

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1969.2.08>

Ю. РООМА

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОНДООТДАЧИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МЕТОДОМ РЕГРЕССИВНОГО АНАЛИЗА

В строительных организациях Эстонской ССР средняя фондоотдача основных производственных фондов составляет 8,9 руб. при среднем отклонении по отдельным организациям в различные годы — 7,5 руб., или 85%. Средняя отдача оборотных средств равна 5,49 руб. при среднем отклонении в 2,56 руб., или приблизительно 50%.

Рассмотрение группы организаций с примерно одинаковыми условиями производства показывает, что фондоотдача у них колеблется в тех же пределах. Так, относительно велики различия в фондоотдаче у строительных управлений Министерства строительства Эстонской ССР, наибольшая разница — 16,3. Отклонения от средней величины фондоотдачи основных производственных фондов — (8,7 руб.) + 9,9 руб. и — 6,4 руб. Значительны колебания фондоотдачи и у одной организации в различные годы.

Результаты обследования фондоотдачи в строительных организациях ЭССР свидетельствуют о существовании постоянно меняющихся объективных факторов, влияющих на ее величину. Столь значительные колебания нельзя объяснить только тем обстоятельством, что существующая система экономических рычагов в строительстве слабо стимулирует повышение фондоотдачи.

Для измерения количественного влияния различных факторов на фондоотдачу строительной организации методом многофакторного регрессионного анализа необходимо прежде всего всесторонне изучить условия производства в различных строительных организациях, отличая факторы постоянного действия от случайных.

К первой группе можно отнести такие факторы, как изменение структуры строительной программы, изменение среднего радиуса действия строительной организации, специализированность, коэффициент сменности, строительный задел, материалоемкость и др.

Вторую группу образуют неуправляемые и трудноуправляемые факторы: резкое изменение метеорологических условий, неполадки с поставками материалов и деталей, крупные ошибки в проектной документации, обнаруженные в ходе строительства, недостаточный уровень руководства организацией и др.

Влияние факторов второй группы, очевидно, не поддается корреляционному анализу, но в некоторых случаях их можно определить калькулятивным методом в ходе хозяйственной деятельности строительной организации. Результаты калькулятивного анализа нужно прибавить к результатам корреляционного анализа или высчитать при определении конечного результата обследования. В данной работе проблемы, связанные со второй группой факторов, не рассматриваются.

В первой группе факторов иногда выделяют две подгруппы:

1) факторы, имеющие функциональную связь с определяемой величиной, при изменении которых можно точно калькулировать изменение значения изучаемого показателя;

2) факторы, которые находятся в корреляционной зависимости от величины фондоотдачи и при изменении которых с большей или меньшей вероятностью можно ожидать определенного изменения величины фондоотдачи.

В данной работе автор исходит из предположения, что процесс строительства является вероятностной, сложной и динамической системой, и поэтому практически не существует факторов, имеющих функциональную связь с каким-либо результатом производственной деятельности строительной организации.

При выборе факторов фондоотдачи были сформулированы нижеследующие условия:

1) рассматриваются факторы, действующие в условиях работы всех первичных строительных организаций различного профиля (общестроительные, специализированные, территориального и городского типа);

2) факторы не должны быть сложными сводными показателями, представляющими собой функции от неопределенного количества трудноопределяемых факторов (например, производительность труда, рентабельность);

3) величина фактора должна быть определяема на основе материалов бухгалтерской и статистической отчетности и учета без специальных расчетов;

4) факторы не должны быть между собой в тесной корреляционной зависимости;

5) выбор факторов, влияющих на отдачу основных производственных фондов и оборотных средств, производится отдельно. Следовательно, отдельно проводится и регрессионный анализ, так как предполагается также различное (в некоторых случаях противоположное) влияние фактора на отдачу основных фондов и оборотных средств.

