должна изучать только факты, а не мнения и

суждения. Но ведь мнения, если они сложились, тоже являются фактом. Опыт их изучения уже много дал в исследовании и особенно в прогнозе рождаемости, в ряде разного рода «социологических исследований». Нет никаких непреодолимых препятствий к тому, чтобы прибегнуть к этому средству и в рассматриваемом вопросе.

Если имеется выборочная сеть населения, можно спросить у ее представителей и о том, что и в каких количествах купила бы семья, если бы цены изменились каким-то определенным образом. Конечно, здесь есть и подводные камни. Если прийти и спросить, как изменились бы покупки, если бы завтра мясо подешевело на 10%, а овощи на 10% подорожали, то возникает угроза немедленного возникновения слухов и дело может кончиться паническим стремлением заготовить впрок как можно больше овощей. От искусства статистики зависит получить нужные сведения и в тоже время предотвратить нежелательные последствия такого рода. Чтобы это искусство легче достигло цели, как раз и важно, чтобы статистика могла опираться на постоянную выборочную сеть наблюдения населения, уже привыкшую к контактам со статистикой, доверяющую ей. Это один из важных аргументов в пользу создания такой сети.

Если имеется выраженная соответствующими уравнениями зависимость структуры спроса от всех указанных выше факторов, а с другой стороны, прогноз этих факторов в соответствии с оптимальным планом, то можно получить и прогноз спроса. Остается скорректировать с учетом его чистый выход, заданный в балансовой модели, и снова повторить все исчисление. Есть основания считать, что после двух-трех таких итераций процесс сойдется с достаточной для плановых расчетов точностью.

5.6. Границы корректировки чистого выхода

Чем больше структура спроса со стороны населения на товары отличается от принятой в исходном варианте, тем большую корректировку необходимо в нем сделать по всей производственной программе. Возникает вопрос, в какой мере такая корректировка возможна. Вопрос этот приобретает особую ясность, если предста-

вить себе, что исходный вариант получен из отчетного баланса предшествующего периода с пропорциональным изменением его элементов в соответствии с темпами роста, определенными в общей модели, или, лучше сказать, в схеме расширенного социалистического воспроизводства в двух его подразделениях. В таком случае коррективы, о которых идет речь, означают изменение пропорций в производстве разных продуктов в планируемом периоде по сравнению с отчетным. Такое изменение может быть произведено, однако, лишь в известных границах. Границы эти тем шире, чем более отдален период планового баланса от отчетного. Если их отделяет друг от друга значительное число лет, то за это время могут быть созданы новые производственные мощности, причем преимущественно в отраслях, обеспечивающих в составе чистого выхода рост выпуска тех продуктов, удельный вес которых в структуре спроса должен быть увеличен.

Но если промежуток этот мал, то за это время создать большие новые производственные мощности, разумеется, трудно. В предельном случае, если представить себе, что плановый баланс относится к году, непосредственно следующему за периодом отчетного баланса, и что в течение этого года новые мощности создать еще нельзя, этот путь изменения пропорций продуктов в составе чистого выхода вообще закрыт. Остается возможность изменить их за счет степени использования существующих мощностей.

Мы вступили еще в одну область статистической информации — статистику производственных мощностей. Это также вполне самостоятельная большая тема, и ее связь с рассматриваемой задачей оптимального планирования народного хозяйства еще раз показывает огромный диапазон выдвигаемых им информационных задач — от семейной структуры населения до производственных мощностей. Иначе и не может быть, поскольку объектом такого плана является все общественное воспроизводство в целом.

В программе отчетного межотраслевого баланса предусматривается получение на основе соотношений основных фондов и продукции каждой отрасли, т. е. фондоемкости продукции, показателей полной фондоемкости. Алгоритм ее вычисления не отличается от алгоритма вычисления полной трудоемкости продукции или

полных затрат труда на нее. Матрица полных затрат (транспонированная) для этого умножается на вектор прямых фондоемкостей. Результаты такого исчисления опубликованы для баланса 1966 г.¹ Из этой публикации, большим достоинством которой следует считать разбивку основных фондов по видам, видно, что тем же путем можно бы получить и межотраслевой баланс оборотных фондов. Для динамической модели межотраслевого баланса нужна и такая информация.

