



Э К О Н О М И К А

М Н И К О Л А Й  
ВЕДУТА

Т  
О  
Д  
Ы

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ:

КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД



УДК 330  
ББК 65.23  
В 26

*Издано при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым  
коммуникациям*

**Ведута Н.И.**

В 26 Цифровизация экономического планирования: кибернетический  
подход. — М.: Гаудеамус, 2021. — 640 с.

ISBN 978-5-98426-161-6

В книге собраны разработки кибернетического подхода к составлению динамической модели межотраслевого баланса, реализованного советским ученым-кибернетиком Н. Ведутой, разработавшим к 1998 году динамическую модель МОБ в виде системы экономико-математических алгоритмов, описывающих процесс согласования заказов конечных потребителей (государства, домашних хозяйств и экспортеров) и возможностей производителей, включающий процедуру корректировки исходных заданий для достижения баланса «затраты-выпуск». В ходе расчетов по модели применяются принципы оптимизации структуры конечного продукта и эффективности выбора новых технологических способов производства, обеспечивается полная занятость и заданные пропорции распределения общественного рабочего времени между производством конечного продукта для производственных инвестиций и конечных потребителей, а также бюджетных средств государства. Результатом расчета является плановый МОБ за ряд лет, выстраивающий производственные цепочки в желаемом направлении и необходимое для этого распределение производственных инвестиций между отраслями для выхода на траекторию роста общественного благосостояния. Динамическая модель МОБ, отвечающая принципам экономической кибернетики, является единственной цифровой технологией, конструирующей развитие экономики в направлении позитивного развития.

УДК 330  
ББК 65.23

ISBN 978-5-98426-161-6

© Ведута Н.И., наследники, 2021  
© Оригинал-макет, оформление. «Гаудеамус», 2021

---

Научное издание

**Николай Иванович Ведута**

**Цифровизация экономического планирования:  
кибернетический подход**

Корректор: Башлай И.М.

Компьютерная верстка: Крылов К.А.

Подписано в печать 12.10.2021. Формат 60×90/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 45,0 Тираж 1000 экз.

Заказ №

ООО «Гаудеамус»,

адрес: 107392, г. Москва, Просторная ул, д. 9, офис 34

Отпечатано в ООО «ТИПОГРАФИЯ КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»

430030, Мордовия, г. Саранск, ул. Титова, 2а.

E-mail: tko-saransk@mail.ru

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Пандемия-2019, вызвавшая разрыв межотраслевых и межстрановых экономических связей и потери общественного рабочего времени, продемонстрировала *кризис глобального управления*, основанный на высоком риске *глобальной координации в форме торговли* товарами и деньгами. Постпандемийный синдром вылился в высокие темпы роста мировой инфляции, безработицы, социального неравенства и бедности, внутривнутриполитической напряженности. Произошло осознание необходимости перехода от либеральной стратегии к протекционизму, предполагающему переход *от гиперглобализма к развитию региональной экономической интеграции* («ближе к дому»), к повышению роли государства в реагировании на кризисы и обеспечении социальной защиты людей.

Исходя из цикличности капиталистического развития, вслед за протекционизмом должно последовать военное разрешение глобального кризиса. Учитывая ядерный потенциал разных стран, сегодня их прямое военное столкновение исключается. Выход найден в осуществлении всеми странами цифровой трансформации, способствующей установлению тотального контроля за поведением людей. Одновременно развивается конкуренция государств в создании искусственного интеллекта (ИИ) в военно-технической сфере, что по значимости сопоставимо с созданием ядерных вооружений. Поэтому слова Владимира Путина, что «лидер в сфере (ИИ) станет властелином мира», вызвали такую реакцию Илона Маска, заявившего, что победитель в конкуренции ИИ станет инициатором и победителем в Третьей мировой войне.

В нынешнем постпандемийном периоде конкурируют глобальные проекты Запада и Китая, не имеющие отношения к обеспечению выхода экономики из глобального кризиса. Глобальный проект «Инклюзивный капитализм», понимаемый как «справедливый» капитализм, служит интересам укрепления власти транснациональных корпораций (ТНК). Механизмами его практической реализации являются цифровая трансформация мировой экономики по концепции «Индустрия 4.0» с использованием ИИ для цифрового управления людьми, а также выполнение зеленой повестки по переходу к альтернативным источникам энергии за счет сжатия производства, прежде

всего в развивающихся странах. Не нацелен на выход из глобального кризиса и китайский проект «*Один пояс, один путь*», служащий целям экспансии Китая за счет развития инфраструктуры в странах Евразии и Африки.

Развернувшаяся в мире цифровая вакханалия, обслуживая расширение экономического хаоса, не имеет никакого отношения к росту общественной производительности труда, к росту реальных доходов граждан.

Цифровые технологии (ЦТ) внедряются в бизнес-процессы отдельных компаний для ускорения продаж и роста бизнеса, модернизации управления корпоративной культурой, внешними и внутренними коммуникациями. Стремительно развиваются информационные технологии: искусственный интеллект для контроля за людьми, технология блокчейн, интернет-вещей, финансовые технологии, автоматизация (в т. ч. документооборот) и робототехника, виртуальная и дополненная реальность, нейролингвистическое программирование, распознавание лиц, когнитивные технологии. В качестве следующего этапа в развитии цифровизации станет создание метавселенной, в которую хаотично сольются все сайты в интернете, социальные сети, мессенджеры, игры, приложения. В ней люди могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через свои аватары с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности. Все эти направления цифровой трансформации, включая хаотичное создание метавселенной, не имеют никакого отношения к решению проблемы выхода цивилизации из глобального кризиса. В частности, популярная технология Big Data с хаотически формируемой исходной информацией может быть использована лишь для аналитических предсказаний.

Как и положено для монополистического капитализма, в киберпространстве господствует большая четверка (пятерка) американских ТНК «GAFAM» (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft). Благодаря навязыванию хаотичной цифровой трансформации всем государствам, GAFAM обеспечивает концентрацию цифро-финансовой власти, подчиняя себе все государства, и ускоряя при этом движение в направлении военного разрешения нынешнего глобального кризиса.

Военному разрешению нынешнего глобального кризиса может противостоять лишь один глобальный проект «Кибернетический Госплан», нацеленный на рост качества жизни, культурное развитие личности. В его основе лежит обобщение планового опыта Госплана СССР, являвшегося единственным в истории человечества *сознательным координатором межотраслевых взаимосвязей для конструирования будущего* развития экономики в интересах людей.

Развитие балансового опыта планирования экономики для восстановления экономики после Первой мировой войны позволило СССР перейти к курсу индустриализации, основанному на планировании экономики *методом последовательных приближений (итераций)*. В результате согласования плановых расчетов «затраты–выпуск» всех звеньев системы управления экономикой выстраивались производственные цепочки заданий по выпуску для ключевых отраслей, определялось эффективное распределение производственных инвестиций. Благодаря системе управления, основанной на планировании экономики, СССР стал победителем во Второй мировой войне, достиг военного паритета с США, восстановил экономику к 1950-му году и стал страной, определяющей вектор глобального развития в послевоенном биполярном мире.

Холодная война между СССР и США была, по сути, борьбой двух принципиально разных экономических систем.

США располагали многолетним опытом формирования международных финансовых систем, укрепляющих роль доллара в качестве резервной валюты, и использования финансовых спекулятивных инструментов для перераспределения доходов и активов в пользу крупнейших ТНК. Стратегическим преимуществом США стало рождение у них в 1948 году новой науки – кибернетики, благодаря опубликованию книги Норберта Винера «Кибернетика». Ее появление именно в США не случайно. Этому способствовало как отсутствие военных действий на территории страны, приведшее к промышленному и финансовому могуществу державы, так и стремление базирующихся в США ТНК к информационному могуществу. Предмет кибернетики составляют управляющие или информационные процессы, определяющие поведение сложных самоорганизующихся (саморегулирующихся) систем естественной, технической и общественной природы в их взаимодействии с внешней средой. Ее задачей является создание кибернетической системы искусственного интеллекта, описывающей последовательность операций сбора, передачи и обработки информации для выбора оптимального воздействия на управляемый объект в конкретной обстановке с использованием ЭВМ, т. е. автоматизация управления объектом.

В арсенале СССР имелся свой уникальный для мирового сообщества опыт планирования экономики методом последовательных приближений (итераций). Однако в мирное время СССР нуждался также в изменении целевых установок планирования с приоритетного развития ключевых отраслей, что вело, в конечном счете, к кризису, на выполнение заказов, определяемых конечными потребителями

(домашними хозяйствами, государством и экспортерами) с учетом информации по ценам равновесия на потребительском рынке в качестве обратной связи. Кроме того, рост объемов производства и усложнение производственных взаимосвязей требовали повышения гибкости планирования в реагировании на изменения в конечном спросе и научно-технические предложения производителей.

Все это подсказывало необходимость *перехода от ручного управления развитием экономики к автоматизированному*, т. е. передачи рутинной работы Госплана по согласованию производственных взаимосвязей в желаемом направлении в режиме онлайн (скользящего планирования) кибернетическому ИИ, использующему возможности сети вычислительных центров для проведения расчетов необходимой координации и распределения производственных инвестиций. Его программное обеспечение базируется на динамической модели межотраслевого баланса (ДМ МОБ), представляющей собой систему математических алгоритмов, имитирующих метод последовательных приближений составления плана Госпланом, обеспечивающего движение экономики в желаемом направлении.

