

## ЕЩЕ ОБ ИСЧИСЛЕНИИ НОРМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ ОДНОПРОДУКТОВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА\*

Л. В. КАНТОРОВИЧ, АЛБ. Л. ВАЙНШТЕЙН

(Новосибирск, Москва)

Вопрос о сущности, методах установления и исчисления нормы эффективности капиталовложений — один из самых важных для планирования социалистического народного хозяйства. Поэтому не является неожиданным, что попытка авторов настоящей статьи рассчитать численную норму эффективности для народного хозяйства СССР, исходя из некоторых теоретических предпосылок, на основе однопродуктовой модели народного хозяйства и сводных народнохозяйственных показателей [2] вызвала и отклики, и критические замечания в наш адрес, в частности, критику одного из основоположников математического анализа норматива эффективности (п. э.) А. Л. Лурье. Так как в его статье, наряду с некоторыми правильными замечаниями и вопросами, содержатся неверные, с нашей точки зрения, возражения и предложения, то мы считаем необходимым рассмотреть критику последнего и внести ясность в обсуждение проблемы.

Как известно, авторы в своей работе вывели формулу норматива эффективности ( $\eta_э$ ), т. е. такого прироста чистой продукции (народного дохода), который дает в единицу времени целесообразно использованная дополнительная предельная единица капиталовложений). Эта основная формула (\*) устанавливает связь величины этого показателя с некоторыми глобальными народнохозяйственными показателями, получающимися из статистических данных [2, стр. 703]

$$\eta_э = \frac{\partial U(K, T)}{\partial K} = \frac{(1/P)(dP/dt) - (T'/T)}{1 - (V/P) - (T'/T)(K/P)}, \quad (*)$$

где  $P(t)$  — чистая продукция, или народный доход; предполагается, что она есть функция от наличных производственных фондов  $K(t)$  (основных + оборотных) и количества труда  $T(t)$ , т. е.  $P(t) = U[K(t), T(t)]$ ;  $(1/P)(dP/dt)$  — темп прироста чистой продукции;  $T'/T$  — темп прироста трудовых ресурсов;  $V/P$  — доля потребления  $V$  в народном доходе;  $K/P$  — отношение величины производственных фондов к народному доходу, или фондоемкость.

Если из формулы (\*) определить  $dP$ , подставив вместо  $T'/T$  его выражение  $dT/Tdt$ , то получим экономически кристально ясное представление:  $dP = \frac{P}{T} dT + \eta_э \left( P dt - V dt - \frac{K}{T} dT \right)$ , т. е. прирост чистой продукции

есть сумма прироста за счет увеличения ресурсов труда (первое слагаемое) и за счет дополнительных капиталовложений за вычетом расходов на оснащение прироста трудовых ресурсов по коэффициенту капиталовооруженности (скобка во втором слагаемом).

\* Ответ на статью А. Л. Лурье [4].

В основу приведенной формулы были положены следующие предпосылки [2, стр. 700—701]:

1. Функция  $U(K, T)$  уже включает в себя оптимальное решение, т. е. известно, как нужно распорядиться наилучшим образом имеющимися объемами фондов и труда (при данном уровне техники и организации), чтобы произвести в единицу времени максимальное количество продукта;

2. Функция  $U$  положительно однородная (первой степени);

3. Прирост в единицу времени (скорость приращения) фондов равен чистой продукции за вычетом ее потребляемой части  $V(t)$ ;

4. Гипотеза мгновенной превращаемости фондов заключается в том, что производительник всегда имеет желаемую структуру фондов, а именно, оптимальную структуру, ибо оптимизация включена в само построение производственной функции.

Критика нашей работы идет в основном по трем направлениям.

1. А. Л. Лурье прежде всего полагает, что н.э. должна характеризовать предельную минимально допустимую эффективность вложений, а по формуле в нашей статье (н.э.  $\eta_3 = \partial P / \partial K$ ) получается, что «н.э. оказывается равной предельному (по времени) значению средней эффективности за интервал  $dt$ »; следовательно, «относительная эффективность вложений в любые одновременно осуществляемые мероприятия должна быть одинаковой, равной нормативу» [1, стр. 371]. Таким образом, «роль нормы эффективности как нижней границы, отделяющей подлежащие осуществлению мероприятия от отвергаемых, исчезает».