Практически не удалось полностью соблюсти третье условие. Существующая отчетность и учет не дают возможности определить факторы, важность которых в настоящее время признается как наукой, так и практикой (средний радиус действия, ритмичность, раздробленность строительства, продолжительность строительства по сравнению с нормами, удельный вес типовых проектов). Недостаточно точно и, кроме того, с применением различных методов учитываются в организациях балансовые производственные основные фонды. Этим обусловлена некоторая неточность расчетов и результатов данного исследования. Однако следует учесть, что содержание и структура статистической отчетности в скором будущем будет изменена в соответствии с требованиями хозяйственной реформы.

При выборе факторов обосновывается предполагаемая теснота связи и направленность действия фактора на фондоотдачу, что дает некоторую возможность осуществлять логический контроль математических результатов исследования.

Для определения отдачи основных производственных фондов было изучено влияние следующих факторов.

1. Объем производства. Сюда входит стоимость произведенных строительно-монтажных работ, осуществленных собственными силами, включая изменение остатков незавершенного строительства. В системе министерства строительства к общему объему работ прибавляется также стоимость услуг, снятая в пользу управлений механизации за время работы арендованных строительных механизмов. Предполагается значительное положительное влияние увеличения объема работ на фондоотдачу.

2. Специализированность строительной организации. Специализированными считаются все субподрядные организации (их специализированность $C = 1$). Специализированность генеральных подрядных организаций была вычислена по формуле:

$$C = \frac{M_o - M_c}{M_o}, \quad (1)$$

где M_o — общий объем строительно-монтажных работ за год (в тыс. руб.);

M_c — то же собственными силами.

Общее положительное влияние повышения специализации на фондоотдачу уменьшается тем, что арендованные генподрядчиком крупные строительные механизмы используются также субподрядчиками. Учет такого вида услуг не ведется и поэтому в настоящей работе не удалось избежать этого влияния.

3. Средний радиус действия \bar{p} определяется по формуле

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i M_i}{M_0}, \quad (2)$$

где P_i — расстояние объекта i от центра организации (км);

M_i — стоимость работ на объекте i (в тыс. руб.).

Очевидно, что с ростом радиуса действия должна уменьшаться фондоотдача. Функциональная связь фактора нарушается тем, что на дальних объектах с командированными рабочими не соблюдается семичасовой рабочий день и рабочая смена значительно удлиняется, что создает видимое повышение фондоотдачи.

4. Структура строительной программы. Основной тип строительной организации в Эстонии территориальный, т. е. организация выполняет все виды строительства в данном районе. По этой причине определение фактора структуры по полной номенклатуре видов строительства не имеет особого значения.

Строительно-монтажные работы были разделены на промышленное и сельскохозяйственное строительство, жилищно-коммунальное и другие виды строительства.

Основной особенностью первого подразделения является большой удельный вес субподрядных работ.

На фондоотдачу отрицательно влияет необходимость выполнять работу генподрядчика параллельно с монтажными работами и после них. Трудности представляет бесперебойная организация строительства на сложном комплексе. Во многих случаях в комплекс промышленной и сельскохозяйственной стройки входит много подобъектов, где механизация строительства недостаточно себя оправдывает. Поэтому для изучения структуры в ЭССР достаточно выявить удельный вес промышленно-сельскохозяйственного строительства. Это подтверждается также общесоюзными исследованиями ([1], стр. 160).

При обработке статистических данных в первую подгруппу были условно включены объекты, которые по своей технологии соответствуют вышеописанным (обсерватория в Тыравере, театр «Ванемуйне», здание Центрального Статистического Управления и др.).

В целом предполагается понижение фондоотдачи по мере роста удельного веса строек первой подгруппы.

5. Удельный вес активных производственных основных фондов. Прямое влияние на объем строительства имеют только строительные механизмы и оборудование. Удельный вес производственных зданий и сооружений различен и часто не связан с производственной необходимостью. В настоящей работе не анализируются причины названных различий, а лишь выявляется влияние удельного веса строительных механизмов в общей стоимости основных производственных фондов на фондоотдачу.

6. Сборность строительства. Числовое выражение фактора получаем делением стоимости сборных деталей на стоимость всех использованных материалов. Сборность положительно влияет на величину фондоотдачи основных фондов. Фондоотдача увеличивается за счет увеличения количества уложенных в единицу времени конструкций.

