

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФОНДОЕМКОСТИ В ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЯХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

А. Н. НИКОЛЬСКАЯ

(Москва)

Перспективное планирование и, в частности, применение динамических моделей народного хозяйства, ставит задачу определения удельных нормативов на плановый период — коэффициентов трудоемкости, капиталоемкости, фондоемкости и др.

В частности, большое значение имеет показатель фондоемкости продукции  $b = \Phi_i / \Pi_i$ . Он отражает величину основных производственных фондов  $\Phi_i$ , функционирующих в  $i$ -й отрасли и использованных в данном году для производства единицы продукции  $\Pi_i$ . В народнохозяйственных расчетах обычно используется стоимостной показатель фондоемкости (в рублях) — на рубль продукции. С его помощью определяется потребность в основных производственных фондах для производства запланированного объема продукции.

Цель настоящей статьи — проведение экстраполяционных расчетов коэффициентов фондоемкости на основе подобранных функций, отражающих тенденцию изменения данного коэффициента за ряд лет.

У нас имеются данные о фондоемкости по промышленности в целом и по крупным ее отраслям, а также по сельскому хозяйству, транспорту и торговле. Данные по фондоемкости в промышленности рассчитаны сотрудником сектора основных фондов НИЭИ Госплана СССР К. Г. Саид-Галиевым. Методология их расчета такова.

Для построения динамических рядов фондоемкости по промышленности в целом и ее важнейшим отраслям были получены данные об основных производственных фондах за 1950—1962 гг. в сопоставимой оценке. Ряд основных производственных фондов какой-либо отрасли промышленности в первоначальной оценке разбивался на «здания» (здания, сооружения и передаточные устройства) и «оборудование» (все остальное). Затем приросты по «зданиям» и «оборудованию» переоценивались за каждый год соответствующими коэффициентами пересчета. Общая сумма ежегодных переоцененных приростов по этим двум видам основных фондов вычиталась из соответствующих объемов основных фондов на 1.1.1960 г., а разность принималась за объем основных фондов на 1.1.1960 г. (все в восстановительной стоимости). Для получения ряда основных фондов к этому объему последовательно присчитывались переоцененные приросты.

Состав сводных отраслей промышленности принимался в классификации 1958 г. Поэтому для обеспечения сопоставимости состава отраслей на протяжении 1950—1960 гг. были внесены соответствующие изменения.

Необходимые данные об основных производственных фондах всей промышленности в текущей оценке за все годы взяты из заполняемой ЦСУ формы «СО», а за 1960 г. — в первоначальной и восстановительной оцен-

ках по данным переоценки на 1.1. 1960 г. (здесь же брались коэффициенты переоценки).

Для получения единой оценки годовых приростов основных фондов их переоценивали при помощи специальных коэффициентов. Последние являются средневзвешенными из нескольких коэффициентов, причем долю каждого определяют, исходя из установленных средних сроков строительства и равномерного распределения затрат на строительномонтажные работы и оборудование в течение срока строительства. Затраты на строительномонтажные работы и на оборудование пересчитаны в цены на 1.VII. 1955 г.

Видовую структуру основных фондов установили на 1.1. 1960 г. по данным переоценки, с 1.1. 1950 г. по 1.1. 1957 г. — по данным бывших министерств, а на 1.1. 1958 г. и 1.1. 1959 г. — посредством интерполяции между данными на 1.1. 1957 г. и 1.1. 1960 г.

Исходя из всех этих данных, годовые приросты основных производственных фондов пересчитали из первоначальной стоимости в восстановительную. Тем же способом ряды основных фондов были затем продолжены до 1962 г.

Валовая продукция рассчитана в ценах на 1.1. 1955 г. в методологии текущих лет — за 1950—1960 гг., а далее в методологии 1960 г. Валовая продукция пищевой и легкой промышленности была пересчитана по методологии 1960 г. при помощи индексов валовой продукции. По остальным отраслям переход на методологию 1960 г. не дает существенного улучшения, а потому он и не делался. Как и основные фонды, валовая продукция промышленности рассчитана в классификации 1958 г.