А. Л. Лурье далее считает, что средняя эффективность или фондоотдача  $\partial P(t) / \partial K(t)$  должна зависеть от  $dK(t) / dt$  ибо «чем большие вложения производятся за некоторый интервал времени, чем больше их плотность,  $dK(t) / dt$ , т. е. чем быстрее происходит прирост фондов, тем относительно меньше эффективность всей суммы вложений (средняя эффективность)». Между тем в нашей статье эта закономерность не принимается во внимание, хотя это и не оговаривается [2, стр. 372].

Прежде всего утверждение, что построенная нами формула н.э., исходя из производственной функции  $P = U(K, T)$ , дает не предельную, а какую-то отличающуюся от нее среднюю эффективность, необосновано. Основная зависимость (\*), дающая н.э., базируется на формуле  $\eta_3 = \partial U / \partial K$ , которая по своему смыслу характеризует дифференциальный прирост продукции за счет бесконечно малого прироста фондов, т. е. представляет предельную величину.

Возражение А. Л. Лурье, что в качестве н.э. в нашей модели дается не предельное значение, а среднее, бьет мимо цели, ибо н.э. как она понимается в оптимальном плане (в работах Л. В. Канторовича и самого А. Л. Лурье), есть одна из разновидностей о.о. оценок в динамической модели (некоторая комбинация о.о. оценок различных ингредиентов). Поэтому она имеет одно и то же значение во всех вложениях, т. е. в оптимальном плане, в котором только и имеют смысл о.о.о. и единая н.э., все вложения производятся с равной наивысшей возможной эффективностью, которая является, следовательно, и предельной, и средней и единственной. Теоретически — для линейной и даже многопродуктовой модели — н.э. при всех способах одинакова [3, стр. 293].

Конечно, вследствие отклонений от теоретической линейной динамической модели (целочисленности, нелинейности, тех или иных ограничений, неоптимальности, возможностей более эффективных вложений, возникающих в результате появления новых способов и потребностей), фактически капиталовложения производятся в некотором интервале н.э., но, в основном, небольшом, т. е. положение о равной н.э. приближенно верно в реальных условиях.

Не соответствует, поэтому, действительности утверждение А. Л. Лурье, что «в течение любого интервала времени, а, следовательно, и в каждый

данный момент, осуществляются мероприятия с различной относительной эффективностью капитальных вложений, т. е. с различной величиной отношения прироста полезного эффекта к вызвавшему этот прирост увеличению вложений» [1, стр. 371].

Наоборот, можно ожидать, что в подавляющем большинстве случаев разумно осуществляемые вложения сконцентрируются в узком диапазоне норматива, т. е. мода будет близка к средней. Средняя не будет очень разниться от предельной в сторону превышения, ибо высоко эффективные вложения в подавляющем большинстве случаев были эффективными и раньше и, значит, давно должны были быть осуществлены, а мало эффективные еще надолго останутся нереализованными, за исключением объектов, необходимость сооружения которых диктуется особыми соображениями (вопросы обороны, внешней политики). Поэтому в разумном плане средняя и предельная оценки в первом приближении совпадают.

Некоторой проверкой точности исчисления н.э. на базе упрощенной непрерывной модели может служить применение наших формул к дискретным динамическим оптимальным моделям, в которых точное значение н.э. исчисляется методами линейного программирования. Если взять, например, простую динамическую модель 4-летнего периода Л. В. Канторовича [3, стр. 340], то при надлежащем расчете н.э., для первого года по нашей основной формуле (\*) н.э. = 0,371, а по дискретной модели получается 0,36.

Г. Г. Пузановой были произведены некоторые сопоставления для дискретной однопродуктовой модели, где нет уже такого согласия с нашей непрерывной моделью (перестройка фондов отсутствует, и экономически устаревшие фонды выбывают). Результаты для дискретной и непрерывной модели получались очень близкие: из 10 сравниваемых пар в девяти случаях расхождение нормы эффективности, вычисленной по о.о. оценкам и по нашей расчетной формуле, колебалось между 0 и 7,4%, в том числе в 6 случаях только между 0 и 2%.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что в ряде случаев упрощенные формулы дают удовлетворительные результаты.