К рассматриваемому вопросу о возможности корректировки структуры чистого выхода это также имеет известное отношение, но в ином аспекте: если предприятие при том же производственном аппарате может увеличить производство, то оборотные фонды должны также претерпеть увеличение. Соответствующие средства (оборотные) должны быть взяты из чистого выхода. Должно ли это увеличение оборотных фондов быть пропорциональным увеличению продукции или нет — это зависит от конкретных обстоятельств. Если, например, для удвоения продукции надо создать второе такое же предприятие, то, значит, надо удвоить и оборотные фонды. Совсем иначе дело обстоит, если для этого надо перевести существующее предприятие с односменной работы на двухсменную. Межоперационные запасы, например, в этом случае могут оставаться без изменения.

Так или иначе, здесь два разных вопроса: может ли предприятие увеличить на столько-то выпуск продукции, позволят ли это имеющиеся основные фонды и что надо ему дать при этом на увеличение оборотных? В динамической же модели это один и тот же вопрос о дополнительных фондах (основных и оборотных).

Однако для решения рассматриваемой задачи нужно существенное дополнение к информации, собираемой для отчетного межотраслевого баланса: сведения о степени использования основных фондов, точнее, о возможности увеличения продукции без их увеличения.

Здесь не может идти речь об использовании каждого станка или группы станков. Как и сама продукция, показатели использования фондов для применения в народнохозяйственном планировании — с помощью ли

¹ См.: Народное хозяйство СССР в 1969 г. М., «Статистика», 1970, с. 47—73.

модели межотраслевого баланса или иной — должны быть агрегированы. Но об агрегировании здесь следует говорить в двух направлениях — по группам фондов и по отраслям производства. Что касается групп производственных основных фондов, то помимо общепринятой сводной группировки — здания, сооружения, передаточные устройства, машины и оборудование, транспортные средства, инструмент и инвентарь, прочие, если иметь в виду динамическую модель баланса или хотя бы известное приближение к ней, необходима группировка фондов по отраслям, их создающим. Это в основном осуществляется если не в общей системе статистики основных фондов, то в их межотраслевом балансе.

Другой аспект агрегирования — по позициям номенклатуры «чистых отраслей» межотраслевого баланса — представляет известные трудности лишь в части распределения по этим отраслям фондов предприятия, выпускающего продукцию, принадлежащую к нескольким чистым отраслям. В таких случаях приходится прибегать к какому-либо способу условного распределения — пропорционально распределению валовой продукции или иному, хотя что-либо иное вряд ли возможно. Ведь если по поводу отдельного станка и можно сказать, что на нем делают только такую-то продукцию, или, в более сложных случаях, что его рабочее время распределяется между видами продукции в такой-то пропорции, то по поводу зданий или ряда других основных фондов это и в принципе невозможно, не говоря уже о страшной громоздкости подсчета времени на изготовление разных видов продукции по станкам со взвешиванием сводных данных по их стоимости и т. д.

Перейдем теперь от распределения фондов по видам и отраслям балансовой модели к показателям их использования. Известна система измерения степени использования таких основных средств, как станки, двигатели, автомобили и т. п., основу которой составляет разложение «интегрального коэффициента нагрузки» на множители «экстенсивной» и «интенсивной» нагрузки. После этого дополнение экстенсивной нагрузки до единицы (т. е. неиспользованное время) может разлагаться на слагаемые — полносменные и частичные простои, далее — по причинам простоев и т. д. Предварительно экстенсивная нагрузка может быть представле-

на как коэффициент сменности и, далее, как использование времени рабочих смен. Интенсивная нагрузка также подвергается аналитическому разложению, пути которого определяются техническими особенностями данного вида оборудования: для станка, обрабатывающего материал, — скорость его прохождения, ширина полосы и т. д., для транспортного средства — использование грузоподъемности, коммерческая и техническая скорость, процент порожнего пробега, и т. д. Сведение такого рода показателей в общие итоги выдвигает целый ряд методологических проблем даже по поводу сравнительно простейших из них, как, например, коэффициент сменности (который достаточно знать для целых цехов и взвесить по стоимости их основных средств).