7. Коэффициент сменности. Предполагается тесная положительная зависимость между фондоотдачей и средней сменностью работ. Положительное влияние может быть частично уменьшено тем, что как показывают специальные наблюдения, производительность труда рабочих во второй и третьей смене (в вечерние и ночные часы) понижается.

В настоящей работе исследуется специально не влияние режима работы строительных механизмов на фондоотдачу, а зависимость последней от сменности вообще.

$$B = \frac{P_1}{P}, \quad (3)$$

где B — коэффициент сменности;

P_1 — число смен в году;

P — в том числе первых смен.

8. Отношение ремонтных работ к общему объему работ. Учитывая тенденции регионального объединения строительно-ремонтных организаций, исследуется влияние роста ремонтных работ на фондоотдачу. Предполагать направление и силу влияния заранее в случае данного фактора невозможно. Здесь менее интенсивное использование техники при малых объемах работ может компенсироваться меньшей фондоемкостью этих работ.

9. Ритмичность ведения работ. Одной из основных причин концентрации строительных механизмов была неритмичность деятельности строительных организаций. Проведенная в последние годы концентрация и увеличение мощности строительных организаций способствовали улучшению ритма работ. Все же качество планов в отношении ритма и фактическая ритмичность по-прежнему неудовлетворительны, и мощность организации по-прежнему загружены неравномерно.

Для определения ритмичности были собраны данные об объемах строительно-монтажных работ по кварталам. Нормальной, с точки зрения использования механизмов, считали равномерное распределение объема работ между кварталами (в каждом квартале 25%).

Ритмичность работы организаций B выражается

$$B = 1 - \sum_{i=1}^n \left| \frac{1}{4} - x_i \right|, \quad (4)$$

где x_i — удельный вес стоимости работ в квартале i от годового объема работ.

Объем работ для приведенной формулы исчислен в нормативной стоимости их, чтобы избежать влияния материалоемкости на коэффициент ритмичности и этим найти квартальное соотношение ритмичности отдельных видов работ.

10. Механовооруженность труда. Установлено, что рост производственных фондов строительства в последние годы опережал рост производительности труда и рост фондоотдачи. В результате этого предполагается отрицательная зависимость между механовооруженностью и фондоотдачей. В период форсированной индустриализации строительства такое явление можно считать неизбежным. Для его предотвращения и точного измерения учет данного фактора имеет особое значение.

11. Строительный задел выражает в особом аспекте влияние ритма работ на фондоотдачу. Если ритм работ на протяжении календарного года зависит во многом от самой организации или ее вышестоящей организации, то планирование задела зависит полностью от деятельности высших плановых органов. Поэтому эти факторы (9 и 11) рассматриваются отдельно. Кроме того, зависимость между ритмичностью и фондоотдачей предполагается линейной с положительным направлением. Зависимость между заделом и фондоотдачей предполагается нелинейной: беспредельное увеличение удельного веса задела может привести к увеличению раздробленности строительства и, таким образом, иметь отрицательное влияние. В настоящей работе фактор исчисляется отношением объема работ на переходящих объектах к общему объему работ в сметной стоимости.

12. Материалоемкость работ выражается соотношением стоимости материалов и сметной стоимости работ. Предполагается влияние, аналогичное влиянию материалоемкости на производительность труда, исчисляемую традиционным способом.

13. Среднее выполнение норм выработки рабочими (в %).

14. Обеспеченность рабочей силой (в % от плана).

15. Потери рабочего времени выражаются отношением всех видов потерь времени в человеко-днях (включая законные причины) ко всему календарному рабочему времени среднесписочного числа рабочих.

Факторы 13, 14 и 15 выражают влияние использования рабочей силы на фондоотдачу. Через них раскрывается в основном уровень управления трудом и его органи-

зации: квалификация рабочих, условия зарплаты, текучесть, социально-культурные условия и т. д.