А. Л. Лурье видит порок предложенной модели также в том, что в ней не отражена зависимость чистой продукции от плотности накопления (аналитически, что  $P$  и  $\eta_0$  не зависят от  $dK/dt$ )\*\*. С такой оценкой нельзя согласиться, ибо  $P$  и  $\eta_0$  зависят от  $K$ , следовательно, неявно зависимость от  $dK/dt$  имеет место. В введении же явной зависимости от  $dK/dt$ , т. е. от кратковременных колебаний доли накопления нет необходимости, ибо реально норма накопления не претерпевает кратковременных колебаний,

\* В среднем за 5 лет отношение нормы эффективности, полученной по о.о. оценкам, к норме, рассчитанной по формуле, составило [4]: для варианта без технического прогресса ( $\rho = 0$ ) = 0,996, для варианта с техническим прогрессом ( $\rho = 0,02$ ) = 1,021.

Аналогичные сопоставления уже для многопродуктовых моделей были приведены Л. А. Пономаревой по материалам ее работы [4] для трех лет. Результаты работы по о.о. оценкам дали н.э., равную 41—26%, а по непрерывной модели 41—32%, т. е. оказались достаточно близкими.

\*\* По мнению А. Л. Лурье, н.э. «должна представлять собой предельное отношение приращения плотности полезного эффекта к приращению плотности вложений» и дает математическую формализацию этого определения [1, стр. 373—374, формулы (7а) и (6)]

$$\eta_0 = \frac{\partial \frac{dP(t)}{dt}}{\partial \frac{dK(t)}{dt}}, \quad \text{где} \quad \frac{dP(t)}{dt} = f \left[ \frac{dK(t)}{dt}, K(t), T(t) \right].$$

Однако это определение не развернуто, не указано, на какую модель оно опирается, также совершенно неясно, откуда брать функцию  $f$  и как получить н.э. По-видимому, это неясно и для самого А. Л. Лурье (см. его сноску там же). Это определение н.э. в корне отличается от принятого ранее [1, стр. 366], где автор дает формулу приведения затрат какого-либо ресурса  $v$  в предшествующий момент  $t$  к такому же ресурсу, затрачиваемому в момент  $t_1$ :  $v_{\text{пр}} = v(1+E)^{t_1-t}$ , где  $E$  есть н.э. Соотношение этих двух определений автором не выясняется.

оказывающих заметное влияние на фактическую эффективность вложений. Такое введение противоречило бы смыслу н.э. как долговременного норматива, а ее долговременные изменения сказываются на самом объеме фондов и поэтому существенно отражаются и на значении н.э., построенной по нашим формулам.

В нашей работе мы принимали, что фонд накопления, представляющий собой разность между чистой продукцией и потреблением, равен вложениям, т. е. превращается полностью в прирост фондов. Из такой формулы исходит ряд видных зарубежных экономистов (Р. Стоун, Г. Хаутэккер и Тейлор [5]). А. Л. Лурье вместо этой формулы предлагает принять следующую:  $dK/dt = \varphi(P(t) - V(t), t)$  [1, стр. 373, сноска].

По этой формуле прирост фондов не равен накоплению, а является только функцией последнего и времени, т. е. накопления не переходят непосредственно в прирост фондов, а как-то осваиваются во времени и осваиваются неполно. При этом остается неизвестным сущность, размерность функции  $\varphi$ , характеризующей экономически «усваиваемость» капиталовложений: нет никаких указаний на реальные пути получения ее. Экономически такое предложение не поддается четкой интерпретации.

