

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1969.2.03>

К. КАСЬК

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье излагаются некоторые вопросы, связанные с применением в практической плановой работе матричной модели, описанной в [2] и [3]. Часть элементов модели и принципы работы с ней были уже опубликованы в [1].

Модель включает строительство и промышленность строительных материалов и предназначена для выбора в процессе перспективного планирования оптимального набора технологических вариантов при заданной конечной продукции и ограничении по ресурсам. Моделирование этого процесса тесно связано с проблемами, изложенными в [1] и [4].

Рассматриваемые в статье вопросы можно разделить на два комплекса: адекватность модели и анализ результатов решения задач.

Адекватность модели

Наряду со степенью точности исходной информации адекватность модели является основным критерием ее приемлемости для практических расчетов.

Моделирование экономических процессов неизбежно связано с их упрощениями, и проблема адекватности состоит в выборе таких возможных упрощений, при которых в модели учтены все главные элементы и связи моделированной системы, а также создана максимальная возможность выбора между оптимизируемыми элементами (производственно-технологические варианты) системы, поскольку несовпадение решений с действительным оптимумом в свою очередь свидетельствует о неадекватности модели.

В этой связи рассмотрены следующие вопросы: линейность и статичность модели, ее размеры и условия обеспечения единства денежных и натуральных показателей.

В моделях линейного программирования расход ресурсов изменяется пропорционально объему производства, т. е. удельный расход ресурсов стабилен в отношении объема производства. Обычно в связи с этим делаются ссылки на условно-постоянные расходы, которые растут медленнее объема производства. Однако динамика условно-постоянных расходов зависит не от общего объема производства данного продукта, а от объемов производства производственных единиц (предприятие, цех), выпускающих данный продукт, за исключением тех редких случаев, когда продукт выпускается одним предприятием. Следовательно, ошибка в объеме потребности ресурсов, а в связи с этим, как правило, и в оценке эффективности производства продукта или применения технологии возникает только в случае, если вместе с изменением объема производства сильно изменяется и средний размер производственной единицы.

В промышленности строительных материалов можно избежать таких ошибок с помощью эвристических решений о вероятной величине новых мощностей, принимая во внимание мощность типовых проектов, для которых уровень накладных расходов рассчитан или сравнительно легко прогнозируется.

Вторым фактором, вызывающим ошибки в линейных моделях, может быть то обстоятельство, что в планируемом периоде иногда предусматривается применение различных технологических вариантов для производства одного продукта. Поскольку соот-

ношение их применения, как правило, меняется с изменением объема производства продукта, то и коэффициенты расхода ресурсов зависят от объема производства данного продукта.

Появление такого рода ошибок в данной модели устранено тем, что производственной единицей здесь является технологический вариант. Этим исключается возможность искажения действительных расходов по косвенным (накладным) расходам, поскольку предусмотрена дифференциация накладных расходов по технологическим вариантам. Колебание уровня накладных расходов особенно существенно в строительстве между вариантами, имеющими сильно различающиеся сроки строительства объектов, например, кирпичные и панельные варианты одного здания.

Аналогично другим отраслям и в строительстве уровень расходов зависит от мощности производственной единицы, т. е. от объема работ строительной организации. Поскольку общий объем строительно-монтажных работ задан и сеть строительных организаций сравнительно устойчива, среднее снижение уровня накладных расходов, обусловленное ростом объема работ за плановый период, можно прогнозировать на основе соответствующих расчетов, учитывая связь между радиусом действия организации, степенью концентрации строительства и расходами.

Специфическим для строительства фактором связи «объем-расходы» являются габариты объекта, от которых зависят коэффициенты расхода ресурсов. Так, удельный вес расходов на фундаменты и элементы покрытий в многоэтажных зданиях ниже, чем в одноэтажных, и это существенно влияет на структуру расходов.

В связи с тем, что в модели применяются так наз. чистые отрасли строительства, основанные на объемно-планировочном сходстве, колебания в габаритах объектов в пределах одной отрасли (типа объекта) существенно сокращены. Как отдельные типы выделены, например, мало- и многоэтажные и высотные жилые дома, одно- и многоэтажные промышленные здания и т. д.

Как видим, недостатки данной линейной модели в большинстве своем устранены ее структурой или соответствующей разработкой исходной информации.