Принципы кибернетики были исключительно актуальны для автоматизации управления экономикой в СССР. Слепо следуя доктрине «США — враг», идеологи партии объявили родившуюся в США кибернетику, изучавшую информационные процессы управления и придававшую значение обратной связи, лженаукой. Тогда же, в начале 1950-х гг., в связи с обращением ЦК КПСС — привлечь к решению экономических проблем страны ведущих организаторов производства, партком Харьковского тракторного завода командировал Николая Ведуту, бывшего тогда генеральным конструктором в аспирантуру Института экономики АН СССР. После защиты кандидатской диссертации Н.И. Ведута работал главным инженером Минского тракторного завода, а с середины 1950-х гг. — начальником отдела перспективного планирования в Госплане Белоруссии.

Игнорирование значимости кибернетики для совершенствования планирования экономики втянуло страну в бесконечные дискуссии об экономических законах социализма. В результате обсуждения на конференциях 1952–1954 гг. характера денег при социализме были сделаны абсурдные выводы о товарном характере производства и стоимостной природе денег в плановой экономике. Это то же самое, что в рамках единой корпорации предприятия с одной стороны, как бы работают по единому плану, а с другой стороны, ориентируются на свой узкоэгоистический интерес — прибыль и дают друг другу в долг, что, в конечном счете, ведет любую корпорацию к раз-

валу. Положения теории товарного производства при социализме были утверждены в качестве официальной доктрины после дискуссии, проходившей в 1956–1957 гг. в Институте экономики АН СССР под руководством К. Островитянова.

Дискуссия разделила экономистов страны на нетоварников (марксистов), отрицавших порочную теорию и считавших главной задачей практическое решение проблем эффективного управления экономикой, и товарников, теоретически обслуживающих реставрацию капитализма в стране. Принявший активное участие в дискуссии Н. Ведута резко выступил против товарных взглядов советских экономистов, противоречащих практике управления экономикой СССР. Жизнь подтвердила правоту его критики. Рекомендации доктрины, переименованной в годы радикальных реформ в «рыночный социализм», а затем в «рыночную экономику», сводились к обслуживанию реформ, запускающих в стране все больший экономический хаос для постепенного уничтожения Госплана, что и произошло в 1991 г. вместе с развалом СССР.

В 1950-х гг. все большее количество стран приступило к практической реализации эконометрической модели МОБ, разработанной В. Леонтьевым. Модель В. Леонтьева описывается системой математических уравнений, характеризующих балансы «затраты–выпуск», решение которой находится с помощью методов линейной алгебры. Модель позволяет рассчитать возможные сценарии социально-экономического развития в зависимости от заданий по конечному продукту и прогнозных экономических параметров, полученных методами математической статистики. Такие разработки МОБ развивались во Франции, Нидерландах, Норвегии, Италии, Японии и в других странах с развитой системой государственного регулирования экономики. Они не имели ничего общего с практикой планирования Госплана СССР.

Эконометрическое моделирование МОБ «пришло» в СССР в 1958 г. Тогда руководство страны осознало (с опозданием в 10 лет после появления кибернетики) важность автоматизации управления экономикой. Руководство США понимало свою обреченность на поражение в холодной войне, если автоматизация управления в СССР состоится, поскольку им нечего было ей противопоставить. Их автоматизация управления ограничивалась уровнем отдельных фирм. Тогда же идеологическая борьба между нетоварниками и товарниками получила новый импульс в связи с разными подходами к автоматизации управления экономикой.

Было создано несколько конкурирующих институтов, отвечающих за автоматизацию управления экономикой и радикально от-

личающихся своими представлениями о решении поставленной задачи. Одни стремились ускорить создание Единой государственной сети вычислительных центров (Институт кибернетики АН УССР), не заботясь о разработке необходимого для ее работы программного обеспечения. Другие (Центральный экономико-математический институт АН СССР и Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР) увлеклись эконометрическим моделированием и экономической интерпретацией на языке социализма задач линейной алгебры, математического программирования и западных теоретических моделей. Третьи «ушли» в автоматизацию документооборота (Главный вычислительный центр Госплана СССР). Все эти исследования в области применения математики и вычислительной техники не имели никакого отношения к практике Госплана СССР.

В 1961 г. в Минске был создан Центральный научно-технический институт технического управления (ЦНИИТУ) Минприбора СССР под руководством ученого-кибернетика Николая Ведуты. Перед институтом стояли те же задачи в области экономико-математического моделирования и автоматизации управления, как и перед перечисленными выше институтами. Будучи директором ЦНИИТУ, Ведута руководил внедрением первых в стране автоматизированных систем управления (АСУ) производством на машиностроительных предприятиях. Главным успехом Николая Ведуты, которого сегодня признают единственным кибернетиком среди экономистов и единственным экономистом среди кибернетиков, стала разработка ДМ МОБ методом последовательных приближений, служащей ядром кибернетического ИИ для повышения эффективности управленческих решений.

Страна, увлеченная эконометрическими моделями, оперирующими условными оценками факторов производства, теряла время на разработку новой системы эффективного управления экономикой. Все эконометрические модели являются статическими либо кинематическими. Для создания автоматизированной системы управления экономикой страны требовалась разработка ее ядра — динамической модели МОБ методом последовательных приближений, как системы взаимосвязанных экономико-математических алгоритмов с корректировочными процедурами эффективного согласования показателей выпуска — затрат в направлении максимизации роста качества жизни. После перестройки «увлечение» эконометрикой даже становится модным, поскольку служит приданию наукообразия неправдоподобным расчетам возможных сценариев развития национальной экономики.



Идеи докторской диссертации Ведуты, посвященной проблеме экономической эффективности капитальных вложений и новой техники, опубликованы в его книге «Экономическая эффективность новой техники», изданной в 1964 г. В ней особое внимание уделено моделированию итеративного процесса согласования плановых расчетов показателей «затраты–выпуск», имитирующему практику планирования СССР, но обеспечивающему при этом выход экономики на траекторию роста качества жизни с максимальной скоростью ее движения за счет эффективного использования производственных инвестиций. Это явилось качественным преобразованием эконометрической модели «затраты – выпуск» В. Леонтьева в динамическую (кибернетическую) модель МОБ Н. Ведуты, служащую базой для автоматизации управления экономикой страны в целях эффективного управления экономикой, что означало, по существу, рождение новой науки – экономической кибернетики.

Автоматизация требует точного описания процесса управления, учитывающего все до единой возможной ситуации, в том числе редко встречающейся. По существу, это уже не модель процесса управления, а сам процесс. Любое упущение в таких моделях может оборвать процесс управления и дискредитировать идею автоматизации. Поэтому Н. Ведута считал, что главная роль в создании АСУ, эффективное функционирование которых предполагает четкую постановку *конкретных* экономических задач и алгоритмов их решения, должна принадлежать не «технарям» и математикам, а специалистам – организаторам конкретного производства. Являясь членом Коллегии Минприбора СССР, Ведута выступил против «комиссарского» подхода министерства, занимавшегося идеологическими PR–акциями «догнать и перегнать США» по внедрению дорогостоящих ЭВМ с рассылкой всем методичек, как быстрее сделать АСУ вместо создания настоящих АСУ для повышения эффективности управления производством.

Для продолжения исследований с целью создания АСУ корпорации «СССР», Н. Ведута полностью отдает себя науке. Именно СССР становится пионером в области экономической кибернетики – науки о координации экономической деятельности всех подразделений общественного производства от микроуровня до макроуровня для оптимизации управления государства, межгосударственного блока, мирового сообщества. В 1971 г. в СССР была опубликована книга Н. Ведуты «Экономическая кибернетика». В ней впервые сформулированы принципы экономической кибернетики для создания системы эффективного управления общественным воспроизводством

«АСУ СССР». Теоретическим фундаментом системы служила теория воспроизводства К. Маркса, формулирующая условия бескризисного развития. Положения из книги о необходимости включения цен равновесия, как обратной связи в системе централизованного управления экономикой, цитировали «Голос Америки» и Би-Би-Си.

А между тем СССР, «провалив» создание АСУ, продолжала двигаться «вслепую» по «знакомому» ей пути институциональных преобразований экономики, связанных с перераспределением прибыли между центром и хозяйствующими субъектами. Образовавшиеся после развала СССР новые государства продолжили реформирование экономики под лозунгами приватизации государственной собственности, честной конкуренции, прав человека, реформирования судебной системы и др. Переход в систему глобального управления ТНК означал переход этих государств к цикличности экономической политики «инфляция–финансовая стабилизация» с временным разрешением кризиса в виде цветных революций для перераспределения производимых доходов и активов в пользу ТНК в обмен на устремившиеся в эти страны огромные потоки спекулятивного капитала. Сегодня к старым лозунгам добавились лозунги «инклюзивного капитализма» и «зеленого курса» по декарбонизации экономики. «Комиссарский» подход реализуется сегодня во всем мире при цифровизации экономики, который не имеет ничего общего с задачей выхода из глобального кризиса, грозящего перерасти в катастрофу для цивилизации.

Решение проблемы выхода глобализации на траекторию устойчивого развития предполагает внедрение кибернетического ИИ Ведута. В отличие от аналитиков Ведута был организатором производства, глубоко понимавшим деструктивный характер глобального управления. Зная, что все корпоративные стратегии, в которых улучшение благосостояния одних социальных слоев достигается за счет других, неизбежно ведут к гибели человечества, он всегда мужественно оставался в научной оппозиции к политическому режиму, продолжая упорно работать над созданием динамической модели МОБ — ядра для организации кибернетического ИИ в экономике в интересах людей. Ученый Н.И. Ведута был над конъюнктурными воззрениями и потому смог разработать методом экономической кибернетики систему экономико-математических алгоритмов для кибернетического планирования смешанной экономики, чтобы от экономического хаоса, организуемого ТНК, перейти к восстановлению управляемости развитием национальной и мировой экономики. До него этого не сделал в мире никто.