Однако для наших целей вопрос стоит в иной плоскости: требуется не сводный показатель в виде некоторого среднего коэффициента использования основных средств, а мера возможного увеличения продукции при их наличии в данном размере и в данной комбинации.

Пусть, например, в производстве продукта над предметом труда последовательно предельваются две операции, для каждой из которых имеется свое особое оборудование. Пусть оборудование для первой операции используется на 50, а для второй — на 100% (имеется в виду, скажем, интегральная нагрузка). Если идти по пути осреднения, то любое решение вопроса о виде средней, ее весах приведет к некоторой сводной характеристике использования, лежащей между этими двумя, т. е. между 50 и 100%. Но из того, что она окажется меньше 100%, отнюдь не следует, что предприятие может увеличить выпуск продукции без дополнительных основных средств. Мы пришли к вопросу, сходному с вопросом об «узких местах» производства, которые без принятия специальных мер по их «расшивке» могут оказаться лимитирующими производство в целом. Основные средства в таком узком месте, как правило, используются на 100% или около этого. Но отсюда отнюдь не следует, что всякое средство, используемое в отличие от других на 100%, относится к узкому месту. Легко представить себе, что здание используется на 100%, так как больше оборудования оно вместить не может, а само оборудование, расположенное в нем, используется только на 50%. Здание, используемое на

100%, вовсе не является в таком случае узким местом. И наоборот, не всякое низкое использование каких-то частей оборудования означает само по себе возможность увеличения выпуска продукции. Так, подъемное устройство на строительстве может простаивать в ожидании выполнения какой-то операции, ускорить которую невозможно, и это отнюдь не означает возможность увеличить объем выполняемых работ или уменьшить мощность или число подъемных механизмов, или повысить их использование путем перебрасывания туда и обратно на большие расстояния. А оборудование, работа которого должна рассчитываться по правилам теории массового обслуживания, при полной нагрузке оказалось бы не только узким местом, а своей недостаточностью срывающим все дело.

Из всего этого следует, что размер неиспользованных или недоиспользованных основных средств и размер дополнительной продукции, которая может быть произведена, далеко не одно и то же. Значит, для ответа на интересующий нас вопрос нужна самостоятельная информация о возможном увеличении выпуска продукции при тех же фондах. Вне рамок статистики к такой информации близки плановые предположения предприятий. С точки зрения статистики это — статистика мнений, в последнее время все более прокладывающая себе дорогу. Вместе с тем в собранной таким путем информации мы встречаемся со всеми трудностями этой статистики. Речь идет о постановке целой системы статистики возможностей предприятия, которая, не ограничиваясь, конечно, констатацией лимитов по «узкому месту», и дала бы богатый материал о существующих резервах. Развитие этой статистики позволило бы получить данные о возможном выпуске продукции не только при строго неизменных фондах, но и при их увеличении в тех или иных границах для «расширки узких мест» и т. п., например при увеличении фондов той или иной их категории на 5 или 10% и т. д.