Статичность модели означает, что она имитирует экономические процессы только одного периода, не связывая их со смежными периодами. Оптимальный набор технологических вариантов определяется только для последнего года планового периода, например пятилетки, на основе условий этого года, т. е. потребности в продукции строительства и конечной продукции промышленности строительных материалов, а также лимитов на материальные и трудовые ресурсы.

Такая постановка правильно отражает конечную цель процесса планирования — решения тех задач, которые отрасли системы должны выполнить к концу планового периода и которым должны быть подчинены задачи предыдущих лет. Однако ввиду статичности модели экономические параметры других лет периода приходится определять дополнительными расчетами, что является несомненным ее недостатком. Применение динамических моделей при заданных мощностях вычислительной техники связано с потерями информации, которые составляют по меньшей мере кратное число лет планового периода. Поскольку данная модель предназначена для практического применения, а это требует сравнительно больших ее размеров, применение статической модели — неизбежный этап совершенствования методов перспективного планирования.

Существенный вопрос адекватности модели — ее размеры. Они зависят от номенклатуры продуктов и ресурсов, а также от числа оптимизируемых элементов.

Проанализируем условия, которые необходимо учитывать при определении этих величин. Из требования адекватности вытекает требование максимальной детальности номенклатуры продуктов и ресурсов. Однако мощность современной вычислительной техники ставит здесь свои границы, и вопрос о числе позиций в номенклатуре продуктов и ресурсов превращается в проблемы агрегации.

Первый принцип конструирования номенклатуры продуктов и ресурсов — совпадение их потребительских свойств. Причем эти свойства должны включать

не только технические и технологические свойства продукта, но и экономические, т. е. продукты должны иметь одинаковую экономическую эффективность при их потреблении или эксплуатации. В противном случае искажалась бы оптимальность решения задачи. В строительстве это значит, что задания должны иметь одинаковые объемно-планировочное решение, прочность несущих конструкций, микроклимат, условия освещения и уровень благоустройства. По продукции промышленности строительных материалов нельзя довольствоваться агрегатом «вязущие» или «стеновые материалы», поскольку продукты этих групп имеют различную эффективность при потреблении (цемент и известь; кирпич и панели).

Одинаковые потребительские свойства не всегда влекут за собой использование продукта только для одной цели. Одни и те же здания и материалы могут быть использованы для различных целей. Это учитывается при конструировании «чистых» отраслей в строительстве.

Поскольку рассматривается модель оптимизации и целевая функция таких моделей обычно содержит расход всех или нескольких видов ресурсов, то вторым принципом агрегации должно быть сходство структуры ресурсов. Следовательно, нельзя агрегировать одинаковые продукты, имеющие сильно различающиеся структуры расхода ресурсов. Такие продукты (здания, сооружения, строительные материалы) производятся по различным технологиям или из различных материалов и составляют технологические варианты производства одного продукта.

Из сущности модели оптимизации вытекает превалирование принципа схождения расходов над потребительским свойством, позволяющее еще более сократить позиции классификации продуктов и ресурсов. Продукты различных свойств, имеющие сходную структуру ресурсов, можно агрегировать в одно производство, не искажая результатов решения задачи оптимизации.

Условия схождения ресурсов в решении задачи оптимизации вызывают потребность в ресурсах в таком объеме и наборе, которые обеспечивают производство продуктов в заданной номенклатуре. Дезагрегация строительной программы, состоящей из позиций, объединяющих объекты с различными свойствами, но одинаковой структурой расходов, не представляет трудности.

В настоящее время исследуется возможность агрегации продукции строительства на основе схождения структуры расхода ресурсов при их возведении. Исходя из примерно заданного числа позиций классификации объектов (отдельно для районной и отраслевой модели), предпринимается попытка составить группы объектов, имеющие минимальные отклонения в структуре расхода ресурсов, учитывая при этом: 1) относительные отклонения в расходе каждого ресурса; 2) удельный вес расхода ресурса в общем его расходе по объекту и 3) удельный вес расхода ресурса в общем его расходе по экономическому району.

