Редакционная коллегия:

Н. П. Федоренко — главный редактор, **А. Г. Аганбегян, Н. П. Бусленко,**
В. А. Волконский, Е. Г. Гольштейн — зам. главного редактора,
Ф. Г. Гурвич, А. Н. Ефимов, Л. В. Канторович, А. Л. Лурье,
Б. Н. Михалевский — зам. главного редактора, **А. А. Модин, Н. Н. Некрасов,**
В. В. Новожилов, Я. А. Обломский, Ю. А. Олейник-Овод, М. Е. Раковский,
Т. В. Рябушкин, Б. П. Суворов, Б. С. Фомин — ответственный секретарь,
Ю. И. Черняк, Е. И. Яковлев

МАРКОВА ТЕОРИЯ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

И. СТЕФАНОВ

(Болгария)

Фундаментальный теоретический анализ капиталистического способа производства, сделанный Карлом Марксом, создал основу теории экономического роста. Марксова теория расширенного воспроизводства представляет собой наиболее общую теорию экономического роста. Анализ расширенного воспроизводства был продолжен Лениным, который развил схему, предложенную Марксом, превратив двухсекторную модель в трехсекторную и установив различие в темпах развития всех трех секторов, обусловленное расширением производства.

Маркс и Ленин дали своим исследованиям и математическую форму. Поэтому ошибаются некоторые марксисты-антиматематики, считающие, что математические методы применимы лишь в конкретных исследованиях, но не в экономической теории.

Маркс со свойственным ему умением сочетать в теоретических исследованиях логический подход с историческим, опирается при исследовании расширенного воспроизводства на анализ простого воспроизводства. Числовая модель воспроизводства Маркса основывается на делении общественного продукта и национального дохода на первое и второе подразделения, в которых обособлены производство средств производства и предметов потребления (соответственно валовое и чистое). Широко известны и сами схемы простого и расширенного воспроизводства, разработанные в «Капитале».

Эти схемы представляют собой модели простого и расширенного воспроизводства, которые, как не раз подчеркивал Маркс, вскрывают закономерности, свойственные не только капиталистической экономике. При закрытой системе сумма переменного капитала и прибавочного продукта первого подразделения должна быть как в капиталистической, так и в социалистической экономике больше затраченных основных и оборотных фондов второго подразделения, с тем, чтобы могло осуществиться расширенное воспроизводство. При равенстве этих двух величин может быть только простое воспроизводство. По этим схемам можно измерить и соотношение между фондами накопления и потребления и валовым национальным доходом.

Ленин усовершенствовал схемы простого и расширенного воспроизводства, разбив первое подразделение на производство средств труда и предметов труда и вскрыв этим дополнительную закономерность: производство средств труда должно расширяться быстрее, чем производство предметов труда.

С постановкой первых задач строительства основ социалистической экономики после Великой Октябрьской социалистической революции возникла необходимость применить на практике народнохозяйственное моделирование для оценки экономического роста на близкую перспективу. Государственной комиссией электрификации РСФСР был разработан план

«ГОЭЛРО» [1] и представлен VIII съезду Советов. Ленин указывал на огромное значение этого плана как первого и решающего шага не только в овладении народнохозяйственным планированием, но и во всестороннем экономическом анализе.

«Алгебраическое уравнение», выражающее экономический рост, — о нем сказано во Введении к плану (стр. 44) — можно было бы сформулировать следующим образом (для валовой продукции промышленности)

$$Y_t = Y_0(1 + r)^t = Y_0e^{rt},$$

где Y_t — национальный доход за единицу-период t и исходную единицу-период 0, а r — среднегодовой темп прироста.

Кроме общей модели экономического роста в форме показательной функции, во Введении указывается значение и межотраслевых связей. Как известно, лишь несколькими годами позднее советская государственная статистика составила впервые в мире межотраслевой баланс народного хозяйства на 1923/24 хозяйственный год. К 1928 г. были опубликованы и опять впервые именно в Советском Союзе, идеи использования технических коэффициентов, вычисленных по данным межотраслевого баланса.