Об основных фондах сельского хозяйства, торговли и транспорта взяты данные ЦСУ в сопоставимых ценах по полной восстановительной стоимости. Данные об основных фондах сельского хозяйства взяты с учетом скота. Кроме того, был сделан пересчет основных фондов сельского хозяйства в среднегодовые.

Коэффициенты фондоёмкости по торговле рассчитывались на единицу общественного продукта, произведенного в этой отрасли (общественный продукт рассчитан ЦСУ).

Расчет коэффициентов фондоёмкости по транспорту имеет свои трудности и ограничения, связанные с особенностями учета основных фондов и продукции. Так, основные фонды автомобильного транспорта не включают стоимости автомобильных дорог, хотя основные фонды железных дорог включают стоимость сооружений пути. Конечно, это занижает фондоёмкость автомобильного транспорта. Существуют трудности и в учете продукции транспорта. В статистических сборниках отдельно приводятся данные о грузообороте и пассажирообороте по видам транспорта. По ним была рассчитана приведенная работа транспорта. Один пассажирокилометр на железнодорожном, морском, речном и воздушном транспорте условно приравнивается к 1 т/км, один пассажирокилометр на автомобильном транспорте (имеются в виду автобусы) — к 2 т/км, один километр платного пробега легковых таксомоторов приравнивается к двум пассажирокилометрам [1, стр. 94]. Неучтенной остается работа легковых автомобилей, находящихся в личном пользовании, и ремонтно-эксплуатационных баз (РЭБ). Кроме того, сборники ЦСУ отражают только работу транспорта общего пользования. Поэтому полученные данные о приведенной работе транспорта оказываются заниженными, как и данные об основных фондах транспорта. Однако примерное представление о фондоёмкости транспорта эти расчеты все-таки дают.

Рассмотрим далее факторы, определившие динамику коэффициентов фондоёмкости на протяжении рассматриваемого периода 1950—1963 гг.

В большинстве отраслей народного хозяйства СССР факторы, влияющие на фондоемкость, претерпели за рассматриваемый период определенные изменения. Начиная с 1954—1956 гг., темп роста производственных капиталовложений значительно возрос. Существенно увеличились масштабы нового строительства. К этому времени основные фонды народного хозяйства были очень сильно изношены, так как они не заменялись в течение военных лет и восстановительного периода. Многочисленные устаревшие предприятия небольшой мощности, на которые приходилась значительная часть производственных мощностей народного хозяйства, не удовлетворяли растущих потребностей экономики. Начиная с 1954—1956 гг., все большие капиталовложения направлялись на строительство новых крупных предприятий, оснащаемых современной техникой. В результате темп прироста основных производственных фондов значительно увеличился. Прирост же валовой продукции ускорился в меньшей степени.

Некоторые факторы роста фондоемкости связаны с самим характером развития народного хозяйства, а другие — с недостатками в работе и организации отдельных отраслей хозяйства.

К факторам первой группы относятся:

1. *Создание новых предприятий.* Большое строительство, развертывающееся сейчас, особенно в восточных районах страны, свидетельствует о том, что развитие хозяйства пока носит экстенсивный характер, насыщение основными фондами продолжается. Это выражается не только в усиленном строительстве новых предприятий, но и в следующем факторе.

2. *Внедрение новой техники в отраслях обрабатывающей промышленности,* направленное на механизацию и автоматизацию производственных операций. Как правило, новое оборудование представляет собой более крупные дорогостоящие агрегаты, основная выгода от его применения состоит в вытеснении человеческого труда. Производительность же нового оборудования отличается от производительности прежнего оборудования не столь резко. Таким образом, сейчас рост производительности труда часто сопровождается ростом фондоемкости.

3. *Структурные сдвиги в отраслях народного хозяйства.* Современные прогрессивные отрасли обрабатывающей промышленности — радиотехника, электроника, машиностроение, производство пластмасс, минеральных удобрений, синтетических волокон и др. — требуют более сложного и дорогого оборудования, и потому их продукция более фондоемка. Преимущественное развитие этих отраслей способствует росту общей фондоемкости.

