

Аналогично двумерному случаю строится второй алгоритм покоординатного поиска для n -мерного случая.

1. Выбираем некоторую координату, например x_n . Определяем x_{n1} и x_{n2} согласно поиску Фибоначчи.

2. Определяем $g(x_{n1})$ и $g(x_{n2})$ $(n-1)$ -мерным поиском Фибоначчи на $(n-1)$ -мерных единичных кубах — сечениях $x = x_{n1}$ и $x = x_{n2}$ n -мерного единичного куба.

3. По каждой координате производим поиск всякий раз до получения трех последовательных значений функции $f(x) : f_1, f_2$ и f_3 , таких, что

$$|f_1 - f_2| < \beta; \quad |f_1 - f_3| < \beta; \quad f_1 = \min(f_1, f_2, f_3).$$

Тогда в результате применения второго алгоритма значение минимума $f(x)$ будет найдено с точностью β_n , где β_n определяется из следующего рекуррентного соотношения: $\beta_n = (1+r)\beta_{n-1} + r\beta$, $\beta_1 = r\beta$. Выбирая β из условия $\beta_n = \alpha$, мы получаем решение задачи. Требующееся при втором алгоритме количество вычислений $N(\alpha)$ в n -мерном случае определяется по формуле

$$N(\alpha) \sim \frac{1}{\ln^n r} \ln^n \frac{1}{\alpha}.$$

В заключение отметим, что оба описанных алгоритма покоординатного поиска применимы и в дискретном случае, только точность поиска по каждой координате не может превышать наименьшего расстояния между точками сетки. Оценка количества вычислений та же, что и в непрерывном случае.

Выражаю благодарность В. А. Волконскому, Г. А. Соколову и В. М. Тихомирову за ценные замечания, высказанные при обсуждении результатов работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Беллман. Динамическое программирование. М., Изд-во иностр. лит., 1963.
2. I. Kiefer. Sequential minimax search for a maximum. Proc. Amer. Math. Soc., 1953, v. 4.
3. Naboru Sugie. An extension of Fibonacci searching to multidimensional cases. Bull. Electrotech. Lab., 1962, v. 26, № 2 (Tokyo).
4. А. И. Кузовкин, В. М. Тихомиров. О количестве вычислений для нахождения минимума выпуклой функции. Экономика и матем. методы, 1967, т. III, вып. 1.
5. А. Ю. Левин. Об одном алгоритме минимизации выпуклых функций. Докл. АН СССР, 1965, т. 160, № 6.
6. P. Grolak, L. Cooper. An extension of Fibonacci search to several variables. Comm. ACM, 1963, v. 6, № 10.
7. Н. П. Бусленко. Математическое моделирование производственных процессов на цифровых вычислительных машинах. М., «Наука», 1964.
8. Н. П. Бусленко, Г. А. Соколов. Об одном классе задач оптимального распределения. Экономика и матем. методы, 1965, т. 1, вып. 1.
9. Д. Дж. Уайлд. Методы поиска экстремума. М., «Наука», 1967.
10. В. А. Старосельский. Об оптимизации функционалов, заданных статистической моделью. Экономика и матем. методы, 1967, т. III, вып. 3.
11. В. А. Старосельский. К вопросу об оптимизации некоторых систем массового обслуживания. Кибернетика, Киев, 1967, № 3.
12. R. P. Vambach. Polar reciprocal convex domains. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1955, № 5.

Поступила в редакцию
3 XI 1966

НАУЧНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ

**МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ТЕКУЩЕГО
ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Н. Г. ГОРБАТЕНКО

(Москва)

Применение экономико-математических методов в планировании нефтеперерабатывающей промышленности имеет давнюю историю. Первые исследования в этой области начались 15—20 лет назад. Материальной основой для этих исследований явилось появление электронно-вычислительных машин. Сейчас в нефтепереработке с помощью экономико-математических методов и ЭВМ могут быть решены самые разнообразные задачи, начиная с тех, которые возникают при проведении технологических задач, начиная с тех, которые возникают при проведении технологических задач, начиная с тех, которые возникают при проведении технологических задач.

Интерес к нефтепереработке и, в частности, к НПЗ не случаен. Дело в том, что при решении задач текущего планирования производства на уровне НПЗ или комплекса заводов наибольшее значение с точки зрения моделирования приобретают такие особенности, как непрерывный характер технологических процессов и наличие в общем случае довольно большой вариантности в выборе технологических способов производства (режимов работы установок и рецептов смешения товарных продуктов). Это позволяет применить хорошо разработанные математические методы, которые не дают целочисленного решения, но обеспечивают выбор оптимального сочетания технологических способов производства.