Межотраслевой баланс за 1923/24 год построен в виде шахматной таблицы (три на три отрасли), к которой сделан ряд дополнений по 86 группам, с одной стороны, и в разрезе производственного и непроизводственного потребления, для фонда накопления и участия внешней торговли, с другой.

Значительным шагом вперед в создании теории экономического роста социалистического народного хозяйства явился доклад Г. А. Фельдмана (на Комиссии генерального плана при Госплане СССР) о темпах роста воспроизводства в отдельных отраслях народного хозяйства, о соотношениях между ними и структуре процесса воспроизводства [2].

Исключительно интересно то, что Фельдман на каждом шагу подчеркивает оба аспекта структуры национального дохода и производственного аппарата: стоимостный и натуральный, равно как и всесторонние соотношения между основными элементами развития. Особое значение автор придает моральному износу производственного аппарата и основных фондов вообще.

Задачей модели Фельдмана — двухсекторной по схеме Маркса — является прежде всего определение возможных размеров и темпов роста народного потребления в зависимости от структуры народного хозяйства. Принимаются три варианта потребления населения: 1) постоянное в своем общем объеме; 2) возрастающее на одинаковый процент и 3) возрастающее ускоренными темпами.

Фельдман подчеркивал значение трех основных положений, проанализированных еще Марксом: 1) темп роста производства определяется темпом роста производственных фондов (в соответствующих вещественных составляющих), их эффективным использованием, количеством рабочих, занятых в производстве (точнее, рабочих часов) и производительностью труда; 2) при излишке рабочей силы решающую роль играет рост производственных фондов и их эффективное использование; 3) при наличии ограниченной рабочей силы темпы обуславливаются ростом производительности труда, так как эффективное использование производственных фондов неразрывно связано с повышением производительности труда.

В рассматриваемом Фельдманом [2] первом варианте, т. е. при постоянном потреблении населения, национальный доход второго подразделения становится равным амортизационному фонду морально изношенных средств труда, так как нет прироста производственных фондов. Ускорение замены основных производственных фондов (технический прогресс) при

неизменной эффективности использования производственных фондов в обоих подразделениях будет повышать норму моральной амортизации, а с этим будет увеличиваться национальный доход во втором подразделении и валовой национальный доход.

Во втором варианте, т. е. при возрастании суммарного потребления населения на один и тот же процент, используется главным образом прирост переменных величин и темпы этого прироста.

При помощи числовых моделей Фельдман демонстрирует зависимости между различными темпами в экономике в целом и каждым из подразделений. Особенно подчеркивается быстрый рост темпа прироста производственных фондов во втором подразделении при снижении соотношения между фондами первого и второго подразделений. Это объясняется принятым положением, что все, что остается от национального дохода первого подразделения после покрытия постоянного роста фондов во втором подразделении и износа фондов в первом, идет на увеличение фондов первого подразделения без какой-либо пользы для увеличения потребления населения. При социализме, указывает Фельдман, это явление временное и может быть использовано для повышения впоследствии темпов увеличения потребления. Он указывает также, что если увеличение фондов первого подразделения происходит не в целях повышения производительности труда и последующего увеличения потребления населения, то не может быть обеспечено соответствующее увеличение потребления. И здесь Фельдман подчеркивает значение натурально-вещественной структуры национального дохода для расширенного воспроизводства в обоих подразделениях.

При третьем варианте — возрастании потребления населения ускоряющимися темпами — необходимо выделить средства из национального дохода для повышения как эффективности производственных фондов в обоих подразделениях, так и соотношения между ними в пользу первого подразделения*.

В начале 60-х годов польские экономисты, исследуя модели Калецкого, обратили внимание на такой фактор ускорения экономического роста, как долголетие машин и установок: чем короче срок использования оборудования, тем быстрее экономический рост. Оказывается существенным влияние не только более низкой капиталоемкости оборудования при таком типе капитальных вложений, но и в еще большей степени, по нашему мнению, возможность эффективного использования технического прогресса.