4. *Имеющееся еще большое количество предприятий низкой мощности.* Около  $\frac{1}{3}$  промышленных предприятий насчитывает до 100 рабочих и дает 5% продукции всех предприятий бывших совнархозов. В сельском хозяйстве, общественном питании, торговле очень много мелких предприятий. Естественно, что такое раздробление основных фондов препятствует их рациональному использованию. Быстрый рост фондоемкости сельского хозяйства тоже объясняется внедрением механизации, большим размахом строительства. К такому же результату приводит внедрение электрической тяги на железнодорожном транспорте. Это требует огромных затрат на смену парка локомотивов и переоборудование путевого хозяйства. Прирост же грузооборота и пассажирооборота не столь велик.

5. *Рост доли капиталовложений на поддержание мощностей.* Это явление характерно для отраслей добывающей, а также лесной промышленности, где выработка месторождений требует строительства новых горизонтов в шахтах и рудниках, бурения новых скважин и искусственного повышения внутрипластового давления на нефтяных промыслах, перехода на

новые участки леса и строительства новых лесовозных дорог в лесной промышленности.

6. *Выработка богатых месторождений.* По этой причине, аналогичной предыдущей, черная и цветная металлургия вынуждены использовать более бедные руды. При этом требуется предварительная дорогостоящая обработка руды. В черной и цветной металлургии значительные средства вкладываются в строительство рудообогатительных комбинатов, что приводит к увеличению основных фондов данной отрасли без прироста валовой продукции. Вследствие этого темп роста основных фондов в горнорудной промышленности, в черной и цветной металлургии выше, чем в целом по промышленности. Переход на сырье худшего качества одновременно вызывает удешевление валовой продукции.

Увеличение фондоёмкости промышленной продукции связано также с недостатками в организации строительства и других отраслей народного хозяйства. К ним относятся: а) замедленное освоение вводимых производственных мощностей, б) недоделки в строительстве, которые устраняются нередко по нескольку месяцев, в) превышение проектной и сметной стоимости строительства, г) недоиспользование производственных мощностей.

Недогрузка оборудования объясняется большой текучестью рабочей силы, пороками в организации материально-технического снабжения, слабостью ремонтной базы промышленности. Недостаток мощностей ремонтной базы в условиях быстрого роста массы основных фондов приводит к тому, что своевременно не производится капитальный ремонт и техника простаивает. По этой же причине трудно проводить модернизацию оборудования во время его капитального ремонта. В отраслях, связанных с переработкой сельскохозяйственного сырья, недоиспользование производственных мощностей есть результат отставания сельского хозяйства.

Наряду с тенденцией, вызывавшей со второй половины 50-х годов рост фондоёмкости в промышленности, действует и противоположная ей тенденция к снижению фондоёмкости. В частности, снижение фондоёмкости вызывает происходящее в рассматриваемый период изменение структуры производственных основных фондов: повышается доля оборудования — активной части основных фондов, от которой непосредственно зависит объем выпускаемой продукции за счет снижения доли строительно-монтажных работ. К 1962 г. доля машин и оборудования в общей стоимости основных фондов достигла 33,7%. В том же направлении действовали и дальнейшая индустриализация строительства, внедрение экономических конструкций, использование более выгодных новых материалов. Совершенствование организации производства и материально-технического снабжения, концентрация капиталовложений на наиболее важных объектах также способствовали снижению фондоёмкости промышленной продукции.