Производительность оборотных средств рассматривалась в зависимости от тех же факторов, что и производственных основных фондов (факторы 1, 2, 3, 4, 9 и 12). При этом предполагается аналогичное направление влияния факторов 1, 2, 3, 4, 9. Фактор 12 может влиять различно: большая материалоемкость требует увеличения материальных запасов, в то же время увеличивается и интенсивность работ (объем работ в единицу времени).

16. Дополнительно рассматривалось влияние удельного веса незавершенного производства на уровень фондоотдачи. От величины незавершенного производства (или от незавершенного строительства в зависимости от формы расчетов с заказчиками) в балансе организации зависит размер оборотных средств и тем самым их отдача.

17. Среднесписочное число рабочих. При сборе статистических данных обнаружилась прямая зависимость между количеством рабочих и размером оборотных средств. Причиной такой зависимости является определение части материальных оборотных средств (рабочая одежда, быстроизнашивающиеся и малоценные предметы) по количеству рабочих. Допустимо и наличие других, менее явных причин (организация труда и материально-технического снабжения, состав рабочих по профессиям, текучесть рабочих и т. д.).

Объем работ и количество рабочих рассматривались отдельно, хотя и их отношение — производительность труда является общепризнанным сводным показателем. Ввиду того, что как производительность труда, так и фондоотдача представляют собой функции остальных факторов, считалось целесообразным определять первый через его аргументы (см. вышеприведенные условия выбора факторов).

Для определения отдачи оборотных средств было выбрано всего 9 факторов, учитываемых и имеющихся методическими указаниями для определения размеров запасов оборотных средств. Целью анализа было найти возможность определения производительности оборотных средств менее трудоемким, но достаточно достоверным путем. В практике при планировании норматива оборотных средств принимается в расчет только изменение объема работ и количества рабочих по сравнению с базисным годом.

При выборе факторов, влияющих на отдачу оборотных средств, отчасти был использован опыт расчета первых вариантов нормальной фондоотдачи производственных основных фондов. При этом выяснилось, что чрезмерное увеличение количества факторов не приводит к существенному улучшению модели.

Для определения зависимости фондоотдачи от вышеописанных факторов были собраны статистические данные в среднем по 34 строительно-монтажным организациям различного профиля за 1963, 1964 и 1965 гг. Таким образом для анализа была получена выборочная совокупность из 103 объектов исследования при общем количестве строительных организаций в республике (общая совокупность) 90.

Для определения балансовой стоимости арендованных у управлений механизации механизмов применена формула, разработанная Ю. Суттом [2], в несколько преобразованном виде:

$$A_i = e_1 \cdot e_2 \cdot A_M, \quad (5)$$

$$\text{где } e_1 = \frac{a}{b(1-K) + a} \quad \text{и} \quad e_2 = \frac{a_i}{a}, \quad (6)$$

где e_1 — удельный вес стоимости услуг в общем объеме работ управлений механизации;

e_2 — удельный вес стоимости услуг строительному управлению i в общей стоимости услуг управления механизации;

A_i — балансовая стоимость арендованных строительному управлению i механизмов;

A_M — общая балансовая стоимость механизмов в управлении механизации;

- b — стоимость субподрядных работ управления механизации;
 a — общая стоимость услуг арендованных механизмов в управлении механизации;
 a_i — то же для арендованных организаций i ;
 K — коэффициент материалоемкости субподрядных работ.

Качественный анализ исходных данных исследования не обнаружил закономерного изменения отдельных факторов, которое предполагало бы существование еще каких-то факторов, зависящих от времени наблюдения и неучтенных в настоящей работе.

Регрессионная модель многофакторной корреляционной зависимости была решена на ЭЦВМ «Минск-2» по программе, составленной в Институте кибернетики АН ЭССР [3].

При выборе предполагаемого типа функции связи факторов с фондоотдачей предусматривалось удобство практического использования полученной модели в будущем. Поэтому был избран путь от более простых типов функций к более сложным.

Как первый вариант использована линейная зависимость фондоотдачи от выше-названных факторов. В результате машинного вычисления получено регрессионное уравнение с коэффициентом множественной корреляции $R = 0,754$. Результат оказался недостаточно точным. Дальнейшее приближение было возможно двумя способами: добавлением новых факторов и допущением нелинейной зависимости всех или части факторов с уровнем фондоотдачи.