В работе [3] с основанием указано на недооценку опасности чрезмерной капиталоемкости инвестиций, которая может не только снизить темпы роста, но даже привести, спустя известное время и при достаточно крупных инвестициях и чрезмерной капиталоемкости, к простому и даже регрессирующему воспроизводству.

Особое внимание экономисты социалистических и капиталистических стран уделили модели экономического развития польского экономиста и математика Михала Калецкого. В односекторной модели Калецкого [4] темп прироста национального дохода зависит от доли капитальных вложений в национальный доход и обратной величины коэффициента капитальных вложений, необходимых для прироста национального дохода на единицу (т. е. от эффективности новых капитальных вложений), от коэффициента выбытия существующих основных фондов и коэффициента прироста национального дохода, от усовершенствования организации производ-

* В другом исследовании Фельдман предполагал разработать целостную модель экономического развития социалистической экономики, но, к сожалению, не успел этого сделать.

ства и труда и от экономии материалов; иными словами, прирост национального дохода происходит без новых капитальных вложений.

В национальном доходе содержатся, кроме новых капитальных вложений, еще и доля, идущая на увеличение оборотных средств, и расходы на все личные и общественные потребности. Можно принять, что увеличение оборотных средств происходит пропорционально национальному доходу. В таком случае для расходов в широком смысле и для фонда потребления остается в силе правило: доля расходов на потребление в национальном доходе (или норма фонда потребления) тем меньше, чем больше доля капитальных вложений или норма накопления и чем быстрее темп прироста национального дохода.

При постоянных коэффициентах эффективности новых капитальных вложений и прироста национального дохода без новых вложений, а также нормы амортизации, темп прироста национального дохода постоянен в случае, если норма накопления не изменяется, или другими словами, капитальные вложения увеличиваются тем же темпом, что и национальный доход.

Вообще расширенное воспроизводство, развивающееся равномерно, не требует, чтобы капитальные вложения росли быстрее, чем национальный доход. И расходы на личные и общественные потребности растут такими же темпами, как и капитальные вложения и весь национальный доход. Калецкий указывает, что нельзя увеличивать национальный доход неограниченно. Препятствиями к этому являются, с одной стороны, нарушение баланса рабочей силы, а с другой, узкие места в отдельных отраслях.

Технический прогресс определяется как интенсивный, когда капитальные вложения растут на единицу прироста национального дохода, и как экстенсивный, когда они уменьшаются. Дифференцированная динамика капитальных вложений и национального дохода зависит от таких факторов, как наличие резервов рабочей силы, преобладающего типа технического прогресса и, при желании, максимального повышения расходов на личные и общественные потребности. Общее правило в данном случае сформулировать нельзя.

То обстоятельство, что для строительства объектов капитальных вложений необходимо время, изменяет установленные выше зависимости между динамикой капитальных вложений и национального дохода. Если упростить условия и допустить, что все объекты имеют одинаковые сроки строительства и что строительство равномерно, то частичные вложения на каждую единицу времени будут равны стоимости объектов, деленной на время, необходимое для их строительства. Стоимость незаконченных объектов в любой момент будет равна вложениям на единицу времени, умноженным на половину единиц времени, необходимых для строительства объектов. Если строительство не происходит равномерно (что является более близким к действительности), то количество единиц времени не разделяется пополам, а умножается на коэффициент, определяющий отношение между вложенной до данного момента суммой капитальных вложений и полной инвентарной стоимостью объектов. (Если строительство происходит равномерно, этот коэффициент равен $1/2$.)

Важная задача социалистического государства — найти оптимальный темп прироста национального дохода. При повышении нормы накопления с известным коэффициентом темп прироста национального дохода повысится на частное этого коэффициента и эффективности капитальных вложений. Чем выше будет капиталоемкость новых капитальных вложений, тем больше будет отставать этот темп. Фактический темп по необходимости ниже оптимального именно из-за неизбежности непреодолимых препятствий с балансом рабочей силы и внешней торговли.