По принятой в [3] символике, эти величины выражаются:

$$1) a_{ij_1j_2} = \frac{a_{ij_1}}{a_{ij_2}},$$

$$2) a_{ij},$$

$$3) Q_i = \frac{R_i}{V_i},$$

где $a_{ij_1j_2}$ — относительное отклонение расхода i -го ресурса на единицу j_1 -го продукта (объекта) от расхода i -го ресурса на единицу j_2 -го продукта ($i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$);

a_{ij} — расход i -го ресурса на единицу j -го продукта (объекта);

Q_i — удельный вес расхода ресурса i в моделируемой системе от расхода ресурса i по экономическому району;

R_i — расход ресурса i в моделируемой системе;

V_i — расход ресурса i в экономическом районе.

Соблюдение изложенных принципов агрегаций обеспечивает допустимую точность решения как по сбалансированности, так и по степени оптимальности.

Известные трудности в обеспечении необходимой степени оптимальности создает ограниченность размеров модели, поскольку это сокращает и число технологических вариантов возведения объектов. Для расширения числа возможных вариантов в [3] предусмотрено составление так наз. подвариантов, которые позволяют путем повторения постановки задач варьировать потребность в ресурсах по отдельным элементам объектов (напр., фундаменты, проемы, отделка и т. д.). Возможно и иное решение: составить систему матричных моделей и на их основе по вариантам определить потребность в ресурсах [5].

Последний вопрос, требующий анализа в связи с адекватностью модели — обеспечение единства денежных и натуральных показателей.

Совпадение вещественного и стоимостного аспектов экономических процессов обеспечивается применением по всей совокупности исходной информации (продукция, ресурсы, коэффициенты расхода ресурсов) единых цен.

Обеспечение выполнения заданной программы в натуре, если расчеты ведутся в денежных показателях, требует соответствующего дополнения модели. Каждая технология дает на рубль выпуска разное количество продукции в натуральных единицах. В то же время при определении конечной продукции в денежном выражении исходили из средней стоимости единицы продукции отрасли строительства и промышленности строительных материалов и планового объема продукции в натуре.

Следовательно, плановое задание и результат решения задачи совпадают в натуре только тогда, когда заданная средняя стоимость продукции совпадает со средней стоимостью продукции при наборе вариантов, полученных в решении. Как правило, этого не бывает и, следовательно, в решении плановое задание в натуре не выполнено или перевыполнено, хотя в денежном выражении оно выполнено.

Чтобы обеспечить выполнение планового задания в натуре, нужно ввести в модель так наз. коэффициент выхода технологии. Он показывает, насколько следует изменить против планового задания объем продукции отрасли в денежном выражении при применении данной технологии. Коэффициент выхода является отношением между стоимостями единицы продукции, заложенной в плане и при данной технологии. В случае выбора более дорогих вариантов, чем предусматривалось в плановом задании, коэффициент будет меньше единицы, в обратном случае — больше единицы.

Коэффициент выхода является, таким образом, и показателем, выражающим соотношение между ценами продуктов и технологией в пределах одной отрасли. Если критерием служит минимальная стоимость конечной продукции, и нет ограничений по ресурсам, из каждой отрасли в решение, как правило, попадают те технологии, которые имеют максимальные значения коэффициента выхода, как требующие самой низкой интенсивности применения.

Коэффициент выхода рассчитывается по формуле:

$$K_t^{[s]} = \frac{\bar{C}_t}{C_t^{[s]}}, \quad (1)$$

где $K_t^{[s]}$ — коэффициент выхода технологии s , относящейся к отрасли t ,

\bar{C}_t — предусмотренная в плановом задании средняя стоимость единицы продукта (сметная стоимость объекта) отрасли t ,

$C_t^{[s]}$ — стоимость единицы продукта (сметная стоимость объекта) отрасли t при применении технологии s .

В случае, если стоимость продукта по данной технологии ниже среднеплановой, то $K_t^{[s]} > 1$ и наоборот.

Во избежание слишком больших расхождений между предусмотренными в плановом задании объемами производства и результатами решений по конечной продукции

желательно среднеплановые стоимости продуктов приблизить к их стоимости по технологическим вариантам, соответствующей корректировке первых. Следовательно, при средней стоимости продукта по технологическим вариантам в 100, 105 и 110 руб., не рекомендуется рассчитывать плановый объем конечной продукции, исходя из средней стоимости продукта, выходящей за рамки этих границ, например, 95 или 115 руб.

На основе изложенного можно резюмировать достаточную адекватность модели оптимизации для практических расчетов при существующих условиях внедрения математических методов и вычислительной техники.

