

циалистическому хозяйству, не исследуя особо границ приложения данных соотношений, между тем «скачок из царства совершенной конкуренции в царство народнохозяйственного плана» требует более глубокого анализа качественных различий.

Ряд статей посвящен построению матричных балансов в отраслевом и в региональных разрезах. Эта область экономико-математических исследований получила наиболее широкое практическое применение. Если в большинстве статей сборника количественные отношения трактуются алгебраически, то в работах по балансам читатель найдет интересные расчетные данные. Так, из таблицы на стр. 149 видны тенденции изменения коэффициентов прямых затрат в период 1966—1970 гг. В частности, обращает на себя внимание увеличение удельных затрат электроэнергии в сельском хозяйстве СССР на 78%.

Известно, что академик В. С. Немчинов много лет своей жизни посвятил изучению экономики сельского хозяйства; но этот круг вопросов нашел отражение лишь в одной статье сборника — в исследовании С. З. Толпекиным проблемы оптимального сочетания сельскохозяйственного производства и индустрии в региональном разрезе.

Не хотелось бы обойти молчанием оригинальную статью Л. С. Глазера, где ставится вопрос об «увязке» духовных и материальных ценностей на примере книгоиздательского дела. По существу, книга как материальный носитель информации аналогична газете, журналу, кинофильму, пластинке и т. п. Возникает общая проблема обеспечения идеологической и эстетической функции как основы деятельности этих отраслей — с хозяйственным расчетом («Не продается вдохновение, но можно рукопись продать» — еще Пушкин писал). В нашу эпоху, когда неудержимо ширится поток информации, приходится задуматься над этой сложной проблемой.

Вопросы экономического прогнозирования рассматриваются в двух статьях. В одной из них Б. Н. Михалевский исследует статистико-математический

аспект прогнозов на основе межотраслевых балансов; в другой Альб. Л. Вайнштейн рассматривает модели прогноза денежных накоплений населения. Учитывая важность проблем прогнозирования, следует признать, что в сборнике методология прогнозов остается в тени. Это не случайно: в нашей экономической науке эти проблемы пока еще слабо разработаны.

В целом рецензируемый сборник показывает плодотворность многих идей В. С. Немчинова, послуживших опорой для последующих исследований. Сборник как бы намечает пунктиром ту линию фронта, на которую выдвинулась советская экономико-математическая школа. Наряду с участками, далеко продвинутыми вперед, еще есть отстающие участки. Среди общих проблем чувствуется пробел в разработке *этапности* оптимизации планирования и управления. Между тем очевидно, что процесс совершенствования планирования должен пройти ряд последовательных стадий. Перескакивание через необходимые этапы, так же как и неоправданная задержка на промежуточных рубежах, грозит дискредитацией самой концепции оптимального функционирования социалистической экономики.

Теория производственных функций, проблема запасов и резервов, динамические модели общественного разделения труда, вопросы редукции и оценки труда, теория финансов и денег в социалистическом хозяйстве, моделирование потребительского спроса, анализ внешних экономических связей СССР и ряд других важных проблем остался вне рамок сборника. В результате, между отдельными исследованиями отсутствует должная «стыковка». Такая фрагментарность обусловлена не только самой формой сборника статей, но и состоянием научных исследований.

Отметим в заключение, что разработка теории оптимизации экономики — многошаговый процесс, корректируемый практикой. Сборник подтверждает, что на этом трудном пути советская экономическая наука делает новые шаги вперед, в направлении дальнейшего развития замечательных идей В. С. Немчинова.

С. М. Вишнева

Ф. Й. де Йонг. Размерностный анализ для экономистов.
Амстердам, 1967, 220 стр.

F. J. De Jong. Dimensional Analysis for Economists.
North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1967, 220 pp.

Вопросами размерности экономических величин занимались многие ученые. Работа У. С. Джевонса, в которой он впервые использует понятие размерности, была опубликована в 1879 г. Среди дру-

гих авторов следует отметить советского экономиста С. Вишнева и французского М. Алля, который в 1943 г. дал систематизированное обобщение теории размерности и ее основ. В его монографии рас-

смачивается большой перечень экономических величин и их размерностей. Однако первым, кто попытался использовать в экономике довольно простой математический метод — размерностный анализ, был голландский экономист Ф. Й. де Йонг.