Длительный период строительства уже является важной причиной затруднений в обеспечении оптимального темпа прироста национального дохода, но к нему прибавляется и период, необходимый для усвоения соответствующей технологии эксплуатационными рабочими. Дешевое и быстрое строительство и освоение новых мощностей снижает капиталоемкость и укорачивает срок строительства, повышая этим темп прироста национального дохода.

Далее мы остановимся лишь на некоторых из многочисленных работ, посвященных теории экономического роста и отражающих результаты новых исследований в этой области.

Еще в 1957 году академик О. Ланге в своем курсе лекций на Экономическом факультете Варшавского университета [5] начал разрабатывать проблемы экономического роста. Он исходил из марксовской схемы двухсекторной модели, но сам перешел к более сложным моделям. Накопление он представил как накопление отдельных видов средств производства. Таким образом, Ланге пришел к балансовой таблице капитальных вложений (в их материальной форме), в которой содержатся как общие объемы или стоимости товаров для инвестиций в отдельных отраслях материального производства, так и объемы (соответственно стоимости), предназначенные для отдельных отраслей инвестиций.

Ланге установил зависимость между межотраслевыми коэффициентами эффективности капитальных вложений, коэффициентами капитальных вложений и технологическими коэффициентами вместе со сроками использования средств труда (равными амортизационным периодам и периодам оборота основных производственных фондов). Он ввел и коэффициенты материальной структуры накоплений или структуры накоплений в натуральном выражении, а также коэффициент эффективности вещественной структуры накоплений, являющийся средним взвешенным арифметическим отраслевых коэффициентов накопления.

На основе этих переменных величин Ланге определяет темп прироста общественного продукта как произведение доли (нормы) накопления и средней эффективности данной общественной структуры накоплений. Темп прироста общественного продукта может быть представлен и как отношение прироста к общественному продукту, норма инвестиций (накоплений) — как отношение инвестиций к общественному продукту, а эффективность инвестиций — как отношение прироста общественного продукта к инвестициям. Во всех случаях предполагается, что прирост является результатом именно инвестиций.

Если принять во внимание норму восстановления средств производства, определяющую долю чистого продукта (за вычетом доли восстановления с единицы), то отношение темпа роста национального дохода к темпу роста общественного продукта равно отношению чистого продукта следующего периода к чистому продукту текущего периода. При постоянном темпе прироста, или, что то же, при среднем темпе прироста, национальный доход за данный период равняется произведению национального дохода исходного периода и коэффициента роста (темпа) в такой степени, каким является число периодов между исходным и конечным периодами.

Таким образом, моделирование и анализ экономического роста у Ланге построены полностью на теории расширенного воспроизводства Маркса.

В. С. Немчинов, который также занимался разработкой проблем экономического роста на основе теории расширенного воспроизводства Маркса, ввел ряд новых понятий, которыми определяются особые аспекты экономического роста.

Особого внимания заслуживает потенциал расширенного воспроизводства, равняющийся разнице между суммой фонда заработной платы и при-

бавочного продукта первого подразделения, с одной стороны, и постоянным капиталом второго подразделения, с другой. При соразмерном расширенном воспроизводстве его потенциал и прирост производственных фондов равны, однако это представляет крайне редкий случай не только в капиталистической, но и в социалистической экономике. Эта величина по существу является потенциалом расширенного воспроизводства производственных фондов (при капитализме постоянный капитал). После вычета этой величины из общей доли прибавочного продукта, идущего на накопление, остается величина, которую можно считать потенциалом воспроизводства фонда заработной платы плюс общественный фонд потребления (что аналогично переменному капиталу при капитализме).