2. Вторая группа замечаний А. Л. Лурье относится к предпосылкам и гипотезам, принятым в модели и ее модификациях. А. Л. Лурье возражает против принимаемой нами гипотезы о положительной однородности первого порядка производственной функции народного дохода. Он приводит только одно самое общее соображение, что одновременное увеличение в  $\lambda$  раз и фондов и количества применяемого труда в силу преимуществ крупного производства должно сопровождаться, как правило, более быстрым ростом продукции [1, стр. 375]. Но критик упускает из виду, что при укрупнении масштабов производства, помимо использования в этом случае менее благоприятных естественных условий (что признает и он сам), значительно увеличиваются транспортные расходы по доставке сырья, топлива, по вывозу готовой продукции, что ведет к снижению чистой продукции. В особенности это обстоятельство уменьшает преимущества крупного предприятия в сельском хозяйстве, в пищевой и легкой промышленности. Автор не учитывает, что влияние укрупнения производства гораздо менее существенно для народного хозяйства, чем для отдельных предприятий и некоторых отраслей.

Гипотеза об однородности производственной функции является обычным и удовлетворительным приближением в линейных моделях. Неоднородная зависимость, конечно, может иметь место для отдельных отраслей, но, как показывают советские и зарубежные работы [6, 7, 8], в целом по народному хозяйству отклонение будет небольшое.

Чтобы оценить размер возможной поправки, предположим, что производственная функция имеет не первую степень однородности

$$U(\lambda K, \lambda T) = \lambda^{1+\nu} U(K, T).$$

Тогда, повторяя расчеты, выполненные для однородной модели, получим для  $\eta_0$  следующую формулу

$$\eta_0 = \frac{\frac{1}{P} \frac{dP}{dt} - (1 + \nu) \frac{T'}{T}}{1 - \frac{V}{P} - \frac{T'}{T} \frac{K}{P}}.$$

В результате эта поправка может дать некоторое незначительное снижение  $\eta_0$ , так как для народного хозяйства в целом  $\nu$  составляет величину порядка 0,05–0,1. Кроме того, если учитывать возможность однородности не первой степени, то для  $\rho$  получится несколько меньшее значение [2, стр. 708 (11)], и н.э., в соответствии с этим, повысится. Поэтому эта поправка вместе с поправкой на технический прогресс, уменьшающей значение первой, сколько-нибудь существенного влияния в конечном счете оказать не сможет.

Учет технического прогресса в нашей работе был сделан путем введения в формулу производственной функции чистой продукции множителя  $e^{\rho t}$  и применения функции Кобба-Дугласа для оценки численного значения  $\rho$ .

А. Л. Лурье возражает против того и другого. По его мнению, учет этого фактора не может быть достигнут «простым введением в формулу производственной функции множителя, равномерно возрастающего во времени, ибо меняется самый характер, вид соответствующей функции». Вместо принятой нами производственной функции народного дохода  $P(t) = e^{\rho t} U(K, T)$ , он предлагает взять  $P(t) = U(K(t), T(t), t)$ , причем отказывается привести какие-либо соображения о форме и характере зависимости  $U$  от  $t$  [1, стр. 376], что исключает возможность какого-либо численного расчета.

Между тем, формы линейной и экспоненциальной (линейной в логарифмах) зависимости наиболее просты, легко интерпретируемы, а потому влияние технического прогресса в виде показательной функции, равномерно возрастающей во времени, представляет наиболее простое и приемлемое приближение к действительности. К такому представлению технического прогресса обычно прибегают зарубежные и советские экономисты (Самуэльсон, Солоу, Тинберген, Михалевский и др.). Внедрение открытий и изобретений, как правило, происходит постепенно, растягивается на ряд лет и таким образом обуславливает устойчивое относительное влияние на рост этого показателя.\*

Принятую нами формулу технического прогресса можно обосновать следующим рассуждением.

Примем влияние технического прогресса во времени в более общем виде, введя зависимость от времени в производственную функцию. Тогда имеем:  $P(t) = U(K, T, t)$ .

В течение некоторого периода около момента  $t_0$  можно явную зависимость  $P$  от  $t$  аппроксимировать показательной функцией, именно, подбирая  $\rho$  из условия, чтобы для функции

$$U_1(K, T, t) = e^{-\rho(t-t_0)} U(K, T, t)$$

выполнялось отношение:  $dU_1(K, T, t) / dt = 0$  при  $t = t_0$ ;  $K = K_0$ ;  $T = T_0$ .