Опыт показал, что разработкой моделей в наших условиях должны заниматься инженерно-технические работники самих НПЗ под методологическим руководством специалистов в области экономико-математических методов. Это позволяет наилучшим образом сочетать знания технологических особенностей производства с подлинно научной методологией экономико-математического моделирования.

Существует мнение, что процесс разработки модели является в основном интуитивным и что любая система правил в лучшем случае может иметь очень ограниченное применение, в худшем же — быть серьезной помехой. В действительности дело обстоит иначе. При разработке моделей не требуется изобретать все заново. Накоплен уже большой опыт, который подтверждает, что в разработке моделей различных НПЗ имеется много общего.

В чем же заключается разработка модели НПЗ? Выделив ряд этапов такой разработки, рассмотрим подробно содержание и значение каждого из них. Хотя такое разделение на этапы условно, оно полезно с точки зрения выявления конкретных задач, стоящих перед исследователем при разработке модели.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Руководство завода не всегда ясно представляет себе, что такое экономико-математическая модель и каковы ее возможности. Поэтому первым шагом исследователя должно быть установление контактов с руководством и выработка совместно с ним тех предпосылок, на которых базируется вся дальнейшая деятельность по разработке модели. В результате между руководством НПЗ и исследователем (или исследовательской группой) устанавливается взаимопонимание. Определяются также условия деятельности исследователя, принимаются административные меры, направленные на создание таких условий. Обсуждаются следующие основные проблемы.

а) *Длительность планового периода.* Поскольку речь идет о текущем планировании, то плановый период не превышает года. Длительность минимального периода устанавливается как существующим порядком планирования, так и особенностями математической модели. Рекомендуемая нами модель линейного программирования [1] наиболее эффективна для расчетов производственной программы на месяц, квартал, в ряде случаев на год. Модель не учитывает некоторых факторов, влияние которых в течение малых промежутков времени довольно существенно: использование резервуарного парка, согласованность выхода установок на ремонт и др. Учет этих факторов является задачей оперативного управления. Поэтому эффективность использования модели для расчета на малые периоды времени снижается. Попытки учесть влияние перечисленных факторов, если они вообще могут быть реализованы, приводят к увеличению размерности модели, так что решение по модели затрудняется. Использование модели для планирования на период более года также не рационально, так как при этом не учитываются сезонность спроса на нефтепродукты, проведение на заводе организационно-технических мероприятий, изменяющих показатели работы оборудования, ввод новых мощностей и т. д. Влияние этих факторов при квартальном и месячном планировании значительно меньше, и его можно достаточно точно учесть в модели.

б) *Цель, которую необходимо достичь при решении по модели.* Методы решения экстремальных математических задач обеспечивают, как правило, достижение лишь одной цели. Руководство же завода обычно считает, и это отчасти справедливо, что при существующей системе планирования и управления одной цели, которой бы подчинялась деятельность в целом всего НПЗ, не существует. Значит, совместно с руководством исследователь должен выбрать ту цель, которая в наибольшей степени отвечала бы интересам НПЗ.

Сформулированная при постановке задачи цель находит количественное выражение в критерии оптимальности. Обычно в качестве критерия оптимальности при решении задач текущего внутризаводского планирования используется максимизация прибыли*, минимизация затрат на заданной продукции, максимизация выпуска товарной продукции в заданном соотношении и т. д. При этом плановые задания на выпуск товарных продуктов могут либо устанавливаться заранее, либо определяться в результате решения по модели. В наибольшей степени существующим условиям деятельности НПЗ отвечают первые два из перечисленных критериев. Экспериментальные расчеты по моделям НПЗ показали, что при решении по критерию максимума прибыли и максимума реализованной

* Строго говоря, максимизируется, как правило, не прибыль в обычном смысле, а разность между стоимостью товарной продукции и прямыми переменными затратами на выпуск этой продукции.

товарной продукции оптимальные производственные программы очень сходны или даже совпадают.

В системе оптимального функционирования экономики критерием могут стать редуцированные оценки народнохозяйственного плана.

При существующей системе планирования и управления завод имеет ограниченную свободу в выборе номенклатуры и ассортимента вырабатываемой товарной продукции. Поэтому нецелесообразно игнорировать реальные условия работы и рекомендовать при расчете критерия максимума прибыли или реализованной товарной продукции со свободным выбором номенклатуры и ассортимента товарной продукции. На практике для одних продуктов следует устанавливать жесткие ограничения на выпуск, для других — допускать определенную свободу.