Немчинов ввел и коэффициент сбалансированности расширенного воспроизводства в форме соотношения между полной долей прибавочного продукта на накопление и потенциалом воспроизводства средств производства, представляющих материальную базу расширенного воспроизводства. Разумеется, сбалансированность воспроизводства обуславливается не только стоимостными пропорциями, но и вещественной структурой прибавочного продукта (при закрытой системе).

Коэффициент сбалансированности интерпретируется следующим образом: 1) чем он ближе к единице, тем выше сбалансированность воспроизводства; 2) чем он больше единицы, тем избыточнее накопленные средства и 3) чем этот коэффициент меньше единицы, тем меньше накопление и сверхпроизводство (предметов потребления). В капиталистической экономике избыточное накопление характерно для фазы подъема в циклическом развитии производства, а фазы депрессии и кризиса характеризуются недостаточностью инвестиций и сверхпроизводством предметов потребления. В социалистической экономике только ошибки народнохозяйственного планирования и неэкономические факторы могут вызвать отклонения коэффициента сбалансированности от единицы в ту или другую сторону.

Целостная и подробная разработка проблем расширенного воспроизводства и экономического роста содержится в труде советского экономиста-математика В. С. Дадаева [6]. Теоретические разработки иллюстрируются условными числовыми примерами. Основные экономические зависимости в их динамике исследуются путем соизмерения располагаемых ресурсов расширенного воспроизводства (что соответствует введенному Немчиновым понятию потенциала расширенного воспроизводства) в соответствии с возможным ростом фондов потребления и накопления.

Дадаев разрабатывает проблемы межотраслевых моделей для межотраслевых связей, пропорций экономики, целостного баланса народного хозяйства и развития экономики. Особое внимание уделяется перспективному планированию и проблемам капитальных вложений при нем. Исходным пунктом этих разработок являются схемы расширенного воспроизводства Маркса и Ленина, преобразованные в экономико-математические модели. Сама многоотраслевая модель, предусмотренная в 100—200 отраслях материального производства, может быть применена для исследования общих количественных закономерностей движения элементов воспроизводства, с одной стороны, и для ориентировочных вычислений по перспективному плану, с другой.

Представляет интерес выявление проблем обороны в балансе межотраслевых связей и народнохозяйственном плане, которые отличаются большой динамичностью. Здесь, как и в планировании экономических связей с капиталистическими странами, задачи усложняются, что требует в большей степени вероятностного подхода и более строгого разграничения эндогенных и экзогенных переменных величин.

Дадаян ставит в более сложной форме и вопрос о лагах, разрабатывая проблемы множественности запаздываний в каждой экономике и необходимости увязки отраслевых лагов между собой там, где это требуется (например, в металлургии и машиностроении).

Многочисленными числовыми примерами (с условными величинами) иллюстрируются зависимости и развитие элементов расширенного воспроизводства как для односекторной, так и для многосекторных моделей. Эти числовые модели составляются на длительные периоды: на десять, двадцать и два раза по десять лет и при различных долях фонда накопления соответственно фонду потребления.

В 1964 г. Л. В. Канторович опубликовал свое исследование о динамической модели оптимального планирования [7]. В данном случае Канторович не исследовал особо экономический рост, но охватил все основные характерные особенности социалистической экономики: оптимальность, разнообразие используемых технологий, заменимость продуктов, «особую роль труда как единственного источника стоимости», наличие невоспроизводимых первичных факторов, неизбежность опоздания по времени (лаг), непрерывный технический прогресс и многие другие. В моделях Неймана, Леонтьева и Шварца, указывал Канторович, игнорируется труд как совсем особый, основной производственный фактор, предполагается существование резервной армии труда, что несовместимо с сущностью самой социалистической экономики. Без сомнения, модель Канторовича значительно больше приближается к действительности, чем любая другая модель.

Канторович включил в модель элемент стохастичности и сделал важный практический вывод о предпочтении основных отраслей и универсальных производств, в которых отклонения в отдельных произведениях взаимно компенсируются (хотя бы отчасти). В специализированных производствах такая компенсация не может существовать.