Представим теперь, что по каждой отрасли мы знаем процент использования производственных мощностей. Этот процент должен войти в качестве множителя в фондоемкость. Например, если фонды некоторой отрасли *А* составляют, скажем, 2 млрд. руб., а продукция 0,8 млрд., но могла бы быть при тех же фондах

1 млрд., то это означает, что подлинная фондоемкость составляет не $2:0,8=2,5$. Фонды здесь используются только на 80%, т. е. на выпущенную продукцию использованы фонды как бы только на 1,6 млрд., что приводит к фондоемкости $1,6:0,8=2$, или $(2 \cdot 0,8):0,8$. Остальные же фонды в размере $2 \cdot 0,2=0,4$ млрд. остались неиспользованными. Такой показатель фондоемкости, отличный от обычного, или, как мы его назовем, «грубого», равного простому отношению фондов к продукции, назовем «реальная фондоемкость». Возможный выпуск продукции равен частному от деления размера фондов на реальную фондоемкость, в нашем примере это и будет $2 \text{ млрд.} : 2 = 1 \text{ млрд.}$

Реальную фондоемкость надо, с другой стороны, отличать от расчетной, полученной исходя из предположения точного соответствия друг другу всех элементов фондов и их полного использования. Из нее, видимо, и должны исходить проектные расчеты.

Правомерность же понятия реальной фондоемкости прекрасно подтверждается межотраслевым балансом основных фондов. В нем при переходе от «прямой» фондоемкости к «полной» по упомянутому выше алгоритму сразу же обнаруживается неприемлемость для этой цели обычного показателя «грубой» фондоемкости. Продолжим наш пример. Пусть половина продукции рассматриваемой отрасли идет на материальное снабжение отрасли *Б* и половина — в отрасль *В*, причем обе эти потребляющие отрасли производят чистые предметы потребления, т. е. их продукция целиком входит в чистый выход. Имея в виду приведенные выше числа, можем, значит, сказать, что в *Б* и *В* уходит по 0,4 млрд. продукции отрасли *А*. Представим для простоты, что *А* работает в две смены, так что продукция одной смены уходит в *Б*, а продукция другой смены — в *В*. А по условиям производства отрасль *А* могла бы работать в 2,5 смены и давать еще 0,2 млрд. продукции. От общей ее возможности, таким образом, 20%, т. е. то, что она могла бы дать в дополнительную половину смены, остаются неиспользованными. Иначе говоря, фонды *А* на 40% загружены работой на *Б*, на 40% — работой на *В*, а на 20% не используются. Нет никаких оснований эти 20% относить также пополам к *Б* и *В*, теперь уже как образующим части чистого выхода. Между тем при пе-

реходе от прямой грубой фондоемкости к полной по упомянутому алгоритму именно так и будет.

Иное дело, если расчет будет основываться на коэффициентах прямой реальной фондоемкости. На их вектор можно действительно умножить транспонированную матрицу коэффициентов полных затрат и этим путем получить полные реальные фондоемкости для единицы каждого элемента чистого выхода.

Использованная мощность связана простым соотношением с процентом (долей) возможного увеличения продукции при тех же фондах и равна:

$$u = \frac{P}{P + \Delta P} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta P}{P}}, \quad (5.6.1)$$

где P — продукция, ΔP — дополнительная продукция, о которой идет речь, $\frac{100\Delta P}{P}$ — упомянутый процент.

Если рассматривать отдельно матрицу полных затрат продукции W , вектор прямой грубой фондоемкости F и вектор использования фондов по отраслям U , то для получения полной грубой фондоемкости чистого выхода надо W' умножить на вектор-столбец F , а для получения полной реальной фондоемкости надо F развернуть в диагональную матрицу (F) , после чего умножить W' на (F) и на вектор-столбец U . Покажем это на примере двух отраслей:

$$\begin{pmatrix} w_{11} & w_{21} \\ w_{12} & w_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 & 0 \\ 0 & f_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 w_{11} & f_2 w_{21} \\ f_1 w_{12} & f_2 w_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 u_1 w_{11} + f_2 u_2 w_{21} \\ f_1 u_1 w_{12} + f_2 u_2 w_{22} \end{pmatrix}. \quad (5.6.2)$$