В целом можно считать, что динамика фондоёмкости в рассматриваемом периоде складывалась под влиянием двух основных факторов — преобладания экстенсивного характера развития народного хозяйства и развития механизации производства во всех секторах народного хозяйства. Оба этих процесса, по-видимому, еще не завершены. На это указывают большая (более 70%) доля незавершенного строительства, а также недостаточная механизация в промышленности, особенно вспомогательных и подъемно-транспортных работ, в сельском хозяйстве — некомплексная механизация, слабая механизация труда в торговле, общественном питании, сфере услуг. На транспорте предстоят еще большие работы по строительству железных и шоссейных дорог, повсеместный перевод железных дорог на электрическую тягу, дальнейшая индустриализация строительства и пр. Снижения коэффициентов фондоёмкости можно ожидать лишь на

следующем этапе экономического развития, когда процесс усиленного насыщения хозяйства основными фондами, сопровождающийся механизацией производства, в основном завершится, а все важнейшие отрасли хозяйства достигнут передового современного технического уровня. Только тогда будет создана действительно широкая возможность для снижения коэффициента фондоемкости единицы продукции за счет внедрения более производительного оборудования, существенного снижения доли нового строительства при увеличении реконструкции и модернизации, роста активной части производственных основных фондов в общей их сумме и т. д.

Сохранение тех же факторов, определяющих динамику фондоемкости в ближайшем будущем, дает нам право попытаться экстраполировать величины фондоемкости по важнейшим отраслям народного хозяйства — по промышленности в целом и по крупным ее отраслям, а также по сельскому хозяйству, торговле и транспорту.

Обычно при расчетах коэффициенты фондоемкости рассматриваются как постоянные или используются экспертные оценки их будущих изменений. Однако при построении динамических моделей необходимо представить себе их изменение на ближайший плановый период. Именно для этой цели и используем экстраполяцию по прошлым данным. Такого рода расчеты не гарантируют точности, но в какой-то мере позволяют представить изменение этих важных показателей в ближайшем будущем.

Для подбора уровней используются:

$$\text{прямая } y = at + b, \quad (1)$$

$$\text{парабола } y = at^2 + bt + c, \quad (2)$$

$$\text{гипербола } y = \frac{1}{at + b}. \quad (3)$$

Для проверки правильности выбора уровней, которая отражается в величине отклонений эмпирических данных от вычисленных по уровню, рассчитывается средняя квадратическая ошибка:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum v^2}}{N - r}, \quad (4)$$

где  $\sum v^2$  — сумма квадратов отклонений расчетных значений переменной  $y$  от ее фактических значений;  $N$  — число членов динамического ряда;  $r$  — число постоянных в уравнении, используемом в качестве уровня (число степеней свободы).

Но размеры средней квадратической ошибки зависят не только от величины отклонений расчетных значений переменной от фактических ее значений. Важны абсолютные значения фондоемкости: в отраслях с большой фондоемкостью и абсолютная величина отклонений от уровня, как правило, больше, хотя это и не говорит о большей погрешности в расчетах. Поэтому дополнительно используется другой показатель — коэффициент вариации  $k$ :

$$k = \frac{\sqrt{\sum v^2}}{n} : \frac{\sum y}{n} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где  $\sum v^2 / n$  — среднее квадратическое отклонение,  $y = \sum y / n$  — среднее фактическое значение  $y$  для данного ряда из  $n$  членов.

Преобладающей формой динамики фондоемкости в рассматриваемом периоде являются кривые второго порядка. Они использованы для вырав-