Анализ результатов решений

Важные вопросы практической приемлемости модели обнаруживаются при анализе результатов решаемых с ее помощью задач оптимизации.

Были произведены некоторые числовые примеры. Из-за отсутствия соответствующей исходной информации (коэффициентов расхода ресурсов) размеры модели были ограничены по сравнению с теми, которые требуются для перспективного планирования такой производственной системы (около 40 отраслей строительства, 35 отраслей промышленности строительных материалов и 30 видов экзогенных ресурсов). Характеристика задачи сводится к следующему.

Плановый объем строительно-монтажных работ был разбит на 20 типов объектов и видов работ. Из них 13 (основные типы объектов промышленного, жилищного и сельскохозяйственного строительства) имеют технологические варианты, которых всего 35. Технология возведения остальных 7 типов объектов задана; объем конечной продукции их составляет 14% всего объема строительно-монтажных работ. Соответственно объем конечной продукции, в пределах которого происходит выбор вариантов, составляет 86% объема конечной продукции по строительству и 79% объема конечной продукции моделируемой системы — строительства и промышленности строительных материалов. Технологические варианты разработаны только по двум направлениям — замене стенового материала и материала каркаса промышленных зданий. По промышленности строительных материалов технологических вариантов нет.

Число возможных элементов конечной продукции по строительству — 42 (35 + 7). Промышленность строительных материалов представлена 11 отраслями, экзогенные ресурсы — 13 видами. Размер матрицы коэффициентов выхода — 20×42 , коэффициентов расхода эндогенных ресурсов — 11×53 и экзогенных ресурсов — 13×53 .

Коэффициенты выхода и прямых затрат ресурсов по строительству разработаны на основе соответствующего проектного материала республиканских проектных институтов по техническому прогрессу в строительстве. Коэффициенты затрат ресурсов по промышленности строительных материалов разработаны на основе отчетных калькуляций и данных отчетного баланса производства и распределения продукции ЭССР за 1966 г. и скорректированы с учетом технического и организационного развития отрасли.

Вся исходная информация рассчитана в новых, действующих с 1 июля 1967 г. ценах. Чтобы учесть эффективность сокращения сроков строительства у вариантов сборного строительства, накладные расходы этих вариантов уменьшены на 27%. Числовых примеров 4. Их характеристика и результаты решений приведены в табл. 1.

Три первых из примерных расчетов различаются по целевой функции, но имеют одинаковые ограничения по ресурсам. Четвертый имеет целевую функцию аналогично первому, но лимит по основным фондам несколько уменьшен.

Экономическая интерпретация результатов решений задач имеет целью проверить их достоверность путем толкования причин того или иного экономического явления в изучаемой производственной системе, выраженного в результатах решений.

При анализе данных табл. 1 бросается в глаза относительная стабильность результатов решения различных постановок задач в части внешних связей данной системы: денежное выражение конечной продукции и суммарной потребности в экзогенных ресурсах колеблется в пределах двух процентов (7 графа,

Таблица 1

Варианты числовых примеров и важнейшие параметры их решений

№	Параметры	Варианты постановок				Разница между максимальным и минимальным значением параметра, %
		I	II	III	IV	
1	Критерий оптимальности	Минимум приведенных затрат	Минимум заработной платы	Минимум основных фондов	Минимум приведенных затрат	
2	Значение целевой функции	567,0	142,6	350,4	567,3	
3	Приведенные затраты	567,0	571,7	572,5	567,3	1,0
4	Конечная продукция	516,3	522,5	524,2	517,6	1,5
5	Валовая продукция системы	672,5	676,7	677,9	673,9	0,8
51	Промышленность строительных материалов	194,0	192,0	191,5	194,1	1,4
511	Стеновые блоки и панели	17,3	19,9	16,7	17,4	19,2
512	Сборный железобетон	69,1	64,2	66,6	67,9	7,6
6	Потребность в экзогенных ресурсах*	613,4	606,7	599,7	607,6	2,3
61	Черные металлы	42,6	50,0	50,0	42,9	17,4
62	Заработная плата	146,1	142,6	146,6	144,9	2,8
63	Основные производственные фонды	367,1	359,2	350,4	360,0	4,8
64	Капитальные вложения	101,4	93,5	84,7	94,7	19,7
7	Производительность труда (руб/руб)	4,60	4,75	4,62	4,64	3,3
8	Фондоотдача (руб/руб)	1,83	1,89	1,94	1,87	6,0
81	То же в части капитальных вложений	2,02	2,23	2,48	2,18	22,8

* В сумме экзогенных ресурсов вместо основных фондов включены капитальные вложения за весь плановый период (за исключением последнего года). Те же капитальные вложения приведены в строке 64.