Однако для интересующей нас задачи суммарная фондоемкость единицы чистого выхода, как это получается при приведенном перемножении, малоприменима. Нужна фондоемкость, распределенная по отраслям. Иначе говоря, нужен не вектор сумм $\sum f_i u_i w_{ij}$, а их отдельные слагаемые, т. е. нужна матрица, составленная из произведений:

$$\begin{pmatrix} f_1 u_1 w_{11} & f_2 u_2 w_{21} \\ f_1 u_1 w_{12} & f_2 u_2 w_{22} \end{pmatrix}.$$

В терминах алгебры надо матрицу W' , умноженную на (F) , умножить на (U) , т. е. на диагональную матрицу из коэффициентов использования:

$$\begin{pmatrix} w_{11} & w_{21} \\ w_{12} & w_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 & 0 \\ 0 & f_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 & 0 \\ 0 & u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 u_1 w_{11} & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}. \quad (5.6.3)$$

Это не означает, что не требуется получать итоги. Но гораздо важнее итогов обезличенной фондоемкости на каждое слагаемое чистого выхода итоги отраслевой фондоемкости на весь чистый выход. Чтобы получить их вектор, надо либо с самого начала не подвергать W транспонированию и т. д., либо написанную выше матрицу умножить слева на вектор-строку чистого выхода.

$$\begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 u_1 w_{11} & f_2 u_2 w_{21} \\ f_1 u_1 w_{12} & f_2 u_2 w_{22} \\ \dots & \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_1 f_1 u_1 w_{11} + Y_2 f_1 u_1 w_{12} + \dots \\ Y_1 f_2 u_2 w_{21} + Y_2 f_2 u_2 w_{22} + \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}. \quad (5.6.4)$$

То же, разумеется, можно вместо $Y_1, Y_2, \dots$ сделать с нужным дополнительным спросом $\Delta Y_1, \Delta Y_2, \dots$ и с их суммой $Y_1 + \Delta Y_1, Y_2 + \Delta Y_2, \dots$. Тогда получим вектор, состоящий из элементов вида

$$f_i u_i \sum_j (Y_j + \Delta Y_j) w_{ij}.$$

Корректировка спроса, представленная теперь заменой Y_j на $Y_j + \Delta Y_j$, не может быть принята, если эта величина больше, чем фонды i -й отрасли. А эти фонды i -й отрасли могут быть представлены в виде суммы произведений ее полных грубых фондоемкостей на требуемую продукцию для обеспечения чистого выхода $f_i \sum_j Y_j w_{ij}$.

После сокращения множителя f_i получаем условия:

$$u_i \sum_j (Y_j + \Delta Y_j) w_{ij} \leq \sum_j Y_j w_{ij}. \quad (5.6.5)$$

Если эти условия не выполняются, то корректировка должна быть пересмотрена так, чтобы такие неравенства соблюдались. Но это уже относится не к информации для планирования, а к маневрированию внешней торговлей, ценами и т. д.

5.7. Стохастический элемент в чистом выходе

По аналогии с приемом изложения, принятым нами выше для расчетов в рамках первого квадранта баланса, мы и здесь до сих пор игнорировали стохастический элемент в образовании структуры спроса при заданной структуре семейных доходов. Это позволило оперировать точной балансовой увязкой всех частей модели. В частности, имелось в виду точное балансовое соответствие доходов и фонда потребления (разумеется, с учетом других статей баланса денежных доходов и расходов населения). Что же касается структуры товарного фонда, то она должна совпадать со структурой спроса (при чисто экономической постановке вопроса). Последняя же определяется уравнениями, связывающими спрос на каждый товар (точнее, товарную группу по номенклатуре межотраслевого баланса) с доходами и ценами. Согласно им при данном векторе цен, данном доходе и составе семьи спрос на ту или иную группу товаров оказывается определенным.