Первый способ исключен как нереальный. Использован второй путь. На основании рассматриваемых факторов был составлен полный квадратный полином. Затем путем логического анализа исключались несущественные комбинации факторов. На ЭЦВМ была найдена зависимость функции от аргументов в форме неполного полинома. Таким образом решено пять вариантов, которые отличались друг от друга по количеству факторов и комбинациям.

Из каждого варианта проанализировано два уравнения:

1) уравнение, куда входили все факторы (или комбинации факторов), ввод которых уменьшал остаточную дисперсию и повышал коэффициент корреляции;

2) уравнение, куда входили только те факторы, ввод которых существенно влиял на остаточную дисперсию, повышал коэффициент корреляции, при котором значение коэффициентов при переменных было определено с достаточной вероятностью.

Совокупность объектов исследования не была изменена. Окончательный вариант был получен следующим образом:

1) были отброшены факторы и комбинации факторов, влияние которых на остаточную дисперсию и коэффициент корреляции было незначительным во всех предыдущих вариантах,

2) рассматривались парные корреляционные зависимости между факторами и отбрасывался один фактор из пары, у которой была высокая парная корреляционная зависимость,

3) проверялась логичность предположения о нелинейной зависимости у всех факторов. (Во все предыдущие варианты были включены факторы в первой и квадратной степени). Были отброшены факторы с квадратными степенями, где это представлялось правильным.

В качестве конечной формы многофакторной зависимости было выбрано уравнение регрессии, в котором все факторы имели существенное влияние на остаточную дисперсию и коэффициент множественной корреляции и коэффициенты при аргументах были достаточно вероятными.

В результате вышеописанного получена модель нормальной фондоотдачи производственных основных фондов:

$$\begin{aligned}
 Y_p = & +0,0025x_1 + 2,8x_2 - 0,424x_3 - 0,48x_4 + 0,233x_5 + 42,02x_6 - \\
 & + 10,23x_7 + 10,84x_8 - 0,0081x_9 - 0,109x_{10} + 0,1085x_{11} + \\
 & + 0,00153x_1x_7 - 0,0000342x_1x_{10} + 2,68x_2^2 + 0,00215x_3^2 + \\
 & + 0,0015x_3x_5 - 0,00116x_5^2 - 32,56x_6^2 + 0,000003x_9^2 - \\
 & - 0,000033x_9x_{11} + 0,00112x_{10}^2 - 8,88, \quad (7)
 \end{aligned}$$

где x_1 — объем строительно-монтажных работ, x_2 — специализированность организации, x_3 — средний радиус действия, x_4 — удельный вес промышленно-сельскохозяйственного строительства, x_5 — удельный вес активных производственных фондов, x_6 — степень сборности строительства, x_7 — коэффициент сменности, x_8 — материалоемкость, x_9 — механовооруженность труда, x_{10} — строительный задел, x_{11} — выполнение норм выработки, Y_p — отдача основных производственных фондов.

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,9409$ обнаруживает зависимость, достаточную для использования модели в практических расчетах.

Остаточная дисперсия по отношению к действительной фондоотдаче выборочной совокупности исследуемых объектов $S^2_{ост} = 1,56$ (руб.). Средняя величина фондоотдачи производственных основных фондов по рассматриваемой выборочной совокупности $Y = 8,92$ (руб.). Таким образом, средняя остаточная дисперсия составляет 17,5%, что, очевидно, неизбежно при существующем порядке учета и использования производственных основных фондов. Дисперсия фондоотдачи от действительной средней величины фондоотдачи $S_y^2 = 5,98$ руб. или $(5,98 \cdot 100) : 8,92 = 67\%$. При применении модели дисперсия уменьшается в 4 раза ($67 : 17,5 = 4$).

На величину остаточной дисперсии влияет ряд причин.