табл. 1). Это связано со следующими обстоятельствами, вытекающими из реальных условий:

1. Сметные стоимости объектов по различным технологиям отличаются от среднеплановых только в пределах $\pm 5\%$.

2. Конечная продукция в объеме валовой составляет более трех четвертей. Поскольку первая может колебаться только в пределах $\pm 5\%$, и при этом только в пределах 79% ее объема, то и валовая продукция системы должна быть относительно стабильной. Расходы ресурсов зависят от объема последней, поэтому их сумма также относительно стабильна.

3. Все варианты постановок имеют критерий минимизации расходов, что ограничивает степень свободы решения.

4. Условие о полном использовании кирпича в свою очередь сужает возможности выбора между технологиями.

Хотя суммарные показатели по внешним связям довольно стабильны, производственно-технологическая структура строительства и промышленности строительных материалов, структура потребности в ресурсах, а также приведенные показатели эффективности по вариантам постановок существенно различаются (табл. 1).

Потребность в индустриальных материалах (стенные блоки и панели, сборный железобетон), а также в некоторых экзогенных ресурсах (черные металлы, капитальные вложения) при различных постановках изменяется до 20%.

Различия в результатах решения задач по различным критериям соответствуют ожидаемым. Минимизация расхода рабочей силы влечет за собой повышение индустриальности строительства: увеличивается удельный вес сборных вариантов, в том числе и вариантов возведения промышленных объектов с металлическим каркасом, как менее трудоемких по сравнению с каркасами из сборного железобетона. Аналогично увеличивается производство стеновых блоков и панелей. Ввиду замены сборного железобетона металлом валовая продукция промышленности строительных материалов несколько снижается. Увеличивается объем транспортных работ, снижается потребность в рабочей силе, повышается производительность труда, поскольку часть труда вытесняется из системы в отрасль «черные металлы», которая в данном примере объединяет металлургию и изготовление металлических конструкций. Происходит также переход труда из строительства в промышленность стройматериалов.

При минимизации основных производственных фондов экономится почти 20% капитальных вложений по сравнению с первым вариантом и повышается фондоотдача. Но зато несколько возрастает трудоемкость производства и потребность в других экзогенных ресурсах.

Сравнение первых двух вариантов показывает, что переход от критерия минимума приведенных затрат к критерию минимума заработной платы (рабочей силы) влечет за собой следующие количественные изменения во внешних связях производственной системы:

1. Увеличивается сметная стоимость строительства за данный год на 6,2 млн. руб., или на 1,3%, и за весь плановый период — на 22,9 млн. руб.*

2. Уменьшается потребность в капитальных вложениях для развития строительства и его базы в течение всего планового периода на 7,9 млн. руб.

Общее увеличение капитальных вложений по сравнению с первым вариантом, следовательно, составляет 15,0 млн. руб.

3. Увеличивается потребность в экзогенных ресурсах, кроме капитальных вложений и рабочей силы, на 4,8 млн. руб.

4. Уменьшается потребность в рабочей силе на 3,5 млн. руб.

Целесообразность такого решения, т. е. сравнение повышенной потребности в капитальных вложениях и других экзогенных ресурсах (которая может повлечь за собой также дополнительные капитальные вложения в случае, если перераспределение ресурсов между отраслями окажется нецелесообразным) с экономией в рабочей силе, подлежит решению в инстанциях сводного планирования.

Аналогично анализируя другие варианты постановок, получаем сводные данные, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Сводные показатели эффективности вариантов задач
(+ — увеличение, — — уменьшение против первого варианта)

Показатель	II	III	IV
Стоимость строительства	+22,9	+28,9	+5,3
Капитальные вложения для развития отраслей системы	-7,9	-16,7	-7,1
Общая экономия (-) или перерасход (+) капитальных вложений	+15,0	+12,2	-1,8
Потребность в материальных экзогенных ресурсах	+4,7	+3,6	+2,5
Потребность в рабочей силе	-3,5	+2,5	-1,2

* Установлено дополнительными расчетами.