В его последней книге «Социально эффективная экономика», изданной Минским тракторным заводом и Институтом экономики Академии наук Беларуси за неделю до смерти автора в 1998 г., подытоживается весь его огромный научный и практический опыт. Содержащиеся в книге предложения по выводу экономики из кризиса полностью подкреплены математическим инструментарием проведения конкретных расчетов для составления траектории ускоренного движения в направлении роста качества жизни.

По форме план представляет собой экономическую таблицу межотраслевого баланса (МОБ), в которой системно увязаны балансы доходов и расходов производителей и конечных потребителей – государства (бюджет), домашних хозяйств, экспортеров и импортеров (внешнеэкономический баланс). Цели развития задаются конечными потребителями. Эффективное распределение государственных производственных инвестиций определяется на основе динамической модели МОБ, представляющей собой систему алгоритмов эффективного согласования плановых расчетов (материальных, трудовых и финансовых балансов) резидентов страны всех форм собственности. При этом руководство получит возможность корректировать в режиме online цели развития в зависимости от уточнения производственных возможностей резидентов и динамики спроса конечных потребителей с учетом требований национальной и глобальной безопасности.

Кризисное развитие мирового сообщества завершится формированием нового типа общественной формации с кибернетически организованной системой эффективного управления глобальной экономикой для роста качества жизни. На этом и закончится этап развития человечества, сопровождаемый военными действиями, торговыми войнами и финансовыми спекуляциями для централизации мирового капитала. Ядром новой системы управления станет динамическая модель МОБ, разработанная ученым-кибернетиком Н.И. Ведутой. Его научная школа стратегического планирования является результатом синтеза знаний теории воспроизводства К. Маркса и Ф. Энгельса, кибернетики Н. Винера, модели МОБ В. Леонтьева и огромного личного опыта инженера-конструктора в качестве организатора производства на разных уровнях управления корпорации «СССР», создателя ее первых АСУ.

В юбилейный 100-летний год рождения Госплана Россия возвращается к переосмыслению причин его «взлета и падения». Пришло время для внедрения его современного аналога – кибернетического ИИ, реализующего усовершенствованный опыт Госплана, но уже

на принципах экономической кибернетики с использованием достижений цифровой революции. Кибернетический ИИ в экономике, организующий потоки информации о цифровых двойниках всех производимых продуктов и услуг для выстраивания на базе ДМ МОБ производственных цепочек в направлении роста реальных доходов и национальной безопасности, станет экономическим механизмом реализации глобального проекта России – «Кибернетический Госплан», определяющего вектор глобального развития в направлении позитивного цивилизационного развития.

Поэтому изучение трудов Николая Ведуты, представленных в данной книге, служит значительным вкладом в профессиональное развитие для всех тех, кто устремлен к истинным экономическим знаниям для их практической реализации в конструировании лучшего будущего России и цивилизации в целом.

*Зав. каф. «Стратегического планирования  
и экономической политики»  
факультета государственного управления  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
Ведута Е.Н.*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
НОВОЙ ТЕХНИКИ

## ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим условием и следствием движения человеческого общества к коммунизму является стремительный рост производительности общественного труда на базе всестороннего технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства. Технический прогресс представляет собой процесс расширения сферы практического применения в общественном производстве все шире и глубже познаваемых законов природы и прежде всего законов физики, математики, химии и различных технических наук. Поэтому чем выше уровень развития науки и степень ее технологического применения, тем выше темпы технического прогресса, тем короче расстояние, отделяющее нас от коммунизма.

Развитие науки позволяет непрерывно совершенствовать средства труда и изыскивать новые виды материалов для производства продукции, что дает возможность увеличивать объем производства материальных благ при прежних или меньших затратах труда. Но увеличивать объем производства материальных благ можно только в том случае, если технически новые средства труда, а также средства труда, необходимые для развития отраслей, производящих новые, более прогрессивные материалы, будут *изготавливаться*. Отсюда плановое руководство построением материально-технической базы коммунизма должно быть сверху донизу направлено на быстрое развитие и внедрение новой техники.

Изготовление новых средств труда, так же как и научно-исследовательские работы, требует затрат общественного рабочего времени. В зависимости от того, сколько рабочего времени отвлекается в сферу непрерывного совершенствования и производства орудий труда, а также от эффективности этих затрат, т. е. от масштабов технического прогресса, зависят темпы развития всего общественного производства.

В условиях социалистического общества внедрение новой техники, а также рациональное изменение структуры общественного производства осуществляются главным образом за счет капитальных вложений и в некоторой мере за счет себестоимости выпускаемой продукции. Результатом капитальных вложений являются основные фонды. За счет себестоимости продукции, или так называемых текущих затрат, создается технологическая оснастка (штампы, приспособления, инструмент и т. д.).

В связи с тем что развитие общества связано с увеличением той части общественного фонда рабочего времени, которая отвлекается на производство средств труда, капитальные вложения в народное хозяйство непрерывно растут. Так, за предстоящие 20 лет капитальные вложения в народное хозяйство СССР составят примерно два триллиона рублей, что в 6 раз превышает вложения за все прошедшие годы советской власти. Вопросы эффективного использования этой части общественного фонда рабочего времени приобретают все большее значение. Уже на нынешнем этапе коммунистического строительства повышению эффективности капитальных затрат, выбору наиболее выгодных и экономичных направлений капитальных работ, обеспечению наибольшего прироста продукции на каждый затраченный рубль капитальных вложений, максимальному снижению затрат на производство продукции при эксплуатации вводимых за счет капитальных вложений объектов, сокращению сроков строительства придается первостепенное значение.

В соответствии с этим быстро развиваются и научные исследования в области эффективности капитальных вложений и новой техники. На основе рекомендаций состоявшейся в 1958 г. Всесоюзной научно-технической конференции в 1960 г. вышла в свет Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР. В этом же году Госплан СССР одобрил и разослал на места Методику определения экономической эффективности внедрения механизации и автоматизации производства с учетом специфики отдельных отраслей. В 1961 г. Государственный научно-технический комитет Совета Министров СССР утвердил Методику определения годового экономического эффекта, получаемого в результате внедрения новой техники. В 1962 г. Госпланом СССР и Академией наук СССР была выпущена Методика определения экономической эффективности внедрения новой техники, механизации и автоматизации производственных процессов в промышленности. Были изданы и некоторые отраслевые методики. Вопросы оценки эффективности капитальных вложений и внедрения новой техники продолжают дискутироваться в печати, им посвящены монографии, многочисленные журнальные и газетные статьи.

Естественно, что методики, разработанные в условиях продолжающейся дискуссии, на многие вопросы, возникающие в практике расчетов, не дают ответов или дают их не всегда четко, содержат противоречивые рекомендации и не свободны от попыток соединить воедино иногда диаметрально противоположные точки зрения по принципиальным положениям. Все это говорит о том, что хотя указанные методики, а также опубликованные статьи и монографии

и сыграли известную, весьма положительную роль в научной и практической разработке проблемы экономической эффективности капитальных вложений и новой техники, исследованиям в этой области должно по-прежнему уделяться серьезное внимание.

Настоящая работа также не является завершающей в области исследования экономической эффективности новой техники. В ней лишь освещаются пути, которыми шел автор при изучении этой проблемы, его основные выводы и предложения по дальнейшему совершенствованию практики расчетов экономической эффективности новой техники, сделана попытка решить проблему экономической эффективности внедрения новой техники в тесной связи со всей проблемой эффективности капитальных вложений. Некоторые из применяемых автором методов исследования и полученные результаты весьма отличны от уже описанных в литературе.

Исходным в решении рассматриваемой проблемы явился закон экономии рабочего времени и планомерного распределения его между различными отраслями общественного производства. Для выявления связей между изменениями частных производственных процессов с изменениями отраслевых пропорций общественного производства широко использован математический анализ абстрактной экономической модели расширенного воспроизводства общественного продукта, который позволил не только вскрыть эти связи, но и наметить пути повышения точности их учета в реальной действительности. На основе анализа статистических и других фактических материалов важнейшие из выявленных математических связей получили реальную экономическую оценку.

Этим определилась и структура работы. Вначале рассматриваются вопросы планомерного развития общественного производства при социализме и вытекающие из этого особенности оценки эффективности новой техники. Далее, на основе математического анализа абстрактной экономической модели расширенного воспроизводства общественного продукта вскрываются линии воздействия отдельного технического мероприятия на всю модель. Затем в результате анализа фактических данных о развитии народного хозяйства СССР определяются реальные количественные выражения связей, выявленных при анализе абстрактной математической модели. На основе соединения фактических данных с данными анализа абстрактной экономической модели формулируются основные принципиальные положения и предпосылки объективной оценки эффективности новой техники и, наконец, излагаются некоторые частные моменты, подлежащие учету в практике экономических расчетов.



# ГЛАВА I. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ПЛАНОМЕРНОГО РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Производство как необходимое условие существования человеческого общества находится под постоянным регулирующим воздействием объективных экономических законов.