1. Отсутствует достаточно точный учет всех производственных основных фондов, которые используются в организации. Учет балансовых основных фондов производится удовлетворительно и дает возможность получать достоверные данные. Нахождение балансовой стоимости арендованных у управлений механизаций механизмов также достаточно достоверно. Но кроме вышеприведенных путей, организации получают строительные механизмы в различной мере дополнительно:

а) от заказчиков,

б) от других строительных организаций (взаимно).

в) от сельскохозяйственных, транспортных и прочих организаций (также взаимно).

По таким операциям учета не ведется. Особенно широко распространяются взаимные услуги по обмену механизмами с тех пор, когда был внедрен порядок вычета стоимости услуг из стоимости объема работ строительной организации в пользу управлений механизаций.

Таблица 1

Факторы	Руб.	Влияние, %
x_1	+5,58	+5,01
$x_2 + x_2^2$	+2,19	+1,97
$x_3 + x_3^2$	-8,97	-8,06
x_4	-15,52	-13,94
$x_5 + x_5^2$	+10,63	+9,55
$x_6 + x_6^2$	+8,03	+7,21
x_7	+12,15	+10,91
x_8	+6,32	+5,68
$x_9 + x_9^2$	-4,12	-3,70
$x_{10} + x_{10}^2$	-2,63	-2,36
x_{11}	+13,74	+12,34
x_1x_7	+4,05	+3,57
x_1x_{10}	-3,37	-3,03
x_3x_5	+2,34	+2,10
x_9x_{11}	-2,83	-2,54
a_0	-8,88	-7,98

Сумма абсолютных значений факторов

111,35

100,00

2. Выборочная совокупность составлена из организаций, относящихся к различным ведомствам, с большими различиями в профиле и специализации. С одной стороны, можно ожидать уменьшения точности модели, но, с другой стороны, модель становится универсальной, т. е. дает возможность определить нормальную фондоотдачу всех строительных организаций республики.

3. С применением регрессионного уравнения (7) определяется нормальная фондоотдача строительных организаций в зависимости от постоянно действующих условий. Вполне логично допустить, что, кроме них, имеется неопределенное количество нерегулярных объективных и субъективных условий, влияние которых в отдельных случаях может быть значительным. Для настоящего времени такое положение особенно характерно, так как повышение фондоотдачи материально не стимулируется.

Учитывая приведенные соображения, автор считает модель в данной форме практически применимой.

Об удельном влиянии факторов на нормальную фондоотдачу в уравнении нормальной фондоотдачи говорят данные табл. 1.

Для определения нормальной отдачи оборотных средств решены два варианта зависимости от вышеперечисленных факторов. В обоих случаях предполагалась связь в форме неполного квадратного полинома. В результате получено уравнение множественной регрессии:

$$Y_k = 0,000095x_1 + 3,084x_2 + 0,0063x_3 + 1,17x_6 - 0,914x_8 - 0,91x_{12} - 0,1158x_{13} - 0,0108x_{14} + 0,0000002x_1^2 + 0,0000439x_1x_3 + 0,000143x_1x_{12} - 0,1012x_2x_3 + 11,8x_2x_6 + 0,00533x_2x_{14} + 0,0131x_6x_{14} + 0,179x_3x_{13} + 0,026x_{12}^2 - 0,002204x_{12}x_{13} + 4,761, \quad (8)$$

где Y_k — отдача оборотных средств, x_{12} — удельный вес незавершенного производства, x_{13} — структура строительства, x_{14} — среднесписочное число рабочих на строительномонтажных работах, $R = 0,92079$, $S^2_{ост} = 0,5275$ (руб.), $\bar{Y} = 5,49$ (руб.).

Таким образом, остаточная дисперсия составляет 9,65%, что вполне достаточно для практических расчетов. Среднее отклонение действительной отдачи оборотных средств S_y^2 равно 2,65 руб., или 48,4%.

С применением модели дисперсия уменьшается в 5,02 раза. Данные об удельном влиянии факторов на нормальную фондоотдачу в уравнении нормальной производительности оборотных средств представлены в табл. 2.