Несомненно, что использование динамической модели, в которой наряду с теперешним состоянием народного хозяйства и его ресурсов учитываются еще и современные технические возможности и достижения, может обеспечить более высокие темпы развития, более быстрое освоение технического прогресса, более гибкую и эффективную техническую политику, чем планирование по достигнутому уровню. Такая модель в состоянии учесть и динамику многих оценок, более точно отражающих действительные условия производства и действительные общественные затраты. В результате этого обеспечиваются большая эффективность капитальных вложений и более полное использование дорогостоящего и дефицитного оборудования. В частности, в сельском хозяйстве оптимальный план создает возможность определения земельной ренты в соответствии с оптимальным размещением сельскохозяйственного производства. Выплата государству определенной таким образом ренты, с одной стороны, выравнивает условия работы отдельных предприятий и уровень оплаты труда, с другой же, стимулирует рациональное размещение и специализацию сельскохозяйственного производства, а также и его более интенсивные формы.

Советские экономисты-математики Б. Н. Михалевский и Ю. П. Соловьев [8] использовали модернизированную формулу Кобба — Дугласа на весьма широкой основе. Значительно число переменных, измеряющих эффективность производства, например, материализованный в основных фондах технический прогресс, эффективность изменений в масштабах производства, коэффициент использования ресурсов, квалификация рабочей силы, автономный технический прогресс (от совершенствования управления и организации труда и производства), нейтральный технический прогресс (при постоянных коэффициентах фондоемкости и фондовооруженности), фондоемкий и фондоекономичный технический прогресс (без соот-

ветственно повышающегося и понижающегося коэффициента фондоемкости), эффективность изменений в опоздании по времени (лаг) и пр.

Конечный продукт рассматривается, с одной стороны, как показатель изменений в производственном потенциале страны, охарактеризованных кривой максимальных производственных возможностей, и с другой, как измеритель непосредственной эффективности удовлетворения потребностей населения и государства. Его точное определение должно сочетать в себе эти две характеристики. Но так как для этого не имеется достаточно данных, главным образом статистического характера, авторы оценивают конечный продукт как сумму первичных доходов и потерь национального дохода. При такой оценке коэффициент использования ресурсов ниже единицы. Производственно-технические зависимости не могут быть охарактеризованы, ибо вскрыть их можно только на максимальной границе производственной поверхности. Эта макроэкономическая производственная функция всегда отражает более или менее длительное развитие экономики, поэтому прогнозы темпа роста или оценка эффективности будущих затрат ресурсов, основанные на такой функции, выражают связь между прошлым, настоящим и будущим реально существующей макроэкономической системы.

Производственные фонды определяются на основе полученного от них прироста продукта. Оценка земель сельскохозяйственного пользования происходит путем капитализации земельной ренты, которая находится либо статистически, либо как частная производная функция Кобба — Дугласа при фактических коэффициентах использования ресурсов. То же самое сделано и в отношении топливных местонахождений. Оценка рабочей силы приводится к средней квалификации с коэффициентом 1,33 при годовом возрастании на 0,36%. Средний труд переводится в простой по коэффициентам, различным для основных отраслей промышленности, строительства, сельского хозяйства и грузового перевоза.

На основе оценок земли (топливные месторождения считаются репрезентативными для ископаемых вообще), производственных фондов и рабочей силы определяется доля каждого из них в национальном доходе, а также определяются форма и длительность лагов. Путем использования этих данных можно измерить темп прироста в экономике и эффективность ее работы.

Сама модель экономического роста — односекторная и трехресурсная, имеет следующую формулу: конечный продукт равен произведению оценок трех ресурсов, каждый из них берется в соответствии с их долей в национальном доходе, на экспоненциал накопленной суммы автономного технического прогресса (результата усовершенствования управления и организации труда и производства), а все произведение возведено в степень суммарного измерителя эффективности масштабов производства и чистого эффекта запаздывания (лага); причем все это умножено на параметр нейтральной эффективности (при постоянных фондоемкости и фондодооруженности) и на случайный компонент, характеризующий эффект будущей неопределенности.