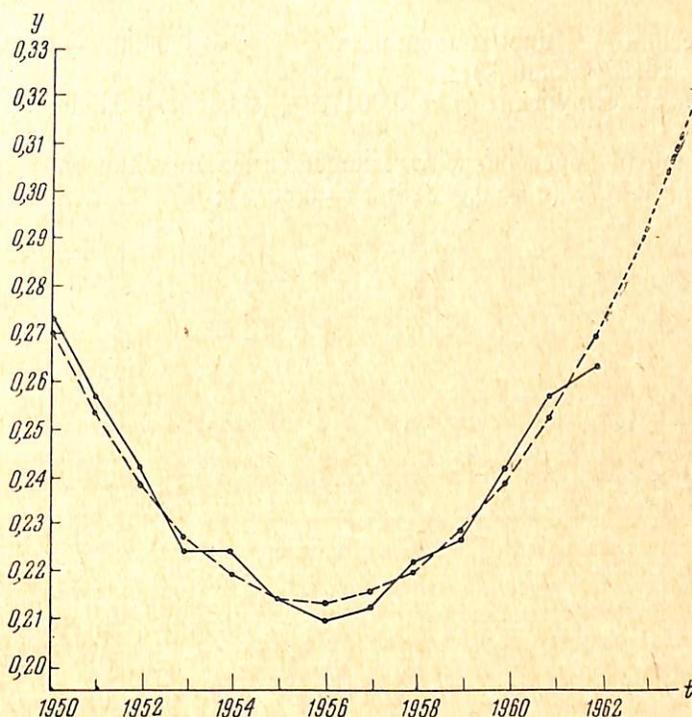


Рис. 1. Фондоёмкость пищевой промышленности

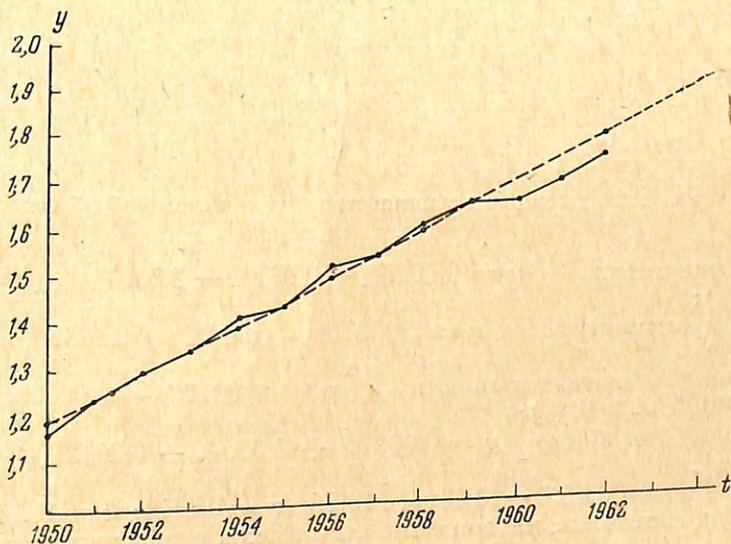


Рис. 2. Фондоёмкость топливной промышленности

нивания рядов фондоёмкости по промышленности в целом и почти по всем крупным отраслям, за исключением топливной, угольной промышленности и машиностроения, а также сельского хозяйства, транспорта и торговли.

Пользуясь параболой второго порядка в качестве уровня фондоёмкости, получаем следующие уравнения (в скобках даны значения среднеквадратической ошибки и коэффициента вариации):

вся промышленность  $y = 0,0020t^2 + 0,0013t + 0,4956$  ( $\sigma = 0,01315$ ;  $k = 2,02\%$ );

химическая промышленность  $y = 0,0036t^2 - 0,0001t + 0,4981$   
 $(\sigma = 0,01375; k = 5,69\%);$   
 черная металлургия  $y = 0,0017t^2 + 0,0154t + 0,8464$   $(\sigma = 0,00040;$   
 $k = 1,99\%);$   
 бумажная и деревообрабатывающая промышленность  $y = 0,0023t^2 +$   
 $+ 0,0005t + 0,4177$   $(\sigma = 0,02828; k = 5,69\%);$