При капитализме погоня за прибылью определяет поведение владельцев средств производства, находящихся в непримиримых противоречиях между собой и вынужденных по этой причине по-зверски эксплуатировать широкие массы трудящихся. Внутри капиталистических хозяйств производство осуществляется на основе сознательно организованной, планомерной деятельности работников. В масштабах всего общества размещение капиталов по отраслям и организация капиталистами производства тех или иных продуктов в нужных для общества количествах регулируется законом стоимости, объективно действующим в условиях товарного производства. Отклонение рыночных цен от издержек производства является тем барометром, по которому ориентируется каждый частный собственник в своих действиях.

Движение рыночных цен относительно издержек производства объективно отражает изменение пропорций в развитии общественного производства. Поэтому частные собственники, ориентируясь в погоне за прибылью на цены, развивают свою предпринимательскую деятельность в направлении восстановления пропорций в общественном производстве. При этом необходимым условием соблюдения пропорций в развитии общественного производства является образование диспропорций, вследствие чего анархия оказывается тем нормальным состоянием, в котором находится товарное производство, и особенно на его капиталистической стадии развития, а пропорциональность представляет собой лишь момент перехода из одного анархического состояния в другое.

Способы регулирования процессов по их отклонениям от заданных параметров известны и в технике. Например, нужное число обо-

ротов коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания в минуту обеспечивается за счет того, что подача топлива в камеру сгорания автоматически связана с центробежным регулятором и немедленно изменяется, как только число оборотов отклоняется в ту или иную сторону от заданного. Правда, рыночные цены не так чувствительны к изменениям пропорций в развитии общественного производства, как чувствительны грузы регулятора к скорости их вращения, вследствие чего капиталистическое товарное производство функционирует далеко не так ритмично, как хорошо отрегулированный двигатель – его обязательными спутниками являются безработица, недоиспользование производственных мощностей, кризисы, войны и т. д., – но тем не менее и в том и в другом случае необходимый процесс осуществляется на основе постоянных его нарушений.

В социалистическом обществе частнособственнических отношений нет, а значит нет и цен, объективно складывающихся за спиной производителей и управляющих их деятельностью. Планомерное развитие социалистического народного хозяйства становится поэтому объективной необходимостью.

«Раз общество возьмет во владение средства производства, – писал Ф. Энгельс, – то будет устранено товарное производство, а вместе с тем и господство продуктов над производителем. Анархия внутри общественного производства заменяется плановой, сознательной организацией. Прекращается борьба за отдельное существование. Тем самым человек теперь – в известном смысле окончательно – выделяется из царства животных и из звериных условий существования переходит в условия действительно человеческие...»\* Такое огромное значение придавал Ф. Энгельс замене товарного производства, основанного на частной собственности, социалистическим, осуществляемым планомерно.

Социализм характеризуется тем, что планирование пропорционального развития общественного производства является необходимым условием его существования, внутренне присущей ему категорией.

Это преимущество социализма ярко продемонстрировано всем ходом истории, всей практикой хозяйственного развития стран социалистического лагеря. За период с 1937 по 1960 г. социалистические страны увеличили объем промышленного производства в 6,8 раза, а капиталистические – менее чем в 2,5 раза. В мировом промышленном производстве доля социалистических стран выросла с 27%

---

\* Энгельс Ф. Анти-Дюринг. Госполитиздат, 1950. С. 267.

в 1955 г. примерно до 36% в 1960 г. В последние годы СССР превосходит США не только по темпам роста промышленной продукции, но и по абсолютному приросту производства многих важнейших видов продукции. Но вместе с тем нельзя оставить без рассмотрения вопрос и о том, в какой мере эти объективно вытекающие из природы социализма преимущества используются недостаточно полно в нашей практике и главным образом потому, что применяемые нами методы и формы планирования развития народного хозяйства еще далеки от совершенства.

Довольно часто мы и при социализме замечаем необходимость изменения темпов развития производства того или иного продукта по образовавшимся диспропорциям в народном хозяйстве, причем иногда это случается даже позже, чем могло бы случиться при ориентации на рыночные цены при частнособственнических отношениях.

При социализме несоизмеримо возрастает сфера планирования по сравнению с узкими, ограниченными частной собственностью рамками планового регулирования работы капиталистических предприятий и объединений. Кроме того, в меру развития производительных сил сфера планирования при социализме непрерывно расширяется, а объекты планирования и связи между ними претерпевают постоянные изменения, вызываемые техническим прогрессом. Производительные силы при социализме растут очень быстро, технический прогресс осуществляется стремительными темпами. Количество объектов и видов продукции, включаемых в народно-хозяйственный план, быстро увеличивается, в то время как методы и техника планирования совершенствуются очень медленно. То же самое наблюдается и на отдельных производственных участках. Мастер, являясь основным организатором производства, не располагает техническими средствами управления, достаточными для того, чтобы решать все вопросы рационального использования материальных и трудовых ресурсов не интуитивно, а на основе полной и точной информации о положении дел на заводе и применения математических методов, обеспечивающих нахождение оптимальных решений.

Примерно такое же положение дел и на более крупных подразделениях общественного производства, вплоть до народного хозяйства в целом. Разница здесь только в том, что появляются различного рода средства связи и разделение функций по организации производства между различными лицами даже внутри отдельных отраслей. Одни разрабатывают планы производства, другие – снабжения,

третьи – финансов, четвертые занимаются подбором, расстановкой и воспитанием кадров и т. д. Поэтому если интуиция мастера, основанная на большом опыте, позволяет находить в основном правильные решения производственных задач, то для решения народнохозяйственных задач интуиции явно недостаточно и не только потому, что задачи шире и сложнее, но и потому, что в их решении участвует уже не одно лицо, каким является мастер на производственном участке, а много лиц с различной интуицией, подходом и специализацией знаний.

Все это свидетельствует о том, что на нынешнем этапе строительства коммунистического общества, когда перед советским народом поставлена задача создать материально-техническую базу коммунизма и обеспечить на этой основе значительное превосходство над наиболее развитыми капиталистическими странами по производительности труда, вопросы планирования и организации нашего общественного производства еще более усложняются.

Это требует дальнейших поисков новых организационных форм управления бурно развивающимся социалистическим хозяйством и обязательного использования для планового управления развитием народного хозяйства современной научно-технической базы.

Некоторые авторы возлагают большие надежды на использование действия закона стоимости при социализме. Например, Л. Леонтьев пишет: «Социалистическое общество располагает надежным ориентиром для наиболее эффективного использования своих ресурсов. Этим ориентиром служит закон стоимости, имеющий в условиях социализма новое содержание, и вся система основанных на нем экономических категорий...»\*

Закон стоимости со «старым» его содержанием в условиях «несоциализма» – это закон, стихийно регулирующий развитие товарного общественного производства, при котором отдельные товаропроизводители определяют общественную полезность своего труда в процессе обмена товаров, являющихся их частной собственностью.

При социализме общественная полезность труда каждого работника определяется заранее и не только до того, как продукт поступил в процесс обмена, но и до начала его изготовления. Именно поэтому, как писал Ф. Энгельс, человек, овладевая средствами производства и устраняя товарное производство, основанное на частной собственности, из звериных условий существования переходит в ус-

---

\* Леонтьев Л. Непреложный закон коммунистического строительства. Правда, 10 октября 1961 г.

ловия действительно человеческие. Ведь человек тем и отличается от животного, что он вначале в своей голове создает нужный ему предмет, а затем только приступает к его изготовлению. «В конце процесса труда получается результат, который уже в начале этого процесса имелся в представлении работника, т. е. идеально»\*.

В условиях господства частной собственности на средства производства общественная полезность продуктов труда определяется в процессе обмена на рынке, после его изготовления. При общественной собственности на средства производства результат общественной деятельности вырисовывается в представлении общества заранее, иногда на десятки лет вперед и является его сознательной целью, «которая как закон определяет способ и характер его действий» и которой оно должно «подчинить свою волю»\*\*. Средством определения места и функций каждого работника в общественном производстве и подчинения его воли общей цели являются в наших условиях государственные планы, детализирующие и конкретизирующие во времени и пространстве те исторические задачи, которые сформулированы в Программе КПСС. Стоимостные категории — деньги, цена, себестоимость, прибыль и т. д. — в условиях социализма не преподносятся законом стоимости в готовом виде. Они постоянно совершенствуются людьми и чем выше степень их совершенства, тем лучше они могут служить надежными инструментами развития плановой экономики.

Закон стоимости со «старым» его содержанием определяет возникновение, весь ход развития и гибель капитализма. Какое бы «новое» содержание ни усматривалось в этом законе при социализме, развитие социалистического хозяйства осуществляется планомерно — на основе выполнения государственных планов. Использование преимуществ, вытекающих из этого, требует прежде всего совершенствования социалистических методов планирования.

Планомерное развитие социалистического хозяйства позволило СССР занять одно из ведущих мест в мире по многим отраслям науки и техники. Но в самом планировании эти достижения пока не используются в должной мере. Техника планирования резко отстает от требований огромного, стремительно растущего социалистического хозяйства и для преодоления этого отставания необходимо широкое внедрение в практику планирования, учета, контроля и управления электронных вычислительных машин (ЭВМ), новейших математических методов и современных средств связи.

---

\* Маркс К. Капитал. Т. 1. 1949. С. 185.

\*\* Там же.

Некоторые экономисты считают, что электронные вычислительные машины могут оказать воздействие и на производственные отношения. Так, например, К. Островитянов пишет: «Современный уровень развития математики и электронной вычислительной техники позволяет осуществить в социалистическом плановом хозяйстве возможно более точный учет общественного труда в стоимостной форме и даже непосредственно в рабочем времени»\*. Из этого он делает вывод, что решение проблемы учета общественного труда непосредственно в рабочем времени — это «один из конкретных путей преодоления товарно-денежных отношений и основанных на них форм учета общественного труда и осуществления взаимосвязей в общественном производстве»\*\*.