После логарифмирования метод наименьших квадратов позволяет использовать статистические данные для характеристики всех параметров.

Вычисления авторов представляют большой интерес прежде всего с методологической точки зрения, а также и вследствие полученных результатов.

Обращают внимание исследования, в которых проблемы экономического роста разрабатываются в связи с проводимой в социалистических странах перестройкой руководства хозяйством. Например, Р. Райхенберг и Е. Годер из ГДР органически связывают экономический рост с общест-

венным развитием и рассматривают подробнее классификацию факторов экономического роста, разделяя их на прямые и косвенные, и определяют ими условия роста [9].

Определенный интерес представляют вычисления, проведенные в последнее время в экономико-математической лаборатории Экономического института Болгарской академии наук, которые показали следующее: 1) линейная производственная функция, рассматриваемая как односекторная модель, характеризующая количественный рост общественного продукта в зависимости от использования занятой рабочей силы в материальном производстве, производственных фондов и технического прогресса, оказалась непригодной; 2) удовлетворительные результаты получены при применении макроэкономической функции Кобба — Дугласа для тех же переменных: а) коэффициент эластичности общественного продукта в отношении использованной в материальном производстве рабочей силы равен почти минус единице ($-0,990312$), а это означает, что рабочая сила за период 1952—1965 гг. перестала быть экстенсивным фактором, и относительное уменьшение рабочей силы почти такое же, как и относительное увеличение общественного продукта; б) коэффициент эластичности общественного продукта в отношении количества использованных производственных фондов составляет $0,1340131$, что измеряет и показывает более быстрое относительное развитие производственных фондов по сравнению с относительным изменением общественного продукта; в) прирост общественного продукта, обусловленный усовершенствованием организации производства и труда, экономией энергии, материалов и пр. (нейтральным техническим прогрессом), составляет $7,7\%$ в среднем в год за рассматриваемый период.

Предварительная положительная оценка полученных результатов показывает, что коэффициент множественной корреляции близок к единице ($0,997167$) и дисперсионное F — отношение, определяющее существенность избранных факторов, имеет значение, показывающее с вероятностью, почти близкой к уверенности, что нулевая гипотеза может быть отвергнута. С другой стороны, тестирование автокорреляции возмущений Q -тестом Нагара и Тейла показывает, что автокорреляция не является существенной, и это не вызывает необходимости в замене переменных. Необходимо, однако, указать, что доверительные интервалы получаемых параметров весьма широки, так что необходимы некоторые разработки в целях достижения достаточной уверенности в полученных результатах.

Интересные результаты были получены нами при аналогичных вычислениях после разделения рассматриваемого периода на два подпериода: 1952—1960 и 1961—1965 гг. С уменьшением степеней свободы увеличились и доверительные интервалы вычисленных параметров, а с этим и наша неуверенность в их значениях. Отметим лишь один факт: темп роста общественного продукта, обусловленный нейтральным техническим прогрессом, в первый подпериод ниже, чем в течение всего периода ($5,9\%$), а во второй подпериод — значительно выше ($20,7\%$ за 1961—1965 гг.). Независимо от того, что доверительные интервалы второго показателя весьма широки, можно сделать определенный вывод, что в последние годы в народном хозяйстве рабочая сила и производственные фонды используются лучше, чем пять — десять лет назад.

Кроме разработок в общенациональном масштабе, необходимо проводить некоторые отраслевые вычисления и использовать более широкий круг экономико-математических моделей, как и соответствующих им методов измерения*.

* Вычисления, о которых идет речь выше, проведены под руководством научно-го сотрудника лаборатории А. Димитрова.

Из сделанного беглого и чисто иллюстративного обзора видно, что в социалистических странах в настоящее время идет интенсивное развитие марксовской методологии к проблемам моделирования процессов расширенного воспроизводства и экономической динамики.