Цель книги Ф. Й. де Йонга — показать, что размерностный анализ, основой которого является матричная алгебра, может быть успешно использован экономистами.

Автор выделяет пять направлений использования размерностного анализа в экономико-математическом моделировании.

1. Проверка правильности математического отражения экономической теории. Так, если в уравнении $y = ax$ y представляет собой денежный поток, x — денежный запас, a — относительное число, то очевидно, что это уравнение ошибочно, поскольку в общем поток не может быть равен запасу. При этом следует учитывать, что уравнение, составленное правильно с точки зрения размерностного анализа, еще нельзя считать приемлемым с точки зрения экономической теории.

2. Выявление причины ошибки в уравнении. В приведенном выше примере ошибка может быть устранена, если разделить x на определенное число временных единиц. Соответственно выяснение размерности какой-либо переменной уравнения может помочь в раскрытии ее экономического смысла, если он не был объяснен заранее.

3. Частичная спецификация формы уравнения связи между переменными, если известно, что может существовать только одна форма связи (частичная в том смысле, что она позволяет специфицировать форму связи только в общем виде и не позволяет определить численное значение параметров). Если, например, M обозначает массу денег в обращении, V — скорость обращения денег, P — уровень цен, T — физический объем товаров и известно, что между этими переменными существует одно определенное соотношение, то размерностный анализ покажет, что это соотношение должно иметь форму $MV = \beta PT$.

4. Определение правильной формулировки тех или иных сложных понятий, используемых в модели.

5. Представление об изменении численной величины переменной в зависимости от ее размерности с изменением единиц измерения.

Размерностный анализ может быть использован и в экономических работах, не связанных с моделированием. Любой план развития должен быть корректным с точки зрения размерностного анализа.

Работа Ф. Й. де Йонга состоит из двух глав. В первой рассматриваются основные понятия размерностного анализа и

его применение при построении и анализе экономических моделей. Во второй главе возможности применения размерностного анализа рассматриваются на более высоком уровне и более сложных примерах. К работе дано математическое приложение, написанное профессором математики Ганноверского университета В. Кваде.

Автор рассматривает размерность как понятие системы мер в отличие от геометрического свойства. Согласно его определению, размерность представляет собой множество аддитивных количеств. Это определение более широко и полно по сравнению с определениями некоторых других экономистов (М. Алло, Х. Л. Лангхар), в которых размерность рассматривается как формула перевода количества из одних единиц измерения в другие.

Так же как и в любой другой науке, в экономике существует ряд взаимно независимых размерностей, которые можно рассматривать как первичные. Остальные размерности, функционально зависящие от первичных, являются вторичными. Выбор первичных размерностей нельзя рассматривать как чисто математический процесс, он должен основываться на глубоких экономических знаниях. Ф. Й. де Йонг считает, что в экономике невозможно раз и навсегда выделить набор первичных размерностей. Действительно, при переходе к микроэкономическим моделям число размерностей резко возрастает и к тому же не остается постоянным во времени.

Автор делает различие между «неразмерностными количествами» (результатами сравнения величин одинаковой размерности) и номерами (результатами счета), хотя в размерностном анализе они могут заменять друг друга. Постоянные параметры в уравнениях, неоднородных с точки зрения размерностного анализа, соответственно не являющиеся относительными числами, автор предлагает считать «размерностными постоянными», если соответствующее уравнение может рассматриваться как основное, законополагающее уравнение экономики. Это предложение вызывает некоторые возражения. Прежде всего, весьма затруднительно выделить из общей массы уравнений основные. Вряд ли здесь поможет утверждение автора, что такие уравнения должны основываться не на экономических, а на физических, технологических или физиологических законах; такой отбор всегда будет носить произвольный характер. Размерность таких постоянных в различных исследованиях может не совпадать. Так, в примере Ф. Й. де Йонга постоянная c_a производственной функции $u = c_a N^{\alpha} K^{1-\alpha}$ в случае измерения затрат труда в человеко-часах имеет размерность $R_c R_a^{-\alpha} \times \times R_h^{\alpha-1} T^{\alpha-1}$. Если же измерять затраты