Модель нормальной отдачи оборотных средств аппроксимирует лучше, чем модель отдачи основных фондов, действительные результаты исследуемых организаций. Это объясняется тем, что размер запасов оборотных средств планируется, хотя и с недостаточной точностью. Превышение планового норматива оборотных средств строительной организации вызывает известные финансовые затруднения и поэтому такое превышение происходит только под давлением объективно неизбежных условий, которые и учитываются в приведенной модели. При сборе данных сравнивались действительные запасы материальных оборотных средств с нормативными и при этом обнаружались большие рас-

Таблица 2

Факторы	Руб.	Влияние, %
$x_1 + x_1^2$	+1,204	+3,77
x_2	+1,661	+5,04
x_3	+0,15	+0,47
x_6	+0,27	+0,85
x_8	-0,53	-1,66
$x_{12} + x_{12}^2$	-2,54	-7,95
x_{13}	-3,73	-11,68
x_{14}	-4,97	-15,56
x_1x_3	+2,36	+7,39
x_1x_{12}	+0,97	+3,04
x_2x_3	-1,27	-3,98
x_2x_6	+1,43	+4,48
x_2x_{14}	+1,13	+3,54
x_6x_{14}	+1,40	+4,38
x_8x_{13}	+3,39	+10,62
$x_{12}x_{13}$	-0,22	-0,69
O_0	+4,761	+14,90
Сумма абсолютных значений факторов	31,935	100,00

хождения. Это доказывает, что в установленных нормативах неправильно учитывались условия работы организаций.

Их стимулирующее действие состояло в том, что нормативы нарушались организациями только в силу необходимости.

Заключение

На основании полученных уравнений (7) и (8) видно, что выбор факторов был в основном правильным. Верно было определено также направление влияния факторов. Для получения уравнения (7) исследовано влияние 15 факторов, из которых существенными оказались 11 факторов. Из этого нельзя заключить, что отброшенные факторы сами по себе не имеют значения. В действительности их влияние исчерпывается другими факторами, с которыми они имеют корреляционную связь.

Фактор ритмичности выражен через объем работ и задел; обеспеченность рабочими — через механовооруженность труда и коэффициент сменности; потери рабочего времени — через объем работ и коэффициент сменности; удельный вес ремонтных работ — через ряд факторов, огражающих условия производства капитального ремонта: недостаточная специализация, механовооруженность и низкий уровень сборности.

Приведенные расчеты удельного влияния отдельных факторов показали, что ни один из них не выделяется резко по своему значению (что явилось несколько неожиданным для автора, а также для общепринятого мнения в практике). Особый интерес представляет экономическое толкование комбинаций, состоящих из произведения двух первоначальных факторов. По-видимому, такое произведение должно рассматриваться как новый фактор, а не как произведение двух независимых факторов. Например, фактор x_1x_7 показывает, что рост определенной части фондоотдачи зависит от роста объема строительно-монтажных работ только в том случае, если он сопровождается известным увеличением сменности работ.

Нет оснований предполагать, что совокупность факторов, составляющих приведенные модели (7 и 8), в скором будущем изменится. Коэффициенты при переменных могут изменяться чаще, поэтому на практике через определенные отрезки времени их вновь необходимо рассчитывать. При значительном изменении условий производства (изменение цен, технических норм, переоценка основных фондов по восстановительной стоимости и т. д.) необходимо делать расчет каждый раз заново.

Приведенные модели могут быть использованы, по мнению автора, для следующих целей:

- 1) для анализа использования производственных фондов;
- 2) для определения оптимальной фондоотдачи организаций и использования последней в качестве критерия при разработке строительных программ;
- 3) для дифференциации среднеотраслевого норматива платы за фонды (или норматива крупного строительного объединения) между первичными организациями.

Необходимо подчеркнуть, что эти модели не годны для определения мощности организации, так как сама фондоотдача ставится в зависимость от мощности (фактор x_1).

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Б. Немчинский, Эффективность капитальных вложений в предприятия и хозяйства строительной индустрии. М., Изд. «Экономика», 1967.
2. Ю. Сутт, Определение мощности строительной организации. Проект методики Госстроя ЭССР, рукопись.
3. Программы для ЭЦВМ «Минск-2». Вып. 2. Таллин, 1966. (Акад. наук ЭССР, Ин-т киберн.).