В таком случае  $U_1$  будет мало зависеть от  $t$ , близком к  $t_0$ , а при гипотезе однородности даже при значительном изменении  $K$  и  $T$ , если только мало меняется их отношение. Таким образом, можно считать приближенно, что  $U_1$  не зависит от  $t$ , т. е. заменимо на  $\bar{U}_1(K, T)$  и написать

$$U_1(K, T, t) \approx e^{\rho(t-t_0)} \bar{U}_1(K, T).$$

Следовательно, принятая гипотеза технического прогресса представляет обычно допустимый прием приближенного упрощения зависимости.

И последнее, А. Л. Лурье считает, что пользование формулой Кобба-Дугласа, взятой нами в ее наиболее простой форме ( $P = e^{\rho t} K^\alpha T^{1-\alpha}$ ) для представления функции народного дохода, вообще неправомерно, ибо равенство единице суммы показателей степени при факторах ( $K$  и  $T$ ) связано с предпосылкой однородности этой функции в то время, как эта предпосылка, по его мнению, не соответствует действительности [1, стр. 376].

Функцией Кобба-Дугласа для приближенного представления народного дохода или продукции страны пользуются многие видные зарубежные эконо-

\* Ф. Денисон, исследуя влияние прогресса в знаниях («advance in Knowledge») на рост народного дохода, пришел к заключению, что в течение 1950—1962 гг. (и ранее за 1925—1950 гг.) имел место «приблизительно постоянный темп роста в знаниях и малое изменение в лаге» [9, гл. 20, стр. 282]. В рубрику «Прогресс в знаниях» этот автор включает не только технологию, но и совершенствование организации и искусства управления производством («managerial Knowledge»). Под лагом Ф. Денисон понимает промежуток времени между появлением нового знания (открытия, изобретения и т. д.) и применением этого знания на практике.

нометристы [6, 7, 10, 11] — и советские экономисты [8, 12]. В частности, Корнай в своей монографии, вышедшей в Венгрии одновременно с нашей работой, взял производственную функцию народного дохода в точно такой же форме, в какой она взята нами [7, стр. 258] и, пользуясь ею, исчислил влияние технического прогресса в течение 12-летнего периода (1951—1962) и получил удовлетворительные результаты.

Формула Кобба-Дугласа взята нами только для ориентировочного расчета параметра  $\rho$ , отражающего технический прогресс. Но она не является в анализе основной гипотезой, а имеет вспомогательное значение. Вообще же можно было бы  $\rho$  получить и из других соображений, не прибегая к этой формуле.

С функцией Кобба-Дугласа связано и другое замечание оппонента [1, стр. 376, сноска] о резком расхождении в нашей статье нормативов эффективности, рассчитанных по формуле Кобба-Дугласа и по основной формуле (соответственно 0,13 и 0,22).

При исчислении н.э. по формуле Кобба-Дугласа ([2, формула (7a)]  $\eta_3 = aP/K$ ) мы воспользовались трехфакторной моделью производственной функции Б. Н. Михалевского, Ю. П. Соловьева [8, форм. (36)], но, при переходе от трехфакторной модели к нашей двухфакторной, влияние третьего фактора (природных ресурсов) было пропорционально распределено между двумя другими, в то время как экономически правильнее было объединить его, как обычно делается, с влиянием капитальных фондов. Внося эту поправку, получаем  $\alpha = 0,459$  вместо прежде взятого  $\alpha = 0,382$  [2, стр. 707]. Тогда  $\eta_3$  повысится с 0,13 до 0,151, который и нужно считать правильным для данного случая.

Главное же в том, что норматив 0,151 по формуле Кобба-Дугласа нужно сравнивать не с нормативом 0,22, вычисленным по формуле [2, стр. 707, форм. (7)], как это неправильно делает А. Л. Лурье, а с нормативами, рассчитанными нами по основной формуле с учетом технического прогресса [там же, форм. (8), (11)], ибо уравнение Б. Михалевского и Ю. Соловьева построено также с учетом технического прогресса\*. Формулы (8) и (11) [2] дают н.э., равную соответственно 0,146 и 0,166, и вполне корреспондируют исправленному нормативу 0,151, полученному по формуле Кобба-Дугласа. Они не столь сильно разнятся и от исчисленного ранее 0,13.