Однако и эта определенность требует рассмотрения в стохастическом аспекте. Определенным оказывается лишь математическое ожидание спроса. Реальная же его величина зависит от множества разнообразных факторов. Здесь может идти речь о факторах, вызывающих различия спроса у индивидуальных семей одинакового дохода и одинакового состава, о факторах, вызывающих колебания спроса в пространстве — по внутренним делениям в пределах территорий, различаемых в межрайонном — межотраслевом балансе, или во времени — по дням, неделям, вообще промежуткам, на которые можно расчленить период планового баланса, наконец, колебания годовых итогов (если этот период — год) и для территориальных делений межрайонного баланса в целом. Эти колебания имеют двойное происхождение — «внутрибалансового» порядка и «межбалансовые».

Отклонения от математических ожиданий, образующие упомянутые колебания «внутрибалансового» по-

рядка (по семьям, по дням и т. п.), суммируясь, приводят не к нулю, а к некоторой отличной от него величине (хотя относительно и очень малой). Магазин, снабжающий товаром поселок с 2,5 тыс. жителей, должен учитывать, что при дисперсии спроса отдельного жителя σ^2 для суммы спроса по поселку при условии независимости колебаний надо иметь в виду дисперсию $2500\sigma^2$ или квадратическое отклонение 50σ , относительная величина которого, таким образом, в 50 раз меньше относительной величины возможных колебаний спроса отдельного жителя.

Значит ли это, что если в пределах территориальной единицы баланса проживает 1 000 000 человек, то надо иметь в виду относительную колеблемость, в 1000 раз меньшую, чем та, что характеризует отдельного индивидуального жителя? Так было бы, если бы в рамках такой территории запас, нужный в связи с возможными колебаниями спроса, мог бы быть полностью централизован. Под этим разумеется либо единый для всей территории склад, в котором он хранится, либо диспетчерская служба, которая могла бы молниеносно перебрасывать товары из одного места в другое. Ни то, ни другое практически невозможно. Следовательно, запас, который необходим сверх математического ожидания спроса, должен определяться с учетом некоторой промежуточной ситуации, состоящей в том, что какая-то часть спроса, не удовлетворенного в одном пункте (магазине, районе города, населенном пункте), может без чрезмерных неудобств удовлетворяться в другом. Какая именно — это определить расчетом более чем трудно. Однако некоторый свет на этот вопрос могло бы пролить статистическое изучение практики. Здесь мы вступаем в область «социологических обследований» — покупателей в торговой сети, источников снабжения в изучении потребительских бюджетов (или вообще потребления) и т. п. Определить на основании выясненной колеблемости, с каким коэффициентом надо взять среднее квадратическое отклонение, чтобы сделать достаточно высокой вероятность бесперебойного хода дела — это уж большой сложности не составляет.

Колебания «межбалансовые» обусловлены возможными различиями условий одного периода от другого. Если весна, лето и осень дождливы, то в этот год, видимо, окажется повышенным спрос на зонтики, дождевые

плащи и т. п. Если же он окажется жарким и сухим, то повысится спрос на легкую одежду, прохладительные напитки и т. д. Дело может коснуться и более серьезных вещей — потребности в топливе, электроэнергии и т. п. Из сказанного выше видно, что колеблемость, вызванная такими факторами, суммируется (если не вбирает в себя) и с той, что вызвана не полным взаимопогашением отклонений от математических ожиданий размеров индивидуального спроса. Чтобы выявить ее, требуется и здесь большая серия исследований динамики и зависимостей методами математической статистики.

Запасы, нужные вследствие рассматриваемой вариации в целом, грубо можно разбить на две части — переходящие, которые в случае неиспользования перейдут на следующий период, и гибнущие, которые в случае неиспользования пропадают. Примером первых могут служить топливо, предметы одежды и обуви, если оставить в стороне капризы моды, и т. д. Ко вторым можно отнести ряд продуктов питания и т. п. Запасы первого рода, по сути дела, образуют (в части предметов потребления) оборотные фонды торговой сети и должны проходить по этой рубрике. Потери из запасов второго рода чаще всего компенсируются через цены. В противном случае они образуют такую часть P_{IIIa} , которой надо скорректировать уравнение (1.10.6); прибавим эти потери в правой части, после чего это уравнение получит вид

$$P_{IIIa} + I_{IIIa} = v + Z - N_a + P_{IIIa}, \quad (5.7.1)$$

где P_{IIIa} — рассматриваемые не компенсированные ценами потери запаса, складывающиеся из таких потерь по видам товаров и по территориям.