Как уже сказано, эффективность полученных вариантов развития строительства и его базы решается на более высоком уровне — при определении пропорций народно-хозяйственного плана.

Но уже сейчас из дальнейшего отбора можно исключить III вариант, в котором экономия капитальных вложений в развитие материально-технической базы строительства значительно повышает потребность в них для других отраслей народного хозяйства, поскольку стоимость строительства повышается.

В зависимости от обеспеченности района рабочей силой, по-видимому, с I удачно конкурирует IV вариант, а при очень остром недостатке рабочей силы и II. Естественно, что не исключены и новые задачи в отношении конечной продукции или другие параметры по внешним связям.

На основе анализа результатов решений можно сделать следующие выводы.

1. Модель применима для быстрого расчета различных вариантов задач с различными критериями.

2. В практических расчетах объем внешних связей отраслевой системы при стабильных исходных условиях довольно устойчив в отношении замены целевой функции, зато структура этих связей существенно варьирует при различных постановках задачи.

3. Важным показателем эффективности решения, кроме целевой функции, является стоимость продукции моделируемой системы, показывающая интенсивность влияния той части обратной связи решения на исходную экономическую ситуацию, которая не находит полного отражения в изменении расходов системы.

4. На основе результатов решения вариантов постановок задач из дальнейшего процесса можно исключить явно неэффективные варианты и составить отраслевые предложения по рационализации внешних связей производственной системы.

5. Чем больше степень свободы решений, которая обеспечивается высоким удельным весом отраслей системы, имеющих технологические варианты, и расширением номенклатуры ресурсов, тем больше различаются результаты решения постановок задач и тем экономичней будут использоваться ресурсы.

6. Как показали экспериментальные расчеты, экономический анализ решений позволяет, кроме своих основных задач, обнаруживать ошибки в исходной информации и при ее переработке.

Анализ свойств модели доказывает ее приемлемость для практической плановой работы при условии обеспеченности соответствующей исходной информацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Аава, К. Касък, Строительство в плановом матричном балансе производства и распределения продукции экономического района. В кн.: Экономико-математические исследования народного хозяйства Эстонской ССР. Таллин, 1968. (Институт экономики АН ЭССР).
2. К. А. Касък, Ю. А. Эннусте, Определение оптимальных вариантов технического прогресса в строительстве. В кн.: Материалы Всесоюзной конференции по применению экономико-математических методов в отраслевом планировании и управлении. Секция 2. М., 1966.
3. Методика планирования производственно-технологической структуры строительства и его материально-технологической базы. Таллин, 1968. (Ротапринт, Институт экономики АН ЭССР).
4. Планирование производственных связей строительства на основе межотраслевого баланса. М., 1967. (НИИЭС Госстроя СССР).
5. Р. Ф. Самусева, Матричный метод расчета потребности ресурсов. «Экономика строительства», 1967, № 4.

K. KASK

MAATRIKSMUDELI KASUTAMISEST E HITUSTEHTNOLOOGILISTE VARIANTIDE VALIKUS*Resüme*

Käsitletakse ehitustehtnoloogiliste variantide valiku optimeerimismudeli omadusi tema praktilise rakendamise seisukohast. Analüüsitakse mudeli lineaarsusest ja staatilisusest tulenevate lihtsustuste mõju, mudeli mõõtmeid määravaid tegureid ja naturaalsest ning rahaliste näitajate kooskõlastamise küsimusi. Mudeli kasutamisevõimalusi demonstreeritakse arvnäidetega.

Töestatakse mudeli praktiline kasutatavus ehituse ja ehitusmaterjalide tööstuse perspektiivsel planeerimisel.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Majanduse Instituut*

Saabus toimetuses
8. VII 1968

K. KASK

ON THE APPLICATION OF THE MATRIX MODEL FOR SELECTING TECHNOLOGICAL VARIANTS IN CONSTRUCTION*Summary*

The author discusses the properties of the optimizing model for selecting technological variants in construction from the practical standpoint. The influence of the simplifications due to the linear and static character of the model is analysed, and so are the factors determining the dimensions of the model. The possibilities of coordinating the natural and monetary parameters are considered.

The author proves the practical applicability of the model for long-term planning in construction and building-materials industries.

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

Received
July 8, 1968