Мы далеки от того, чтобы усматривать подчиненность производственных отношений формам учета, и считаем, что в данном случае речь идет лишь о замене денежной формы учета натуральной в условиях одних и тех же социалистических производственных отношений, но в части более полного использования преимуществ социалистических производственных отношений перед капиталистическими мы придаем электронной вычислительной технике исключительно большое значение.

Прежде всего ЭВМ обладают «памятью», отличающейся от человеческой тем, что она практически безгранична по емкости и не так быстро стирается временем. Нужно заметить, что появление письменности в значительной мере есть результат необходимости преодоления ограниченности человеческой памяти и потребности передачи информации от одного человека к другому без непосредственного их общения. Не делая прогнозов в части вытеснения магнитными записывающими устройствами книг вообще, заметим, что в практике планирования и учета производственной деятельности все необходимые данные могут быть зафиксированы в «памяти» машин проще, чем в любой бумажной документации и гораздо быстрее извлечены оттуда по мере надобности.

Преимущества такой замены в следующем: а) запись может быть сделана на значительном расстоянии посредством современных средств связи, что исключает различную промежуточную обработку информации людьми и тем самым исключает как необходимость в таких людях, так и неизбежность их ошибок; б) запись может быть произведена автоматически без всякого участия людей; в) запись может быть

---

\* Вопросы экономики. № 10, 1961. С. 19.

\*\* Там же. С. 23.

расположена так, чтобы поиски любой введенной в память информации не встречали никаких затруднений; г) информация может быть выдана автоматически в любую инстанцию, в любой форме и в заданное время; д) запись и выдача, как и полное обновление всей информации, практически не связаны с износом запоминающих устройств.

Только эти достоинства запоминающих устройств, даже без использования вычислительных способностей ЭВМ, свидетельствуют о целесообразности их применения вместо существующих книг, журналов, нарядов, карт и прочих документов.

На каждом машиностроительном заводе изготавливаются десятки тысяч деталей и узлов со множеством различных технологических операций. На каждой технологической операции применяются десятки позиций технологической оснастки. На заводе используются тысячи единиц оборудования, потребляются сотни различных видов сырья и материалов, работают тысячи человек и т. д. Все это должно быть зафиксировано в «памяти» завода и немедленно выдаваться из нее тем работникам, которым это нужно.

Кроме того, все перечисленные данные подвержены непрерывным изменениям. Информация об изменениях должна поступать и отражаться в «памяти» завода немедленно с тем, чтобы хранимые сведения были достоверными, а сохраняться она должна на протяжении довольно длительного времени, чтобы был зафиксирован сам характер изменений за интересующий нас период.

Все эти данные не только должны храниться в «памяти» завода, но и преобразовываться. Большинство из них являются лишь исходными для выполнения многочисленных плановых и экономических расчетов.

Вычислительные работы на предприятиях ограничиваются главным образом четырьмя действиями арифметики и поэтому основной проблемой здесь является не столько сложность расчетов, сколько использование для этих целей огромнейшего количества исходных данных и конечных результатов расчетов.

Для нормального функционирования предприятия нужны самые конкретные данные по каждому наименованию оборудования и инструменту, виду сырья и материалов, работнику. Загрузка оборудования и выявление потребности в нем по цехам и участкам, определение программы изготовления технологической оснастки и объема других вспомогательных работ, определение потребности в сырье, материалах и энергии, начисление заработной платы каждому работнику предприятия и т. д. — все это результат огромной счетной работы, выполняемой на заводах.

Эту работу можно выполнять на электронных вычислительных машинах без экономистов, плановиков, работников по труду и зарплате, бухгалтеров и других работников иногда весьма высокой квалификации, но все же неизбежно допускающих ошибки. Без участия всей этой армии счетных работников машина сможет выдавать любые сведения и в любом разрезе. В результате качество экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности как предприятия в целом, так и каждого из его подразделений резко повышается.

Вместе с тем плановые и экономические расчеты на предприятии не всегда оказываются простыми. Иногда они требуют выполнения весьма сложных вычислительных работ.

До настоящего времени оптимальные режимы резания определяются только в лабораториях. На предприятиях они устанавливаются обычно на глаз, интуитивно, по опыту работы, в лучшем случае – по укрупненным нормативам. Сложность расчетов определяется здесь множеством лимитирующих режимы резания моментов: характеристикой обрабатываемого материала, требуемой чистотой обработки, экономической стойкостью инструмента, которая сама определяется несколькими факторами, мощностью станка и т. д. Для решения подобных задач сейчас разработаны соответствующие математические методы, но применение их связано с большими счетными работами и поэтому немислимо без использования быстродействующей вычислительной техники.

Большие трудности на предприятиях встречаются при разработке календарных планов запуска в производство серийно обрабатываемых изделий. В настоящее время в практике работы предприятий эта проблема ограничивается разработкой таких календарных планов, которые обеспечивали бы лишь непрерывность хода производственного процесса во всех звеньях предприятия. Вопрос об оптимальном сочетании затрат по переналадкам с объемом незавершенного производства при этом даже не ставится, что вполне естественно, поскольку попытки математиков решить такую задачу даже на абстрактных примерах с весьма ограниченным числом рабочих мест и обрабатываемых изделий пока не увенчались успехом. В практической же работе производственные мастера, плановики, распреды и т. д. вынуждены принимать решения ежедневно и без замешательства не по абстрактным, а по реальным задачам, включающим в себя подчас очень большое количество изделий и рабочих мест, особенно в таких цехах, как автоматные, прессовые, кузнечные и другие цеха серийного производства машиностроительных предприятий. В этой



области наверняка таятся огромные резервы сокращения потерь как за счет полной ликвидации перебоев в работе предприятий, вытекающих из трудностей учета при планировании состояния заделов и подготовки по всем многочисленным, переплетающимся между собой процессам обработки деталей, так и за счет сокращения переналадок оборудования и запасов незавершенного производства.

Большой экономический эффект даст применение электронных вычислительных машин и современных математических методов в области рационализации раскроя металла и других материалов. Несоизмеримо упростится решение задач по унификации применяемых профилей металла, габаритных размеров листовой стали и т. д.

Важнейшими исходными данными для вычислительных работ являются различного рода нормативы. От их качества в решающей мере зависит и правильность получаемых результатов. Электронные вычислительные машины смогут рассчитывать многие нормативы, используя в качестве исходного материала различные технические и другие параметры. Систематический и регулярный учет и обобщение фактических результатов производственно-хозяйственной деятельности, выполняемые машиной автоматически на основе поступления первичной информации, позволят очень быстро судить о реальности рассчитанных нормативов, сосредоточить внимание на причинах их нарушения и в случае необходимости подкорректировать.

Так, например, расход металла на одну деталь машины в настоящее время рассчитывается технологами довольно точно. В целом на одну машину расчеты могут быть ошибочными только при наличии арифметических погрешностей. Но когда дело доходит до расчета потребности металла на выпуск продукции машиностроительного завода и появляются различные условные единицы — комплекты, условные машины, тонны, рубли и т. д., — то погрешности в расчетах определяются уже не только арифметическими ошибками, но и структурными изменениями выпуска машин и расходующего металла. При использовании ЭВМ для расчета потребности в металле достаточно будет ввести в нее информацию только о профиле, размерах и марке стали по каждой изготавливаемой детали и производственное задание. Все остальные сведения, как самые детальные (по каждому профилю и марке), так и самые общие (в рублях), смогут быть получены от ЭВМ.

Этот небольшой перечень достоинств и возможностей применения ЭВМ в области внутризаводского планирования и учета, конечно, не претендует на исчерпывающую полноту. Все возможности

ЭВМ раскроются лишь после их широкого внедрения и освоения в заводской практике. Но из уже отмеченных возможных границ применения ЭВМ видно то решающее значение, которое внесут они в управление предприятием и всеми его звеньями. Они станут неотъемлемой техникой управления производством, поскольку позволят на основе точного и быстрого экономического анализа фактических результатов производственно-хозяйственной деятельности предприятия за истекший период корректировать в оптимальном направлении плановые задания на ближайшее будущее.

Применение электронных вычислительных машин для управления предприятием на современном этапе в связи с высоким уровнем развития производительных сил становится объективной необходимостью независимо от общественных условий производства. Но общественные производственные отношения полностью определяют возможности расширения сферы применения ЭВМ за пределами отдельных предприятий и объединений. Только при общественной, а не частной собственности на средства производства появляется возможность и необходимость использования ЭВМ для управления развитием общественного производства, взятого в целом.

Первобытный человек мог успешно строить свое жилье, не зная современных наук. В настоящее время постройка здания немислима без использования, например, такой науки, как сопротивление материалов. Крестьянин, не впадая в существенную ошибку, мог по опыту, без привлечения теоретических наук распределять свое рабочее время между различными трудовыми процессами, обеспечивающими производство довольно широкой номенклатуры сельскохозяйственных продуктов. Нынешнее народное хозяйство представляет собой сложнейший механизм, на его развитие затрачиваются огромные средства, и для эффективного их использования одного опыта трудящихся и применения общих принципов явно недостаточно. Управление современным хозяйством страны обязательно должно опираться на новые математические методы решения задач по оптимальному использованию природных и трудовых ресурсов и на электронные вычислительные машины.

Электронная вычислительная машина, действующая на предприятии, выдаст предельно точную информацию о потребности предприятия в оборудовании, инструменте, материалах, энергии, рабочей силе и т. д. Причем вся эта информация будет представлена не в общих показателях — часах, рублях, тоннах и т. д., — а в натуральных с исчерпывающей характеристикой каждого вида в отдельности независимо от их общего количества.