в) *Основные факторы, влияющие на работу НПЗ, и условия, в которых протекает эта работа.* На последующих этапах влияние этих факторов получит вполне определенное количественное выражение. Сейчас же исследователь рассматривает факторы и ограничивающие условия лишь с точки зрения общего представления о производственно-хозяйственной деятельности НПЗ. К таким факторам и ограничивающим условиям относятся, например:

- порядок снабжения НПЗ сырьем, виды его и направления переработки;

- набор технологических установок на НПЗ, степень важности каждой установки с точки зрения поставленной цели, условия работы каждой установки;

- номенклатура товарных и основных промежуточных продуктов, порядок использования последних (как компонент смещения, как сырье для вторичных установок и т. д.);

- прочие факторы и ограничивающие условия, которые трудно здесь перечислить, так как перечень их во многом зависит от конкретных особенностей моделируемого НПЗ. Так, на одном НПЗ «узким местом» может быть резервуарный парк, на другом — стабильность отгрузки товарных продуктов и т. д.

Если моделирование осуществляется заводским инженером, то может и не быть необходимости специально собирать информацию о работе НПЗ. Скорее всего инженер, приступая к разработке модели, уже располагает значительной частью нужных сведений. Однако и в этом случае необходимо пересмотреть сложившееся представление о своем НПЗ в свете требований, предъявляемых к информации о заводе как объекте экономико-математического моделирования.

Располагая данными о работе НПЗ, исследователь получает достаточно полное представление о заводе и может сформулировать (пока еще словесно) стоящую перед ним задачу. При этом он учитывает объективно существующие основные условия производственно-хозяйственной деятельности НПЗ и цель, которую нужно достичь. На этом постановка задачи не заканчивается. В ходе выполнения работ последующих этапов она может уточняться или даже коренным образом меняться. По зарубежным данным, задача, сформулированная исследователем на завершающих этапах, в 70% случаев отличалась от той, которая была поставлена вначале [2]. Хотя эти обобщенные показатели и не относятся непосредственно к нефтепереработке, все же они достаточно убедительно говорят о необходимости постоянно уточнять постановку задачи.

2. ВЫБОР МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

При разработке модели для текущего планирования производства на НПЗ нет необходимости всякий раз создавать оригинальную модель.

В этой области уже накоплен достаточный опыт, имеется много публикаций, в которых предлагается та или иная модель для текущего планирования. Большинство моделей является линейными и по своей математической природе соответствует так называемой общей задаче линейного программирования. Исследователь должен понять идеи и предпосылки, на которых основывалась разработка той или иной модели, и сопоставить их с теми предпосылками, которые были приняты при постановке задачи. Заимствуя из каждой изученной модели то, что представляется ценным и применимым к условиям работы его НИЗ, он может скомбинировать модель, отвечающую поставленной задаче. Конечно, исследователь в состоянии сам разработать модель, но он часто будет повторять то, что уже сделано до него. На наш взгляд, для текущего планирования производственной программы НИЗ подходит модель линейного программирования, разработанная в лаборатории автоматизированных систем планирования и управления в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности ЦЭМИ АН СССР. Эта модель является обобщением и дальнейшим развитием работ, проделанных в этой области ранее. Модель имеет несколько модификаций, что делает ее удобной для отражения специфики конкретного завода.

Формулирование в общем виде (или формализация) математической модели, выбранной (или созданной заново) исследователем, т. е. представление ее с помощью символов, обозначающих переменные и константы, важный шаг на пути к разработке модели. Формализация облегчает понимание взаимосвязей элементов модели, позволяет, отвлекшись от численного значения тех или иных показателей, выявить математическую природу заложенных в модель предпосылок, проверить их логичность и совместимость.

Формализация модели (в тех случаях, когда модель отлична от существовавших ранее) дает возможность определить класс задач математического программирования, к которому относится данная модель, и подобрать метод решения на ЭВМ. Для решения по предлагаемой нами модели может быть применен, в частности, симплекс-метод, программы которого имеются практически для всех широко используемых сейчас серийных ЭВМ.

После выполнения работ первых двух этапов уже можно сделать предположение об основных характеристиках разрабатываемой модели, таких, как перечень технологических установок и номенклатуре промежуточных и товарных продуктов, включение которых в модель кажется целесообразным. Следовательно, можно представить себе примерную структуру основных разделов модели — блоков производства и смешения. Хотя собранная информация еще укрупнена, обычно можно оценить степень ее достоверности, выявить недостаточность имеющихся сведений, наметить как источники, так и способы получения недостающих данных и повышения надежности собранной информации.