3. Третье направление критики относится к полученным численным результатам. А. Л. Лурье считает [4, стр. 370 и 375, сноска], что норматив в 20—25%, ранее интуитивно называвшийся Л. В. Канторовичем, не подтвержден расчетами авторов модели и представляется преувеличенным.

Установление хотя бы приблизительной величины н.э. практически чрезвычайно важно. Поэтому из приведенных в нашей статье получающихся при учете различных факторов формул, был сконструирован относительно наиболее надежный вариант, учитывающий все поправки как положительные, так и отрицательные, именно даваемый соединением формул (8) и (10) [2, стр. 705].

$$\eta_3 = \left[ \left( \frac{1}{P} \frac{dP}{dt} - \frac{T'}{T} - \rho \right) (1+\beta)^\mu \right] \left[ \left[ 1 - \frac{V}{P} - \delta \frac{\bar{K}}{P} - \frac{T'}{T} \frac{\bar{K}}{P} (1+\beta)^\mu \right] \right].$$

Отсюда, вставляя соответствующие числовые данные из табл. 1 и 2 [2], получаем  $\eta_3 = 0,20$ .

Следует отметить, что этот расчет норматива эффективности предусматривает нормальный двухлетний лаг, и дополнительно должно учитываться омертвление средств лишь в том случае, если оно превышает этот срок.

Несмотря на известную условность расчетов, недостаточность данных и неполное соответствие реального хозяйства гипотезам модели, мы тем не

\* В нашей работе это, правда, не было, оговорено, но А. Л. Лурье мог бы сам убедиться в этом, если бы обратился к указанному нами первоисточнику. Последнее слагаемое этого уравнения как раз и отражает в какой-то мере влияние технического прогресса.

менее считаем возможным принять в качестве приближенного значения н.э. найденную величину 0,2.

Это не противоречит указанному интуитивному высказыванию о н.э. в 20—25%, ибо с тех пор возможный объем капиталовложений значительно увеличился, крупные новостройки с большой эффективностью постепенно реализовались, в результате чего н.э. за последние годы могла, естественно, несколько снизиться. В ту же сторону действовал значительный технический прогресс за последние годы (ср. формулы, учитывающие и не учитывающие технический прогресс в нашей работе [2, стр. 707]).

Мы принимаем  $\eta_0 = 0,2$  в качестве приближенной величины н.э. и считаем, что фактически н.э. должна быть даже выше по следующим соображениям.

Модель предполагает оптимальное использование в реальном народном хозяйстве капитальных фондов, что на самом деле не имеет места. Многопродуктовость в модели поведет к большему связыванию вложений, уменьшению свободных средств, что должно повысить н.э. Устранение влияния неоптимальности — наличие неоптимальных решений, нерациональностей и диспропорций — открывает при переходе к оптимальной политике новые возможности весьма эффективного использования вложений, и, в соответствии с этим, ведет также к более высокому значению н.э.

При переходе от неоптимального режима к оптимальному темп прироста народного дохода повысится. По нашей формуле (\*) норматива  $\eta_0$  это должно дать и повышение н.э.

Указанные поправки в сторону увеличения н.э., которые нужно сделать для оптимальной экономики, по-видимому, намного превысят разрыв между средней н.э., вычисляемой по нашей формуле, и нормативной эффективностью, отстаиваемой А. Л. Лурье, и в результате всех поправок, н.э. окажется, вероятно, выше, чем исчисленная нами ранее. Это косвенно также признает и А. Л. Лурье, когда пишет [1, стр. 375]:

«...приходится напомнить, что использованные статистические данные характеризуют процесс развития народного хозяйства, не отвечающий требованиям оптимальности, что не могло не вести к снижению общего эффекта капиталовложений. Нет, следовательно, никакой уверенности, что отношение  $\partial P(t) / \partial K(t)$  (т. е. нашей н.э. — Л. К., А. В.) не было бы значительно выше, если бы развитие народного хозяйства находилось в большем соответствии с предпосылкой модели об оптимальном выборе хозяйственных решений».