Некоторые авторы утверждают, что «показать в натуральном выражении всю продукцию вообще невозможно. Часть продукции придется неизбежно выразить в стоимостной форме»\*. Однако такое утверждение является по меньшей мере преждевременным.

Дело в том, что и сейчас, несмотря на неизбежность использования в планировании укрупненных показателей, в том числе и стоимостных, производственный процесс осуществляется только на основе полнейшей детализации этих показателей и подетальной их увязки. Для изготовления любого изделия нужно не определенное количество тонн металла или иных материалов, а вполне определенное количество металла по каждому его профилю и марке, указывающее и общий вес металла, идущего на изготовление изделия. Такая детализация имеется в различных звеньях народного хозяйства и сейчас. Поэтому задача состоит не в том, чтобы на основе математических методов и электронной техники внедрить то, что сейчас не делается, а в том, чтобы выполняемую в настоящее время работу по детализации производственных связей между различными звеньями переложить с огромного количества плановиков, снабженцев и «толкачей», численность которых уже теперь достигает миллиона человек, на электронную вычислительную технику. Этой цели и должны быть подчинены творческие поиски конструкторов электронной вычислительной техники и новейших средств связи, а также других лиц, занимающихся проблемой автоматизации управления производством.

В настоящее время серьезное внимание уделяется методам математической обработки межотраслевого баланса производства и потребления продукции и уже достигнуты некоторые успехи в части определения полных затрат путем инверсирования матрицы прямых затрат. Исключительно быстро возрастающая сложность инверсирования матриц при увеличении числа их элементов не оставляет теперь надежд на возможность математической обработки и составления баланса, в котором затраты и производство были бы детализированы в натуральных показателях до конца. Это, по-видимому, и убеждает в том, что балансовая увязка производства и потребления немыслима без применения укрупненных показателей. Однако отказываться на основе этого от попыток привлечения современных достижений науки и техники для выполнения того, что давным давно уже делается людьми, т. е. для увязки производства и потребления во всем многообразии их натуральных форм, не следует.

---

\* Применение математики и электронной техники в планировании. М.: Экономиздат, 1961. С. 23.

Производственную программу предприятия и все необходимое для ее выполнения (оборудование, материалы, рабочая сила и т. д.) можно зафиксировать в детализированном виде в специально разработанных для этих целей запоминающих устройствах ЭВМ. Далее необходимо данные по каждому предприятию с помощью специальных средств связи сгруппировать в запоминающих устройствах межзаводских и межотраслевых электронно-вычислительных машин. Для этих целей могут быть применены радиосигналы, передающие запись из заводских устройств в межзаводские или отраслевые. Сосредоточение в «памяти» ЭВМ данных по отдельным видам продукции и применение математических методов дает возможность определить оптимальное распределение производства продукции между предприятиями с учетом транспортных связей и необходимости эффективного наращивания мощностей за счет капитального строительства. Полученные данные сообщаются автоматически в соответствующие инстанции, из которых передаются предприятиям в качестве заданий производственного плана. При этом производственный план может оказаться отличным от исходного, положенного в основу расчета затрат, что обязательно повлечет за собой корректирование как данных о затратах на производство продукции, так и заданий производственного плана. Но поскольку производство и затраты самым детальным образом увязаны между собой системой автоматической связи ЭВМ, корректировка всей производственной цепочки и полная увязка затрат и производства сможет быть выполнена путем многократных последовательных приближений гораздо быстрее и точнее, чем это делается в настоящее время плановыми, снабженческими и сбытовыми органами. Вместе с тем при таком методе увязки производственных планов различных предприятий исключается необходимость определения коэффициентов полных затрат, вследствие чего величина порядка матрицы прямых затрат уже не оказывает такого влияния на усложнение решения задачи, как это имеет место при необходимости инверсирования матриц.

Так же могут быть использованы современные вычислительные устройства и средства связи для увязки всех звеньев общественного производства в единую цепь. Выход конечной продукции определится при этом как результат вовлечения в производство всех наличных трудовых ресурсов и источников сырья, а современные математические методы, разработанные пока лишь для решения абстрактных задач, позволят найти пути их оптимального использования. Существенную роль в определении конечного продукта сыграет применение методов линейного программирования для выявления ра-

циональной структуры потребления населением продуктов питания и других потребительских продуктов.

Внедрение точных математических расчетов в народнохозяйственное планирование значительно сложнее, чем в заводское. Но без этого невозможно полное использование преимуществ социалистического способа производства перед всеми ему предшествующими и не сможет осуществляться разработка оптимальных планов развития производительных сил всего социалистического лагеря.

Для начала следует, по-видимому, сосредоточить внимание и усилия главным образом на увязке плановых заданий по всем натуральным показателям без практикуемого сейчас их укрупнения. При увязке народнохозяйственного плана на основе применения таких средств производства, как бумага, чернила, авторучки, счеты и т. д., нельзя обойтись без укрупненных показателей, но при использовании для этих целей современных запоминающих устройств ЭВМ, которым под силу хранить, преобразовывать и выдавать информацию огромной емкости, укрупненные показатели не нужны.

Здесь можно привести в качестве аналогий такой пример. Музыка может быть записана на бумаге нотами, а затем воспроизведена в любом другом месте посредством соответствующих музыкальных инструментов. В этом случае запись и ее чтение требуют непосредственного участия человека. Современные средства записи музыки — на магнитные ленты — позволяют записывать и воспроизводить мелодию без прямого участия людей. Посредством радио запись музыки может производиться далеко от ее истоков и передаваться на любые расстояния. Музыка требует более тонкой записи, чем натуральные показатели производственного плана. Передача музыкальной информации в укрупненных показателях немислива вообще. По таким показателям мелодию воспроизвести весьма трудно. Примерно такое же положение и в производстве. Детализация укрупненных показателей не всегда дает те элементы, из которых сложились эти показатели, а это все вносит неизбежные диссонансы в работу общественной системы производства материальных благ.

После создания и внедрения в производственную практику системы автоматической связи всей производственной информации становятся возможными интенсивные поиски и широкое практическое применение математических методов решения задач по оптимальному использованию всех производственных ресурсов.

Создание системы электронных вычислительных машин, связанных друг с другом, и настройка ее на решение задач по оптимальному корректированию всех плановых заданий по народному хо-

зайству в зависимости от изменения любого из производственных параметров на отдельном рабочем месте позволит каждому работнику находить наиболее эффективные пути совершенствования производства. Причем эффективность отдельных технических и других мероприятий получит на местах совершенно объективную и точную народнохозяйственную оценку. Все это будет способствовать развитию местного почина, дальнейшему углублению принципа демократического централизма в управлении хозяйством, преобразованию социалистической государственности в высокоорганизованное общественное коммунистическое самоуправление.

Внедрение точных математических расчетов в народнохозяйственное планирование окажет существенное влияние не только на практические результаты — на темпы роста производительных сил социализма, — но и на экономическую науку. Прекратятся споры о методах оценки экономической эффективности капитальных вложений и новой техники, о принципах ценообразования, о показателях работы предприятий и т. д. Вопросы оптимального плана будут решаться на основе учета всех затрат, в том числе и рабочей силы, только в натуральных показателях.

Именно натуральные показатели являются исходными для всех последующих расчетов и поэтому, несмотря на их огромную номенклатуру, применение их гарантирует наиболее высокий качественный уровень вычислений и всего экономического анализа. Опасения некоторых экономистов в том, что «самая совершенная вычислительная техника оказывается бессильной при отсутствии доброкачественного исходного материала, например, когда цены, лежащие в основе расчетов, дают искаженное отражение действительных затрат»\*, вытекают из недооценки возможностей вычислительной техники, которая позволит представить эти затраты во всем разнообразии их натуральных форм, а в случае надобности и в часах рабочего времени. Если же рабочее время выразить не в часах, а в эквивалентном им количестве рублей заработной платы, то затраты на производство продукта и будут выглядеть в форме цены.

Социалистическое общество заинтересовано в получении максимума потребительных стоимостей, количественная сторона которых характеризуется только натуральными показателями. Вычислительная техника обеспечит выдачу готовых решений, определяющих наиболее эффективное направление развития народного хозяйства в смысле производства максимума материальных благ при

---

\* *Леонтьев Л.* Непреложный закон коммунистического строительства.

имеющихся природных и трудовых ресурсах. Затраты труда на каждый из продуктов будут определяться вычислительной техникой лишь как необходимый момент в решении всей задачи наиболее эффективного развития народного хозяйства. Все это облегчит экономистам выявление оптимальных соотношений между накоплением и потреблением, определение наиболее эффективной структуры непроизводственного потребления, изучение роли материальных и моральных стимулов в развитии общественного производства и т. д. Причем эти проблемы будут решаться более успешно, поскольку все интересующие показатели и другие данные будут предоставляться ученым и практическим работникам посредством вычислительной техники немедленно, в любом разрезе и на высоком уровне точности.

При внедрении электронной вычислительной техники и современных математических методов во все области экономической работы конкретная экономическая наука превращается из науки, связанной сейчас главным образом с различного рода словесными формулировками, в самую точную науку из всех прикладных наук, поскольку все прикладные науки используются в практике человеческой деятельности, во-первых, весьма ограниченно и, во-вторых, их закономерности познаются в стороне от создаваемых объектов — на экспериментах и лишь распространяются на те объекты, которые создаются, но непосредственно которыми наука не занимается. В экономических расчетах ни один параметр, ни одно число не может быть получено без расчетов, основанных не на эксперименте, а на отражении действительного положения вещей в самом анализируемом объекте.