C. ROOMA

**NORMAALSE FONDITOOTLIKKUSE MODELLEERIMINE EHTUSES
REGRESSIOONANALÜÜSI MEETODIL**

Resümee

Andmetest Eesti NSV ehitusorganisatsioonide fonditootlikkuse kohta selgub, et fonditootlikkuse väärtus on eri organisatsioonides, samuti ühes ja samas organisatsioonis eri aastatel väga erinev. Eeldatakse, et fonditootlikkuse tase sõltub mitmesugustest muutuva toimega tootmistingimustest.

Põhitootmisfondide normaalse tootlikkuse määramiseks valiti loogilis-intuiitiivsel meetodil 15 faktorit ning anti nende matemaatiline esitus. Paljufaktoriline regressioonvõrand arvutati «Minsk-2-l». Tulemuseks saadi normaalse fonditootlikkuse mudel mittetäieliku ruutpolünoomi kujul. Vaadeldud 15-st faktorist jäi mudelisse 11. Keskmise fonditootlikkuse $Y = 8,92$ rbl. puhul paljufaktorilise korrelatsiooni koefitsient $R = 0,9409$ ja keskmine jääkhälve $S_y^2 = 1,56$ rbl. Suuremat mõju fonditootlikkusele avaldavad 1) aktiivsete põhitootmisfondide osatähtsus, 2) vahetuste koefitsient ja 3) tootlikkuse normide täitmine.

Käibevahendite normaalse tootlikkuse määramiseks valiti 9 faktorit, millest mudeli lõplikus variandis säilis 8. Ulesande raalimisel saadi paljufaktorilise regressiooni mudel mittetäieliku ruutpolünoomi kujul: $R = 0,9208$, $S_y^2 = 0,528$ rbl., $Y = 5,49$ rbl. Suuremat mõju fonditootlikkusele avaldavad 1) ehituse struktuur, 2) tööliste keskmine nimestikuline arv ja 3) tuletatud faktor-materjalimahukus — ehituse struktuur.

Lahenduse tulemuste matemaatilise ja majandusliku analüüsi põhjal tuldi järeldusele, et mõlemad kirjeldatud mudelid on praktiliselt rakendatavad.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Majanduse Instituut*

Saabus toimetusse
9. VII 1968

C. ROOMA

**MODELLING OF THE NORMAL PRODUCTIVITY OF PRODUCTION
FUNDS BY THE METHOD OF REGRESSION ANALYSIS**

Summary

In the article statistic figures are presented concerning the productivity of production funds in the building industry of the Estonian SSR. It can be seen from these data that the level of the productivity of production funds differs considerably in various building organizations, and in different years also in the same organization.

To determine the normal productivity of basic funds of production (fixed capital), 15 factors were chosen by the logical-intuitive method. The model has the form of a noncomplete quadratic polynomial. The model consists of 11 factors, out of the 15 that were taken into account at first. The coefficient of multiple correlation $R = 0.9409$, average dispersion $S_y^2 = 1.56$ roubles and average level of productivity of production funds $\bar{Y} = 8.92$ roubles.

Three factors exercise a major influence on the productivity of the basic production funds: the share of active productive funds (building machines) in the general volume of the fixed capital, the coefficient of shift work, and the fulfilling of the quota by construction workers.

To determine the normal productivity of the circulating assets, 9 factors were chosen, 8 of which remained in the final model. The final model has the form of a noncomplete quadratic polynomial

$$R = 0.9208, S_y^2 = 0.528 \text{ (roubles)}, \bar{Y} = 5.49 \text{ (roubles)}.$$

Considerable influence on the productivity of the circulating assets (circulating speed) in the final regression model is exercised by the following factors: the structure of the building programme, the average number of workers, and by a composed factor, the share of the cost of building materials in the general volume of the cost of building multiplied by the structure of the building programme.

On the basis of a mathematical and economic analysis of the results obtained it was concluded that both models described above can be used in practice.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Economics*

Received
July 9, 1968