ЛИТЕРАТУРА

1. План электрификации РСФСР. Доклад VIII съезду Советов Государственной комиссии по электрификации России. 2-е изд. М., Госполитиздат, 1955.
2. Г. А. Фельдман. К теории темпов народного дохода. Плановое хозяйство, 1928, № 11, 12.
3. M. Rakowski. Równania zrównowazonego wzrostu gospodarczego i ich wykorzystanie dla planowania perspektywicznego.— *Ekonomista*, 1962, № 2.
4. M. Kalecki. Pitanja tempa rasta socijalisticke privrede. In: *Poljski ekonomisti o problemima socijalisticke privrede*. Beograd, Nolit, 1960.
5. О. Ланге. Введение в эконометрику, М., «Прогресс», 1964.
6. В. С. Дадаян. Экономико-математическое моделирование социалистического воспроизводства. М., 1963.
7. Л. В. Канторович. Динамическая модель оптимального планирования. В сб. *Планирование и экономико-математические методы. К семидесятилетию со дня рождения академика В. С. Немчинова*. М., «Наука», 1964.
8. Б. Н. Михалевский, Ю. П. Соловьев. Производственная функция народного хозяйства СССР в 1951—1963 гг. *Экономика и математические методы*, 1965, т. II, вып. 6.
9. R. Reichenberg, E. Góder. Thesen zu einigen Fragen des Systems der ökonomischen Wachstumsfaktoren im Sozialismus. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Ökonomie*, 1967, N. 1.

Поступила в редакцию
20 VI 1968

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА ФИЗИЧЕСКОГО ОБЪЕМА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Ю. Н. САДОХИН, Б. В. СЕДЕЛЕВ

(Москва)

I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Математическому анализу воспроизводства основных фондов в натуральном выражении посвящен целый ряд исследований советских и зарубежных экономистов. Среди них наиболее известны работы [1—4]. Данная статья близка по охваченной проблематике упомянутым исследованиям, однако, некоторые вопросы здесь рассматриваются иначе, что, с одной стороны, обусловлено существом подхода к воспроизводству основных фондов, а с другой — имеющейся о нем в настоящее время статистической информацией.

С точки зрения характера выбытия ввода данного года существуют две возможности его описания. Если допустить, что весь ввод выбывает строго в один и тот же момент времени, то процесс воспроизводства, построенный на этой предпосылке, можно назвать детерминированным. Если же исходить из того, что ввод данного года выбывает теми или иными долями в течение некоторого промежутка времени, то в этом случае процессу воспроизводства основных фондов может быть дана вероятностная трактовка, которая известна в демографии применительно к воспроизводству населения.

Формальное сходство демографических процессов с воспроизводством основных фондов отмечалось многими авторами. Однако на основе фондовой статистики, которая содержит лишь такие обобщенные показатели динамики основных фондов (помимо наличия их на дату), как ввод и выбытие за год, нельзя определить важнейшую характеристику производственного процесса — вероятность дожития единицы ввода данного года до того или иного возраста.

Положение еще больше осложняется неоднородностью основных фондов, с которой нельзя не считаться при исследовании их воспроизводства на отраслевом и народнохозяйственном уровне. Основные фонды любой отрасли представляют собой совокупность различных видов средств труда (зданий, сооружений, передаточных устройств, силового оборудования, рабочих машин, транспортных средств и т. д.), закономерности движения которых весьма отличны друг от друга. Поэтому одновременные обследования, которые можно было бы провести для изучения возрастного состава поголовья скота в отдельных хозяйствах или распределения по возрасту станочного парка того или иного специализированного завода с целью определения указанной выше характеристики, невозможны уже на отраслевом уровне как в силу неустраняемой разнородности основных фондов отрасли и вытекающей отсюда неточности экспертных оценок, так и в связи с большими масштабами объектов и дороговизной проведения такого рода обследований.

Поэтому индетерминированный подход к процессу воспроизводства основных фондов существует в основном лишь теоретически. Созданный