Память электронных вычислительных машин может обогащаться не только в результате ввода информации человеком, но и автоматически. Данные могут поступать в запоминающие устройства посредством современных технических средств автоматически, без участия в этом человека. Также и готовые, рассчитанные машиной данные могут выдаваться не человеку, а непосредственно тому или иному объекту в виде команды к действию. Таким образом, электронно-вычислительная техника и современные технические средства получения и передачи информации таят в себе возможность полной автоматизации управления производством и не только на предприятии, но и в народном хозяйстве в целом.

На основе широкого применения в практике управления общественным производством электронных вычислительных машин, математических методов и технических средств получения и передачи информации в конечном итоге может быть создана автоматическая

система народного хозяйства, при которой труд людей ограничится лишь творческим воздействием на ход производства путем разработки и выдачи этой автоматической системе программ на изменение производственных процессов в соответствии со все новыми и новыми открытиями и изобретениями человека.

Таковы примерно возможности, перспективы и последствия внедрения новой техники и прежде всего электронных вычислительных машин в народнохозяйственное планирование и управление производством. Ее эффективность трудно переоценить.

Работы по внедрению электронных вычислительных машин для экономических расчетов уже начаты. Освоение ЭВМ позволит уточнить и требования, предъявляемые к машинам планированием, учетом и анализом производственно-хозяйственной деятельности. Однако необходимо заметить, что один из важнейших вопросов — методы ввода первичной информации в запоминающие устройства машин — остается сейчас без должного внимания и использование ЭВМ на предприятиях предполагает часто ручную переработку информации, поступающей из цехов и отделов, в приемлемый для ввода в машину вид (перфокарты, перфоленты). Необходимо усилить разработку технических средств получения первичной информации и ввода ее в ЭВМ без промежуточной ручной переработки.

Одним из важнейших вопросов планомерного развития народного хозяйства является внедрение новой техники. Исчерпывающее и конечное решение проблемы оценки эффективности внедрения может быть также найдено на основе применения новой техники — электронных вычислительных машин.

Без системы электронных вычислительных машин оценка эффективности внедрения новой техники не сможет быть определена с полным учетом всех производственных связей конкретного рабочего места со всей сферой общественного производства. Отсутствие возможности учитывать все народнохозяйственные последствия внедрения новой техники неизбежно порождает множество различных точек зрения, вызывая иногда горячие споры между их приверженцами. Но тем не менее основные принципиальные положения оценки эффективности новой техники должны быть решены уже теперь.

Все признают, что цель и эффект внедрения новой техники заключаются в максимальном производстве материальных благ при минимальных затратах труда на единицу продукции. Однако единство мнений сразу же исчезает, как только начинается конкретизация этого общего положения. Что принимается за единицу продукции, как измерять объем производства и его рост, каким образом



учитывать затраты труда, почему на данный объем производства продукции затрачивается столько-то, а не меньше часов общественного рабочего времени, как воздействуют на эти затраты внедрение новой техники и другие изменения производственных процессов? На эти и другие конкретные вопросы дается сейчас много различных ответов, а правильным может быть только один, доказанный математически. Именно поэтому в настоящей работе сделана попытка сформулировать основные принципиальные положения оценки эффективности внедрения новой техники на основе строгого математического анализа экономической модели расширенного воспроизводства общественного продукта и найти такие решения, которые по мере все большего внедрения электронной вычислительной техники в плановых и экономических расчетах уточнялись бы и детализировались, но не оказывались отжившими свой век.

## ГЛАВА II. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОДУКТА

Основная задача планирования развития народного хозяйства состоит в том, чтобы распределение общественных ресурсов рабочего времени по отраслям производства было оптимальным. «Экономия рабочего времени, — писал К. Маркс, — равно как и планомерное распределение рабочего времени по различным отраслям производства, остается первым экономическим законом на основе коллективного производства»\*.

Вместе с тем рациональное распределение общественного рабочего времени по отраслям немислимо без четкого представления о количестве труда, необходимого для изготовления продукции той или иной отрасли. Поэтому важнейшей из экономических проблем социализма является исчисление затрат труда на производство единицы продукции, позволяющее в соответствии с требованием основного экономического закона определять максимальный объем производства материальных благ при имеющихся в наличии общественных ресурсах живого труда и средств производства.

В последнее время появилась и развивается такая отрасль математики, как математическое программирование, позволяющая безошибочно решать задачи по оптимальному использованию ресурсов на отдельных участках общественного производства. В целом же по народному хозяйству точные, пригодные для практического применения математические методы пока не разработаны и многие вопросы решаются интуитивно, приблизительно.

Математика, конечно, не может открыть новые экономические законы общественного развития, но можно без преувеличения сказать, что без применения математических методов дальнейшее развитие экономической науки в конкретных сферах ее применения безуспешно.

Ниже приводится математический анализ экономической четырехотраслевой модели расширенного воспроизводства обществен-

---

\* Архив К. Маркса и Ф. Энгельса. Т. IV. С. 119.

ного продукта, который позволяет вскрыть с математической точностью все качественно различные связи между явлениями, возникающими в модели при изменении хотя бы одного из ее параметров. Небольшие по сравнению с системой народного хозяйства размеры анализируемой модели позволяют рассмотреть все «народнохозяйственные» последствия от внедрения новой техники без привлечения электронных вычислительных машин и показать, что выявившиеся при анализе этой модели закономерности в основном определяются не масштабами выбранной модели и поэтому могут быть распространены на такую крупную модель, как народное хозяйство СССР. Различия здесь заключаются лишь в конкретных числовых величинах, связанных между собой одинаковым образом независимо от размеров моделей, но не в характере самих связей.

### МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ БАЛАНСА ПРОИЗВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Решению задач по оптимальному распределению общественных ресурсов рабочего времени между отраслями в соответствии с потребностями в затратах труда на производство всего общественного продукта и его отдельных частей обязательно предшествует построение материальных и трудовых балансов. Последние позволяют выяснить зависимость между конечной продукцией (потребляемой вне рассматриваемого участка общественного производства) и валовой (потребляемой как вне, так и внутри рассматриваемого участка), определить распределение предназначенной для производственного потребления продукции по отраслям и установить связь между затратами живого и прошлого труда. Все эти расчеты связаны обычно с построением матриц прямых и полных затрат. Зависимость между конечным и валовым продуктом при этом выражается в следующем виде:

$$(E - A)^{-1} \bar{P} = \bar{M},$$

где  $A$  — матрица прямых затрат, элементы которой представляют собой нормы расхода одного продукта на производство единицы другого;  $E$  — единичная матрица;  $\bar{P}$  — вектор-столбец конечной продукции, компонентами которого являются задания по каждому виду конечной или товарной продукции;  $\bar{M}$  — вектор-столбец валовой продукции, компонентами которого являются задания по каждому виду валовой продукции.

Коэффициенты полных затрат  $(E - A)^{-1}$  находятся обычно путем решения систем линейных уравнений, в которых коэффициента-

ми при неизвестных являются прямые затраты матрицы  $A$  (метод В. Дмитриева или В. Леонтьева), или математическими методами, связанными с обращением матрицы  $(E - A)$ . При этом с повышением порядка матриц объем вычислительных работ по определению коэффициентов полных затрат матрицы  $(E - A)^{-1}$  растет исключительно быстро, что ограничивает возможность глубокой детализации балансовых расчетов даже при использовании электронных вычислительных машин.

Методы последовательных приближений, известные под названием метода простой итерации и метода Зейделя, существенно сокращают вычислительные работы при оперировании большими матрицами. Еще более эффективным из методов последовательных приближений является пока еще не получивший широкого освещения в печати метод последовательного корректирования вектора валовой продукции  $\bar{M}$  по вектору товарной продукции  $\bar{P}$  и коэффициентам прямых затрат матрицы  $A^*$ .

Сущность этого метода состоит в следующем. Количество сырья и материалов  $\bar{P}_1$ , необходимых для производства товарной продукции  $\bar{P}$ , определяется из выражения

$$\bar{P}_1 = A\bar{P}$$

Если бы сырье и материалы, составляющие вектор  $\bar{P}_1$ , поставлялись со стороны, то на этом балансовые расчеты были бы закончены. Но так как сырье и материалы, необходимые для производственного потребления, изготавливаются на этом же участке общественного производства, задание  $P$  должно быть скорректировано и составит величину  $\bar{P}_1 = \bar{P} + \bar{P}_1$ .

В соответствии с увеличением производственного задания на величину  $\bar{P}_1$  определяются новые потребности в сырье и материалах  $\bar{P}_2$ :

$$\bar{P}_2 = A\bar{P}_1 = A(\bar{P} + \bar{P}_1) = A\bar{P} + A\bar{P}_1.$$

Полученные результаты опять прибавляем к вектору  $\bar{P}$  и снова определяем потребность в сырье и материалах:

$$\bar{P}_3 = A(\bar{P} + \bar{P}_2) = A\bar{P} + A^2\bar{P} + A^2\bar{P}_1.$$

Повторяя это  $m$  раз, получим

$$\bar{P}_m = A(\bar{P} + \bar{P}_{m-1}) = A\bar{P} + A^2\bar{P} + \dots + A^{m-1}\bar{P} + A^{m-1}\bar{P}_1;$$

---

\* См.: Валявко В.Ф. Расчет баланса производства и потребления методом последовательных приближений. Изв. АН БССР, серия общественных наук, № 1, 1962.