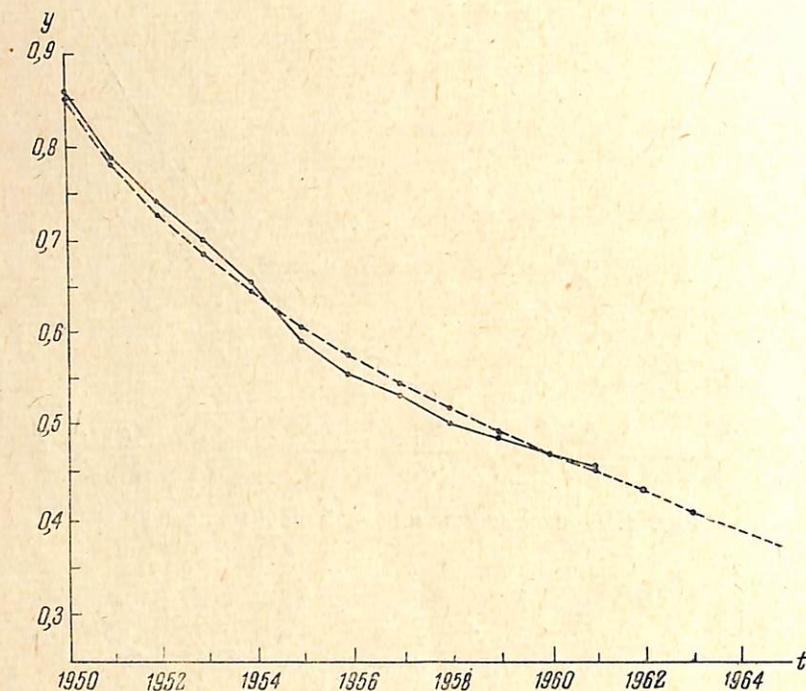


Рис. 3. Фондоёмкость машиностроения и металлообработки

электроэнергетика  $y = 0,0025t^2 + 0,0611t - 2,5397$   $(\sigma = 0,0761;$   
 $k = 2,44\%);$

легкая промышленность  $y = 0,0007t^2 - 0,0013t + 0,1067$   $(\sigma = 0,0032,$   
 $k = 2,84\%);$

пищевая промышленность  $y = 0,0017t^2 - 0,00005t + 0,2060$   
 $(\sigma = 0,0050; k = 2,18\%);$

сельское хозяйство  $y = 0,0027t^2 + 0,0307t + 0,7612$   $(\sigma = 0,03731;$   
 $k = 1,37\%);$

транспорт  $y = 0,06t^2 - 0,43t + 18,35$   $(\sigma = 0,8171; k = 2,74\%);$

торговля, заготовки, материально-техническое снабжение  $y = 0,0023t^2 +$   
 $+ 0,0178t + 0,3676$   $(\sigma = 0,01013; k = 0,02\%).$

Для расчетов по промышленности и торговле годы  $t$  берем в виде центрированной средней от  $-6$  (1950 г.) до  $+6$  (1962 г.), причем 1956 г. — нуль. Это облегчает расчет, так как  $\sum t$  и  $\sum t^3$  при этом равны нулю. Данные по сельскому хозяйству и транспорту охватывают еще два года: 1963 и 1964 (оценочные данные). Поэтому за нуль принимается 1957 г., и соответственно  $t$  изменяется от  $-7$  до  $+7$ .

Пользуясь полученными уравнениями, сделаем расчет фондоёмкости в рассмотренных отраслях на ближайшие несколько лет (табл. 1).

Следующую группу составляют две отрасли — топливная и угольная; здесь ряды фондоёмкости выравниваются по прямой. На протяжении всего

периода 1950—1962 гг. фондоемкость в этих отраслях возрастала. По абсолютной величине фондоемкости топливная промышленность занимает второе место после энергетики. Основной фактор роста фондоемкости топливной и угольной промышленности — это необходимость постоянного ввода новых фондов для поддержания действующих мощностей. Это — результат воздействия природных условий.

Противодействие же этой тенденции может возникнуть только, когда в отрасли достигнут высокий уровень механизации. Уровень механизации в отраслях топливной промышленности еще невысок. Специфика угольной промышленности определяет также высокий процент бездействующего оборудования: вследствие этого в добыче не участвует около 30% оборудования (по нормативам) [2].

Совместное воздействие двух факторов — природных условий и необходимости комплексной механизации — приводит к тому, что в ближайшие годы фондоемкость топливной, и в частности угольной, промышленности будет увеличиваться. Графики динамики фондоемкости в топливной и угольной промышленности более всего приближаются к прямой.