Особый характер учет стохастического элемента носит в расчете ряда видов обслуживания. Независимо от того, отнесем ли мы тот или иной вид обслуживания к сфере производства (т. е. к P_{IIa}) или к непродуцируемой сфере (т. е. к N_a), он должен учитываться в том же балансовом уравнении, что сразу видно, если в (5.7.1) перенести N_a в левую часть со знаком плюс. Между тем обеспечение нужного объема обслуживания требует не только соответствующего материального снабжения, но и обслуживающих устройств, достаточных для бесперебойного удовлетворения требований на

обслуживание. Это относится, конечно, не только к оплачиваемой населением части N_a , но и ко всем видам услуг вообще. Известно, что для таких расчетов необходимо использовать теорию массового обслуживания. Эта теория настолько пронизана вероятностными расчетами, что часто рассматривается даже как раздел теории вероятностей. Два распределения играют в ней особую важную роль: характеризующее поступление требований («поступающий трафик») и характеризующее процесс выполнения обслуживания. Следовательно, для получения информации для таких расчетов должны быть проведены статистические исследования того и другого. Но здесь мы, в сущности, вступаем в область конкретных отраслевых расчетов, охватить которые в данном изложении мы ни в коем случае не намеревались.

Наконец, упомянем еще одну важную область применения вероятностных расчетов. К. Маркс, указывая распадение по назначениям общественного продукта, как известно, специально отмечает страховой фонд. Выше в наших балансовых уравнениях он еще нигде, однако, не учитывался. Введение его в модель планового расчета сразу требует применения понятий теории вероятностей. Нас же здесь должно интересовать обеспечение этой части расчетов необходимой информацией. Надо отметить, что эта часть статистики не только не получила развития, а даже в известной мере свернулась, хотя в свое время в ЦСУ был специальный отдел страховой статистики, которым руководил Б. С. Ястремский.

Потери на «горимости», аварийном выбытии основных фондов, затраты на ремонт, обусловленный такими же причинами, возмещаются страховыми суммами, а эти суммы должны покрываться страховыми взносами. Последние могут быть попросту присоединены к амортизации, которая таким образом охватит и их и нормальное выбытие вследствие износа. В этом случае никаких коррективов в приведенных выше балансовых уравнениях не требуется. Более того, трудно ожидать, чтобы амортизационные отчисления точно отвечали средней продолжительности службы (теперь, скажем, с учетом как нормального, так и аварийного выбытия), поскольку получить полные линии выбытия для более или менее однородной массы фондов, пригодные для

расчетов на будущее, нельзя уже по одной той причине, что за время такого выбытия они, как правило, претерпевают существенные изменения. Кроме того, для ряда видов фондов нелегко набрать и нужный материал массового наблюдения. Поэтому практически амортизационные отчисления и страховые взносы определяются в основном волевым решением. Но из этого не следует, что статистика может считать себя свободной от тщательного и глубокого изучения процессов выбытия фондов и его причин.

Заканчивая на этом книгу, мы должны заметить, что она не претендует на исчерпание проблемы. В стороне остались целые ветви информации. Напомним хотя бы систему показателей качества продукции для конкретных продуктов, введение которых в общую систему особенно важно в настоящем пятилетии, названном пятилетием качества. Их введение означает сразу же раздвоение всей системы на две: с учетом качества продукции и без его учета (связанных друг с другом упомянутыми индексами качества). Остался в стороне и ряд других ветвей. Рассмотренное же не доведено до конкретных показателей с подробным указанием их атрибутов — периода времени, объекта, системы цен и т. д. Вряд ли возможно завершить все это в законченном виде в одной книге. Изложенное должно поэтому рассматриваться лишь как постановка вопроса о некоторых направлениях совершенствования статистической информации, наиболее непосредственно связанных с задачами оптимизации народнохозяйственного плана в ее математической интерпретации и как попытка лучше уяснить тот факт, что решение этой задачи требует настолько многообразной информации, что, по сути дела, с ней оказывается связанной вся или почти вся статистика.