труда на основе численности работников, то их размерность будет не $R_a T^{-1}$ (поток затрат), а R_a (запас ресурсов) и соответственно размерность постоянной будет $R_a R_a^{-\alpha} R_k^{\alpha-1} T^{-1}$. Такие различия в размерности постоянных могут привести к ошибкам и снижению эффективности применения размерностного анализа. Эффективность будет снижаться и по той причине, что размерности неоднородные в действительности уравнения будут считаться однородными. При построении производственных функций ошибки могут быть связаны с использованием в левой части уравнения величины размерности потока, а в правой части — величины размерности запаса. Эти ошибки могут быть в значительной степени устранены, если использовать величины, наиболее близкие по значению или динамике к потокам затрат. Эти величины, хотя и не имеют соответствующей размерности, могут рассматриваться как удовлетворительные заменители, суррогаты потоков затрат. В условиях социалистической экономики такими величинами являются, например, среднесписочная численность работников и среднегодовой объем основных фондов.

Размерностный анализ производственных функций с постоянной эластичностью замещения показывает, что базисные уравнения также не всегда бывают размерностно однородными. Необходимым условием однородности является их правильная математическая формулировка. Это еще один довод в пользу осторожного обращения с размерностными постоянными. Очевидно, эта область размерностного анализа требует дальнейшей серьезной разработки.

Рассматривая производственные функции, автор подчеркивает специфичность их размерностей. Размерностные формулы производственных функций $[P_1^{\alpha_1} P_2^{\alpha_2} \dots P_n^{\alpha_n}]$ имеют степенные показатели $\alpha_1, \dots, \alpha_n$, не являющиеся целыми числами. Математическая теория размерности позволяет определять количество A^z только для целочисленных значений α . Поэтому величины, используемые в производственных функциях, с точки зрения размерностного анализа не имеют смысла. В работе рассматриваются два возможных способа обращения с подобными уравнениями. Можно считать все величины уравнения лишенными единиц измерения, однако это приводит к невозможности использовать размерностный анализ. Автор рекомендует преобразование таких уравнений в уравнения с целочисленными показателями степеней размерностей. Например, функция Кобба — Дугласа $u = c_a N^{\alpha} K_a^{1-\alpha}$ может быть преобразована в функцию

$$\frac{u}{u_0} = \left(\frac{N}{N_0} \right)^{\alpha} \left(\frac{K_a}{K_{a0}} \right)^{1-\alpha}; \quad \text{здесь } u_0, N_0 \text{ и}$$

K_{a0} — размерностные постоянные, $\left(\frac{N}{N_0} \right)$,

$$\left(\frac{K_a}{K_{a0}} \right) \in [1], \text{ и } u_0 \in [R_a T^{-1}].$$

Изложение основных понятий и правил размерностного анализа заканчивается разбором теоремы Букингема. На применении этой теоремы основывается использование размерностного анализа для определения формы зависимости между заданным числом переменных. Помимо подробного анализа теоремы приводится ряд примеров ее использования.

Основная часть книги состоит из конкретных примеров применения размерностного анализа к определенным экономическим моделям. Большинство этих моделей относится к капиталистической экономике, поэтому для советского читателя эта часть книги будет представлять интерес прежде всего с точки зрения технологии применения размерностного анализа. Пользуясь теоремой Букингема, автор выводит формулу спроса на рабочую силу на основе обычного метода и на основе размерностно преобразованной функции Кобба — Дугласа. Использование размерностного анализа для спецификации моделей особенно полезно и интересно в тех случаях, когда нет достаточных представлений об экономической стороне проблемы и исследователь основывается прежде всего на интуиции.

На примере модели для определения уровня инфляции и модели денежного обращения Нидерландов исследуются возможности использования размерностного анализа для проверки корректности экономических моделей и выявления источника ошибок. Обнаружение ошибок само по себе не представляет затруднений, для этого достаточно выяснить размерностную однородность уравнений. Но при выявлении источника ошибок мы получаем несколько возможных направлений поиска, и чем сложнее модель, тем их больше. Размерностный анализ не дает возможности выбрать правильное направление, поэтому приходится перебирать все направления. Представляется целесообразным наряду с размерностным анализом (для выявления возможных направлений поиска) использовать экономический и логический анализ для определения порядка перебора направлений.