Таблица 1

Отрасль хозяйства	Годы					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Промышленность	0,6885	0,7299	0,7752	0,8245		
в том числе:						
химическая	0,7888	0,8571	0,9325	1,0153		
черная металлургия	1,1227	1,1704	1,2215	1,2750		
бумажная и деревообрабатывающая	0,6085	0,6527	0,7015	0,7549		
электроэнергетическая	3,2921	3,4007	3,5143	3,6329		
легкая	0,1527	0,1637	0,1771	0,1919		
пищевая	0,3428	0,3750	0,4106	0,4496		
Сельское хозяйство	1,1796	1,2562	1,3382	1,4256	1,5184	1,6166
Транспорт	18,75	19,34	20,05	20,83	21,83	22,90
Торговля, заготовки, материально-техническое снабжение	0,7141	0,7756	0,8417	0,9124		

Расчет дает следующие уравнения фондоемкости по этим отраслям: топливная промышленность  $y = 0,05t + 1,494$  ( $\sigma = 0,0282$ ;  $k = 1,27\%$ ); угольная промышленность  $y = 0,049t + 1,262$  ( $\sigma = 0,0437$ ;  $k = 3,24\%$ ). Экстраполяционные расчеты по этим отраслям дают следующие результаты:

Промышленность	Годы				
	1963	1964	1965	1966	1967
Топливная	1,8440	1,8940	1,9440	1,9940	2,0440
Угольная	1,6050	1,6540	1,7030	1,7520	1,8010

График фондоемкости нефтяной промышленности не позволяет определить уровень для нее, так как здесь нет единой тенденции. Причина этого, по-видимому, в соединении в этой сводной отрасли двух разнородных отраслей — добычи и переработки нефти. То же самое, вероятно, относится к промышленности строительных материалов, где выравнивание также не удалось.

Наконец, особый случай динамики фондоемкости представляет машиностроение. На протяжении 1950—1962 гг. фондоемкость этой отрасли монотонно убывала. Этот ряд выравнивается по гиперболе  $1/y = at + b$ .

Огромная масса основных фондов машиностроения и их высокий технический уровень обусловили более медленный темп роста основных фондов машиностроения по сравнению с другими отраслями. Это — результат совместного действия нескольких факторов: во-первых, прирост основных фондов машиностроения происходит главным образом не за счет нового строительства, а за счет реконструкции и модернизации действующих предприятий, во-вторых, снижение фондоемкости продукции машиностроения объясняется также и особенностями его продукции. Технический прогресс обуславливает увеличение в машиностроении роли таких отраслей, как производство счетных и математических машин, электроника, химическое машиностроение и производство другой сложной и дорогостоящей продукции, в-третьих, в машиностроении больше, чем в других отраслях, развиты специализация и кооперирование предприятий, что связано со значительным повторным счетом.

Расчет по гиперболе дает уравнение  $1/y = 0,096t + 1,697$  ( $\sigma = 0,01378$ ;  $k = 2,05\%$ ).

По полученному уравнению экстраполируем значение фондоемкости: 1965 г. — 0,3859, 1966 г. — 0,3711, 1967 г. — 0,3572.

Итак, мы получили уровни фондоемкости и проделали экстраполяционные расчеты по промышленности в целом и ее девяти крупным отраслям, а также по сельскому хозяйству, торговле и транспорту.

Размеры среднеквадратической ошибки и коэффициента вариации вполне удовлетворительны. Заметим, что для успешного построения уровней фондоемкости и их экстраполяции необходимо правильно подобрать классификацию отраслей. Используемая в наших расчетах классификация отраслей не удовлетворяет необходимым требованиям. Из-за этого расчеты по нескольким крупным отраслям промышленности не удалось (по цветной металлургии, нефтяной промышленности, промышленности строительных материалов и лесной).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. А. Верховский. Статистика автомобильного транспорта. М., Госстатиздат, 1963.
2. А. Н. Коновалова. Использование основных фондов и производственных мощностей в угольной промышленности. В сб. Использование основных производственных фондов в промышленности СССР. М., Госстатиздат, 1962.

Поступила в редакцию  
12 II 1965