Мы произвели контрольные расчеты н.э. по нашей формуле (\*) в среднем за два года (1966—1967), но не для всего народного хозяйства, а для совокупности только двух секторов: промышленность + строительство в фактических ценах. Н.э. получилась равной  $\eta_0 = 0,243 = 24,3\%$  против 22%, приведенных нами прежде для всего народного хозяйства [2, стр. 707, фор. (7)].

Таким образом, фактическая норма эффективности в среднем за последние два года для совокупности двух секторов, поглощающих больше половины капиталовложений и дающих более половины народного дохода, исчисленная по нашей основной формуле, подтвердила правильность ранее полученной оценки для хозяйства в целом и, следовательно, правильность принимаемого и отстаиваемого нами как минимума  $\eta_0 = 0,2$ .

\* \* \*

Подведем итоги. Интересная в методологическом отношении статья А. Л. Лурье предъявляет неоправданно жесткие требования к математической модели, необходимой для анализа и ориентировочного расчета н.э.

Между тем наша работа носит во многом характер постановочного предварительного исследования; она базируется на упрощенных гипотезах и претендует лишь на самые приближенные выводы, что не учитывается в достаточной мере нашим оппонентом.

История науки показывает, что научные исследования, в особенности в ее приложениях, часто приходилось строить на базе смелых предварительных гипотез, при отсутствии достаточной информации, неполном анализе и лишь частичном соответствии научного описания изучаемому явлению.

Технические расчеты прочности, расчеты течения жидкостей базируются уже 200 лет на упрощенных одномерных моделях, идущих от Эйлера и Бернулли, и лишь с появлением ЭВМ для этих расчетов начали пользоваться точными системами уравнений теории упругости и гидродинамики. Такое же положение было во многих направлениях технических наук. Однако практика показала возможность и достаточную эффективность пользования упрощенными математическими моделями также и для исследования и решения конкретных проблем экономики даже при наличии недостаточного совершенных показателей и неполной информации.

А. Л. Лурье, правда, признает в принципе, что «было бы неправильным утверждать, что упрощенная непрерывная динамическая модель, определяемая условиями, перечисленными в работе Л. В. Канторовича и Альб. Л. Вайнштейна, и ее модификации не могут служить орудием для теоретического анализа некоторых экономических проблем. Но к выводам из таких моделей следует относиться с большей осторожностью».

Между тем авторы критикуемой работы проявили большую осторожность и сдержанность в характеристике ее результатов. Сделанные в ней предложения рассматриваются ими как сугубо предварительные и сопровождаются рядом оговорок и многовариантностью формул. В заключение авторы пишут [2, стр. 709]: «Конечно на основании приведенных расчетов преждевременно было бы строить какие-либо окончательные выводы. Некоторые статистические данные и параметры подлежат в дальнейшем уточнению. Должна быть разработана методика их определения...».

Ряд второстепенных факторов и небольших поправок возможно дополнительно учесть и ввести в модели при дальнейшей ее разработке, что не опорочивает ее основной идеи.

Грубость описания, даваемого макроэкономическими моделями, смягчается, в известной мере, тем, что эти модели опираются на глобальные статистические показатели хозяйства, которые являются довольно устойчивыми, и, благодаря взаимной компенсации отклонений, более надежными. Входящие в модель параметры (темпы прироста народного дохода, трудовых ресурсов, фондоемкость и доля потребления в народном доходе), статистически определимы и понятны каждому экономисту. В то же время исправления и предложения А. Л. Лурье либо неясны конструктивно и функционально, либо вообще не могут быть заполнены числовым содержанием, если бы даже и представляли в математическом отношении некоторые преимущества по сравнению с нашими формулами. Впрочем наш оппонент вовсе не стремится дать формулы для расчета; напротив, задачей его математических усложнений является показ якобы неосуществимости аналитических расчетов н.э. Авторы же видят главное достоинство своей модели в том, что она позволяет *реально исчислить н.э.*; это в условиях недостаточности публикуемых в стране статистических рядов было бы невыполнимо для более сложной модели. Выведенные нами формулы ценны тем, что дают порядок величины н.э., и по ним уже рассчитывают н.э. и используют полученные результаты в ГДР, Польше и других странах [13].