Во второй главе изучается размерность простых и сложных процентов, исследуется сущность процесса дисконтирования. Теорема Букингема используется для спецификации сложных моделей. Наибольший интерес представляет последняя часть главы, где рассматриваются возможности использования размерностного анализа при решении статистических и эконометрических проблем. Ав-

тор не задавался целью ответить на все возникающие в этой области вопросы, он скорее дает общую программу исследований. Но следует учитывать, что эта область никем другим до сих пор не исследовалась.

В эконометрических работах обычно возникают три проблемы: 1) спецификация общей формы уравнений, 2) оценка параметров уравнений, 3) проверка значимости полученных результатов.

При спецификации эконометрических моделей направления размерностного анализа в основном совпадают с изложенными ранее. Оценка параметров связана с некоторыми специфическими затруднениями, в частности с проблемой размерности погрешностей. В том случае, когда погрешность входит в уравнение в качестве слагаемого, она имеет ту же размерность, что и зависимая переменная. Сложнее представляется случай, когда погрешность входит в уравнение в виде множителя. Ф. Й. де Йонг выражает сомнение в обоснованности предложения считать в этом случае погрешность числом без размерности на том основании, что на нее влияет большое число неидентифицированных факторов, ни один из которых не доминирует в формуле измерения погрешности. Действительно, такое утверждение может быть всегда верным для экспериментальных данных, но при построении модели на основе экономических данных достаточно часто возникает автокорреляция погрешностей, связанная с влиянием фактора, не учтенного вследствие отсутствия информации или других весьма уважительных причин, но решающим образом определяющего величину погрешности. Автор сомневается и в том, что погрешность, имеющая определенную размерность, не может существенно нарушить размерностную однородность уравнения по той причине, что в удовлетворительном уравнении влияние погрешности намного меньше влияния других факторов. Это утверждение требует дальнейших исследований.

При оценке параметров уравнения следует учитывать, что коэффициенты регрессии сами по себе размерностные постоянные, причем их размерности таковы, что уравнение регрессии размерностно однородно.

При проверке значимости результатов используется ряд распределений частот, например, χ^2 — распределение, $\bar{f}$ — распределение, t — распределение. Задачи размерностного анализа сводятся к изучению размерностных свойств различных уравнений, описывающих эти рас-

пределения. Эти свойства должны рассматриваться в увязке с эконометрическими моделями, к которым относятся распределения. Распределения частот должны рассматриваться как законополагающие уравнения для экономики. Если они правильно сформулированы математически, то являются размерностно однородными.

При исследовании эконометрических моделей с помощью размерностного анализа большой интерес представляет сравнение уравнений, полученных с помощью теоремы Букингема, и обычных эмпирических уравнений. Размерностно однородное уравнение дает большую информацию относительно причинных связей, поэтому его должен характеризовать более высокий коэффициент корреляции. Неясно, в каком случае будут более серьезными такие характерные для эконометрических исследований явления, как мультиколлинеарность и автокорреляция.

Математическое приложение составляет в книге совершенно самостоятельную часть. Такое впечатление складывается, возможно, из-за того, что обе главы могут быть поняты без обращения к приложению. Разумеется, для читателя, желающего овладеть техникой размерностного анализа и применять ее в своей работе, детальное ознакомление с приложением необходимо. Приложение написано сжато, на высоком научном уровне, доступном для читателя, знакомого с основными понятиями математики.

В заключение следует отметить, что выделенные автором в начале книги направления в применении размерностного анализа в экономических исследованиях изучаются глубоко и детально на многочисленных примерах. Работа Ф. Й. де Йонга является основной в пока еще мало разработанной области. Она позволяет сделать вывод о дальнейших путях развития размерностного анализа применительно к экономическим исследованиям. Прежде всего необходима дальнейшая разработка основных понятий и законов размерностного анализа. Что касается направлений в применении анализа, то здесь основная работа, очевидно, должна вестись не с целью углубления существующих направлений, а в поисках новых направлений и возможностей.

Книга Ф. Й. де Йонга заслуживает перевода на русский язык. Популярность приложения делает ее доступной для широкого круга читателей.

А. И. Гладышевский