прибавив к обеим частям последнего равенства по  $\bar{P}$ , получим

$$\bar{P} + \bar{\Pi}_m = (E + A + A^2 + \dots + A^{m-1})\bar{P} + A^{m-1}\bar{\Pi}_1. \quad (1)$$

Как известно, матричный ряд  $E + A + A^2 + \dots$  сходится только в том случае, когда все собственные значения матрицы  $A$  по абсолютной величине меньше единицы. При этом

$$\lim_{m \rightarrow \infty} (E + A + A^2 + \dots + A^{m-1}) = (E - A)^{-1}$$

и

$$\lim_{m \rightarrow \infty} A^m = 0.$$

Поскольку этими свойствами обладают матрицы прямых затрат при условии, что производится продукции больше, чем потребляется на ее производство, постольку из уравнения (1)

$$\lim_{m \rightarrow \infty} (\bar{P} + \bar{\Pi}_m) = (E - A)^{-1}\bar{P}.$$

Но так как

$$(\bar{E} - A)^{-1}\bar{P} = \bar{M}, \text{ а } \bar{M} = \bar{P} + \Pi,$$

где  $\bar{\Pi}$  – внутреннее потребление продукции на производство  $\bar{P}$ , то

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \bar{\Pi}_m = \bar{\Pi}.$$

При заданной точности расчета процесс последовательных приближений становится конечным и завершается тогда, когда  $\bar{\Pi}_m = \bar{\Pi}_{m-1}$ , т. е.

$$\bar{\Pi}_m = A(\bar{P} + \bar{\Pi}_{m-1}) = A(\bar{P} + \bar{\Pi}_m) = \bar{\Pi}.$$

Из уравнения (1) видно, что равный результат будет получен и в том случае, если в начале расчета принять любое значение  $\bar{\Pi}_1$  вместо  $A\bar{P} = \bar{\Pi}_1$ , а это значит, что при изменении коэффициентов прямых затрат исключается необходимость вести весь расчет с самого начала и за исходную величину может быть принят полученный ранее результат.

Все это свидетельствует о том, что чем ближе исходная величина  $\bar{\Pi}_1$  к  $\bar{\Pi}$  и чем ниже требуемая точность расчета, тем меньше объем вычислительных работ.

Рассмотрим пример расчета объема валового продукта описанным методом.

Предположим, что общественное производство состоит из четырех отраслей, продукция которых потребляется как внутри рассматриваемого производства, так и вне его. Нормы расхода продуктов

одних отраслей для производства других, затраты живого труда на единицу продукции и задания по конечной продукции представлены в табл. 1.

Таблица 1

Продукция	Прямые затраты на единицу продукции (A)				Конечный продукт P
	У	Г	С	М	
Уголь (У), т.	0	0	2	0,3	2
Газ (Г), куб. м.	0	0	0	0	3
Сталь (С), т.	0,1	0,2	0,1	0,5	0
Машины (М), шт.	0	0	0	0	1
Труд (Т), час.	0,5	0,2	0,3	1,0	—

Исходя из указанных норм производственного потребления, определим потребность сырья, материалов и рабочего времени  $\bar{P}_1$  для производства продукта  $\bar{P}$ :

$$A \cdot \bar{P} = \bar{P}_1$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,1 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,2 & 0,3 & 1,0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \\ 1 \\ - \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3 \\ 0 \\ 1,3 \\ 0 \\ 2,6 \end{bmatrix}$$

Поскольку производственные потребности в сырье и материалах удовлетворяются не за счет внешних поставок, а за счет собственного производства, необходимо к заданию по товарной продукции  $P$  прибавить задание по производству продукции для собственных производственных нужд  $\bar{P}_1$ , получить новое производственное задание  $P_1 = \bar{P} + \bar{P}_1$  и определить новые потребности в сырье, материалах и затратах труда  $\bar{P}_2$ :

$$A \cdot \bar{P}_1 = \bar{P}_2$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,1 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,2 & 0,3 & 1,0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2,3 \\ 3 \\ 1,3 \\ 1 \\ - \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,9 \\ 0 \\ 1,46 \\ 0 \\ 3,14 \end{bmatrix}$$

Таблица 2

Продукция	Порядковые номера приближений (шаги)																			
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
	$\bar{P}$	$\bar{\Pi}_1$	$\bar{P}_1$	$\bar{\Pi}_2$	$\bar{P}_2$	$\bar{\Pi}_3$	$\bar{P}_3$	$\bar{\Pi}_4$	$\bar{P}_4$	$\bar{\Pi}_5$	$\bar{P}_5$	$\bar{\Pi}_6$	$\bar{P}_6$	$\bar{\Pi}_7$	$\bar{P}_7$	$\bar{\Pi}_8$	$\bar{P}_8$	$\bar{\Pi}_9$	$\bar{P}_9$	$\bar{\Pi}_{10}$
У	2	0,3	2,3	2,9	4,9	3,22	5,22	3,78	5,78	3,9	5,9	4,02	6,02	4,06	6,06	4,08	6,08	4,1	6,1	4,1
Г	3	0	3	0	3	0	3	1,0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
С	0	1,3	1,3	1,46	1,46	1,74	1,74	1,8	1,8	1,86	1,86	1,88	1,88	1,89	1,89	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
М	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Т	-	2,6	-	3,14	-	4,49	-	4,73	-	5,03	-	5,11	-	5,17	-	5,20	-	5,21	-	5,22

Поскольку  $\bar{P}_2 \neq \bar{P}_1$ , вновь корректируем задание, т. е. находим  $\bar{P}_2 = \bar{P} + \bar{P}_2$ , и вновь определяем новые потребности в сырье, материалах и рабочем времени  $\bar{P}_3$ :

$$A \cdot \bar{P}_2 = \bar{P}_3$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,1 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,2 & 0,3 & 1,0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4,9 \\ 3 \\ 1,46 \\ 1 \\ - \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,22 \\ 0 \\ 1,74 \\ 0 \\ 4,49 \end{bmatrix}$$

Ограничив точность вычисления вторым знаком после запятой (сотыми) и повторив многократно корректировку задания, получим результаты, сведенные в табл. 2.

Из таблицы видно, что в девятом и десятом приближении результаты расчета одинаковы, вследствие чего расчет может быть закончен и задание по валовой продукции  $\bar{M}$  принято равным  $\bar{P}_9$ .

Кроме того, при последнем (десятом) приближении, умножая матрицу  $A$  на вектор  $\bar{P}_9$  и рассматривая каждый столбец матрицы как вектор, а каждую компоненту вектора  $\bar{P}_9$  как число (скаляр), получаем новую матрицу (см. табл. 3, графу 4), из которой видно распределение по отраслям как сырья и материалов, произведенных для внутреннего потребления, так и общего фонда рабочего времени. Для производства конечного продукта, состоящего из 2 т угля, 3 куб. м газа и 1 машины (табл. 2), при принятых нормах расхода труда и материалов (матрица  $A$ ) необходимо изготовить (см. табл. 3) 6,1 т угля, из которых 3,8 т предназначаются для производства стали, 0,3 т — для производства машин и 2 т — для потребления вне рассматриваемого участка общественного производства. Из табл. 3 следует также, что для изготовления конечного продукта нужно затратить 5,22 часа рабочего времени, из которых на производство угля расходует 3,05 часа, газа — 0,6 часа, стали — 0,57 часа и машин — 1 час.

Таблица 3

1 Продукция	2				3 $\bar{P}_9$	4				5 $\bar{P}_{10}$
	У	Г	С	М		У	Г	С	М	
У	0	0	2	0,3	6,1	0	0	3,8	0,3	4,1
Г	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
С	0,1	0,2	0,1	0,5	1,9	6,61	0,6	0,19	0,5	1,9
М	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Т	0,5	0,2	0,3	1,0	—	3,05	0,6	0,57	1,0	5,22



# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
<b>Экономическая эффективность новой техники</b>	
Введение.....	15
Глава I. Некоторые особенности оценки экономической эффективности новой техники в условиях планомерного развития народного хозяйства.....	18
Глава II. Математический анализ модели расширенного воспроизводства общественного продукта.....	35
Глава III. Экономическая интерпретация положений, вытекающих из математического анализа модели расширенного воспроизводства общественного продукта.....	120
Глава IV. Основные принципы оценки эффективности новой техники.....	171
Заключение.....	251
<b>Экономическая кибернетика. Очерки по вопросам теории</b>	
Глава I. Предмет и метод, содержание и основные разделы экономической кибернетики.....	257
Глава III. Системы управления производством.....	290
Глава IV. Теория оптимального функционирования социалистической экономики.....	335
Глава V. Оптимальное регулирование хода производства.....	404
<b>Социально эффективная экономика</b>	
Введение.....	449
Глава 1. Политическая экономия и управление.....	451
Глава 2. Содержание экономических категорий в системе централизованного управления народным хозяйством.....	492
Глава 3. Критерий эффективности управления общественным производством.....	532
Глава 4. Оптимизация функционирования экономики.....	549
Глава 5. Система управления общественным производством.....	561
Глава 6. Трудовой коллектив и управление.....	575
Глава 7. Экономико-математическая модель межотраслевых производственных и экономических связей, выраженных в предельных оценках.....	584
Глава 8. Экономико-математическая модель межотраслевых производственных и экономических связей.....	593
Приложение 1. Алгоритм оптимизации распределения ресурса единовременных (капитальных) затрат производственного назначения в модели межотраслевого баланса.....	618
Приложение 2.....	627
Заключение.....	636