Помимо практического применения, изложенный подход имеет несомненно методологическое значение. Модель авторов дает возможность коли-

чественного исследования влияния различных факторов на н.э. — лага, технического прогресса, физического и морального устаревания и т. д. — и связи ее с другими показателями.

Что же предлагает А. Л. Лурье вместо нашей модели? Метод проб и ошибок: «...учитывая предварительно намеченные на перспективный период размеры капиталовложений, отраслевую структуру народного хозяйства, рост трудовых ресурсов, принимается более или менее вероятная величина н.э. (откуда она берется? — Л. К., А. В.). Исходя из этой величины рассчитывается вариант народнохозяйственного плана и выясняется, требует ли он больших или меньших вложений по сравнению с реальными возможностями. В случае «нехватки» предполагаемого фонда накоплений норма эффективности повышается, при «избытке» снижается. Несколько (sic!) таких последовательных пересчетов дадут *приближенную* (курсив наш — Л. К., А. В.) величину н.э., которая впоследствии должна дополнительно корректироваться» [1, стр. 367—368].

Подход А. Л. Лурье требует таким образом составления и численного обсчета многих вариантов детального народнохозяйственного плана для ряда значений н.э., чтобы прийти все же к весьма приближенной величине этого коэффициента — процедура грандиозная по трудоемкости, выполнимость которой совершенно нереальна, по крайней мере в ближайшие годы.

С другой стороны, упрощенный подход авторов основан на логически стройной и довольно общей системе моделей. Несмотря на несовершенство и статистические трудности реализации все же он является пока одним из немногих реально доступных и в определенной мере научно оправданных приближенных приемов для исчисления н.э., а потому, вопреки мнению А. Л. Лурье, может претендовать на дальнейшее развитие и применение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Л. Лурье. О расчетах нормы эффективности и об однопродуктовой модели народного хозяйства. Экономика и матем. методы, 1969, т. V, вып. 3.
2. Л. В. Канторович, А. Л. Вайнштейн. Об исчислении нормы эффективности на основе однопродуктовой модели развития хозяйства. Экономика и матем. методы, 1967, т. III, вып. 5.
3. Л. В. Канторович. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
4. Г. Г. Пузанова. Некоторые экспериментальные расчеты на однопродуктовой динамической модели; Л. А. Пономарева. Построение и расчет упрощенной динамической модели народнохозяйственного планирования, основанной на информации межотраслевого баланса. В сб. «Оптимальное планирование», вып. 8. Новосибирск, «Наука», 1967.
5. А. Л. Вайнштейн. О математической модели денежных сбережений населения. В сб. «Оптимальное планирование и совершенствование управления народным хозяйством», М., «Наука», 1969.
6. J. Tinbergen, H. Vos. Mathematical Models of Economic Growth. N. Y.—L. 1962. (Русск. перевод, Математические модели экономического роста. М., «Прогресс», 1967).
7. J. Kornai. Mathematical Planning of Structural Desisoins. Budapest, 1967.
8. Б. Н. Михалевский, Ю. П. Соловьев. Производственная функция народного хозяйства СССР в 1951—1963 гг. Экономика и матем. методы, 1966, т. II, вып. 6.
9. F. Denison. Why Growth Rates Differ? Washington, 1967.
10. Г. Тинтнер. Введение в эконометрию. М., «Статистика», 1965.
11. R. Solow. Technical Change and the Aggregate Production Function. The Review of Economics and Statistics, 1957, vol. 39, № 3.
12. В. А. Трапезников. Вопросы управления экономическими системами. Автоматика и телемеханика, 1969, № 1.
13. W. Przelaskowski. Wspolczynnik sprawnosci gospodarki narodowej. Economika i organizacja, Czerwiec, 1969.

Поступила в редакцию  
17 VII 1969