Этот вывод получил бы еще более конкретное и полное основание, если бы мы охватили и информацию, нужную для решения оптимизационных задач на других уровнях планирования — отраслевом, заводском и т. п. Но и это сделать в одной работе невозможно.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА	8
1.1. Общее и частное в плановой модели	8
1.2. Национальный доход и его динамика	11
1.3. Вопрос о максимизации потребления	15
1.4. Дискретная иллюстрация	22
1.5. Общая модель и информация	27
1.6. О временном лаге	29
1.7. Связь с трудовыми ресурсами	30
1.8. Система показателей воспроизводства	32
1.9. Возмещение основных средств	36
1.10. Конкретизация общей схемы воспроизводства	38
Глава 2. ОТЧЕТНЫЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ БАЛАНС	54
2.1. Межотраслевой баланс как конкретизация общих параметров воспроизводства	54
2.2. Производительность труда как критерий оптимума	60
2.3. Структура чистого выхода и затраты	74
2.4. Ограничительные условия	76
2.5. Минимизация затрат	84
2.6. Агрегирование	87
2.7. Единицы измерения и цены	93
2.8. Пример оптимизации баланса	98
2.9. Вопрос об устойчивости удельных затрат	107
2.10. Стохастический элемент в матрице затрат	108
Глава 3. МЕРА ТРУДА В ПРОДУКТАХ	120
3.1. Об «оптимальных» или «замыкающих» ценах	120
3.2. Труд как мера стоимости	126
3.3. Редукция труда и дифференциация оплаты	136
3.4. Районные, средние и общие оценки продукции	141
3.5. Агрегирование и итерации	155
3.6. Трудовая стоимость и цены	165
3.7. Пример	171
3.8. Эффект оптимизации — повышение производительности труда	178
Глава 4. ИЗМЕРЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	191
4.1. Общие основания	191
4.2. Математическое решение задачи	197
4.3. Разложение индекса эффективности на производительность труда и материалоемкость	202
4.4. Измерение влияния групп факторов	207

	4.5. Учет внешней торговли	211
	4.6. Локальная задача измерения эффективности	213
Глава	5. ЧИСТЫЙ ВЫХОД И МЕРА ПОТРЕБЛЕНИЯ	218
	5.1. Постановка задачи	218
	5.2. Распределение занятых по заработной плате	221
	5.3. Распределение по совокупному доходу	229
	5.4. Распределение семей по составу и доходам	231
	5.5. Структура спроса	246
	5.6. Границы корректировки чистого выхода	249
	5.7. Стохастический элемент в чистом выходе	258

Арон Яковлевич Боярский

СТАТИСТИКА И ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Редактор Л. Н. Вылегжанина. Мл. редактор Е. Л. Бабаева
Техн. редактор В. А. Чуракова. Корректоры Я. Б. Островский,
А. Т. Сидорова.

Худ. редактор Н. А. Володина
Переплет художника Т. Н. Погореловой

ИБ № 429

Сдано в набор 11/III 1977 г. Подписано к печати 22/VIII 1977 г.
Формат бумаги 84×108¹/₃₂. Бумага № 2. Объем 8,25 печ. л.
Уч.-изд. л. 13,95. Усл. п. л. 13,86. Тираж 7300 экз. А 08086 (Тема-
тич. план 1977 г. № 15). Заказ № 185. Цена 1 р. 50 к.
Издательство «Статистика», Москва, ул. Кирова, 39.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Государствен-
ного комитета Совета Министров СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли.
191023. Ленинград Д-23, Садовая, 21.