3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ

Взаимосвязи производственных факторов, определенных ранее, получают на этом этапе конкретное количественное выражение. Здесь решаются следующие основные задачи:

а) окончательно выявляются набор технологических установок и номенклатура товарных продуктов, включаемых в модель;

б) для каждой технологической установки определяются возможные варианты работы и рассчитываются показатели потребления сырья и выработки продуктов, характеризующие эти варианты. К таким показателям относятся производительность, нормативы отбора продуктов и каче-

ство этих продуктов. Если установка перерабатывает несколько видов сырья, определяется порядок использования каждого вида сырья, соотношение между ними. При необходимости показатели потребления и выпуска нефтепродуктов следует дифференцировать по каждому виду сырья. Если в модели предполагается учитывать затраты на производство, то кроме перечисленных показателей нужно исчислить также переменные затраты на единицу интенсивности использования каждого варианта (либо на единицу времени, либо на единицу перерабатываемого сырья);

в) для каждого товарного продукта, получаемого смешением полуфабрикатов, определяется перечень компонентов и выбирается способ представления смешения в модели: либо фиксированными рецептами (одним или несколькими), либо со свободным выбором рецепта с учетом качественных ограничений. В первом случае для каждого компонента нужно установить долю, которую он составляет в единице готового товарного продукта. Во втором случае нужно выявить те качественные характеристики, которые лимитируют процесс смешения, и определить значения этих характеристик для каждого компонента. Например, для автомобильных бензинов такими характеристиками являются октановое число, содержание серы, упругость паров и некоторые другие;

г) нужно рассчитать показатели, количественно выражающие критерий оптимальности в соответствии со смыслом, придаваемым переменным модели. Иными словами, требуется вычислить коэффициенты целевой функции модели. Например, если в качестве критерия оптимальности берется минимизация затрат, а переменные в разделе производства являются количеством сырья, переработанного установками на каждом варианте, то показателями, количественно выражающими критерий оптимальности, будут прямые пропорциональные затраты (по стоимости) на единицу перерабатываемого на этих вариантах сырья. Если же критерием является прибыль, то дополнительно к этим показателям коэффициентами целевой функции (но уже в разделе смешения) будут цены на товарную продукцию;

д) количественно определяются разнообразные технико-экономические показатели, используемые при построении модели, такие, как фонд рабочего времени установок в плановом периоде, ресурсы сырья, остатки нефтепродуктов, требуемые на конец этого периода, план выпуска товарной продукции (если производственная программа рассчитывается при заданном плане) и т. д. Этот перечень для каждого завода различен. Перечислить все требуемые показатели и нормативы, не зная специфики завода, вряд ли возможно.

Наибольшие трудности на этом этапе вызывает количественное определение так называемых граничных вариантов работы технологических установок, т. е. представление производственных возможностей установок набором вариантов (режимов) работы. В модель надо включить такие варианты работы каждой установки, которые бы были экономически и технически допустимыми, а их совокупность достаточно полно определяла производственные возможности установки. Так как обычно даже однотипные установки работают в различных условиях (на разном сырье, с разной производительностью и т. д.), то к определению граничных вариантов нужно подходить индивидуально, с учетом особенностей каждой установки. При разработке модели НПЗ иногда приходится проводить весьма трудоемкие исследования для определения как этих вариантов, так и другой необходимой информации. Применяются обычно метод статистической обработки отчетных данных и метод экспертных оценок.

Метод статистической обработки отчетных данных. Не существует какой-либо единой методики, которую можно было бы предложить для статистического определения граничных вариантов любой установки, ибо условия работы установок на разных заводах слишком разнообразны.

Статистический метод не может дать полного представления о граничных вариантах, так как отчетные данные содержат сведения лишь о фактически использовавшихся вариантах работы, а граничные варианты должны отражать также практически возможные варианты, которые, однако, не использовались в исследуемом периоде по каким-либо причинам. Кроме того, отчетные данные о работе установок не всегда достаточно достоверны. Объясняется это как недостаточной обеспеченностью заводов контрольно-измерительными приборами, так и несовершенной системой учета и отчетности. И, наконец, следует учесть, что действующая система учета, контроля и отчетности сложилась в условиях традиционных методов планирования. Новые методы, использующие экономико-математические модели и электронную вычислительную технику, предъявляют к исходной информации специфические требования. Номенклатура и степень точности показателей и нормативов, существующих в настоящее время на НПЗ, не всегда удовлетворительны с точки зрения составителя модели. Поэтому часто этот метод дополняется так называемым методом экспертных оценок.

Метод экспертных оценок. При этом методе количественные показатели и нормативы, применяемые для разработки модели, определяются не на основании точных объективных расчетов и вычислений, а в результате субъективных оценок, даваемых экспертами. Обычно экспертами являются инженерно-технические работники НПЗ, хорошо знающие технологические установки, условия их работы. Они могут достаточно точно прогнозировать как показатели, характеризующие режимы работы установок, так и некоторые другие данные. Иногда применение экспертных оценок является единственно возможным способом получения требуемой информации.

4. ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В ЧИСЛОВОМ ВЫРАЖЕНИИ

Под построением модели подразумевается процесс систематизации собранной на предыдущих этапах информации, обработки ее для приведения к соответствующему виду и составление особой таблицы — так называемой матрицы задачи.

Представив модель в виде матрицы, можно уже точно определить такую весьма важную характеристику модели, как ее размерность. Может оказаться, что размерность построенной модели не позволит использовать для решения имеющиеся в распоряжении ЭВМ. Тогда появляется необходимость сокращения размерности модели.

Сократить размерность модели можно чисто формальными преобразованиями структуры модели, например, способом замены переменных. Формальные преобразования не всегда удобны вследствие их сложности и затруднений с экономической интерпретацией основных элементов преобразованной модели. В этом случае может ухудшиться наглядность как самой модели, так и результатов решения по ней, что влечет за собой увеличение затрат времени на расшифровку решения и т. д.

Хороший эффект могут дать другие способы сокращения размерности, заключающиеся в экономико-технологическом анализе схемы НПЗ и матрицы модели и выявлении таких условий, выполнение которых представляется обязательным при любом решении. Так, может оказаться, что среди ограничений модели имеются такие, которые делают излишним на-

личие некоторых других, менее сильных ограничений. Например, если по условиям работы НПЗ не хватает нефти для полной загрузки установки первичной перегонки, то нет нужды вводить в модель условие, ограничивающее производительность этой установки. После предварительного анализа можно сократить размерность модели и по столбцам, исключая из числа возможных технологических способов производства те, которые заведомо не войдут в оптимальное решение. При этом, конечно, нужно соответственно пересчитать те показатели и коэффициенты модели, на которые такое исключение повлияет.

Часто для сокращения размерности используется агрегирование по строкам и столбцам. При агрегировании по строкам можно, например, одним ограничением записать материальный баланс по ряду продуктов, т. е. условно считать их одним продуктом. При агрегировании по столбцам объединяется несколько технологических способов производства (варианты работы установок и рецепты смешения). Так, например, однотипные установки, имеющие одинаковые показатели работы, могут быть представлены в модели как одна установка с суммарной производительностью.

При составлении матрицы условий целесообразно группировать ограничения по их смысловому содержанию. Это придает матрице большую наглядность и облегчает последующую работу с ней. Основные группы ограничений в модели таковы:

- а) поступающие со стороны сырьевые продукты,
- б) производимые на НПЗ полуфабрикаты и товарные продукты,
- в) производительность технологических установок,
- г) качество товарных продуктов.

Построение модели в числовом выражении дает возможность подготовить модель к расчетам на ЭВМ.

5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАСЧЕТЫ НА ЭВМ

Экспериментальные расчеты по модели НПЗ, анализ результатов и корректировка модели являются обязательным завершающим этапом разработки. Анализ результатов позволяет проверить степень соответствия построенной модели реальному заводу, выявить и устранить допущенные неточности и технические ошибки, наметить пути совершенствования модели. Сопоставление плана, полученного при помощи модели, с планами, разработанными обычными методами, а также с результатами выполнения таких планов, показывает эффективность применения модели для соответствующих планово-экономических расчетов. Поскольку разработанную модель (с некоторыми видоизменениями) можно, вообще говоря, использовать для решения разнообразных планово-экономических задач, экспериментальными расчетами можно определить направления наиболее рационального ее применения и приемлемость различных критериев оптимальности.

Качество разработанной модели не может быть оценено каким-то одним показателем. Следует рассмотреть модель комплексно, с учетом соответствия ее следующим требованиям:

- а) насколько оправданными оказались те допущения и предпосылки, на основе которых разрабатывалась модель,
- б) насколько наглядна интерпретация основных элементов модели и удобно ли преобразовывать математическое решение в приемлемую для плановой работы форму;
- в) насколько широк диапазон целей, для которых может быть использована модель, и существуют ли возможности совершенствования модели и модификации ее для использования в других целях.

Важное значение для применения модели в планировании имеет и так называемый анализ устойчивости, под которым обычно понимается исследование влияния изменений различных параметров: коэффициентов целевой функции, правых частей ограничений и коэффициентов матрицы условий на оптимальное решение. Иначе говоря, при этом определяется влияние динамики условий работы НПЗ на оптимальную производственную программу.

Для проведения анализа чувствительности разработаны специальные математические методы. Анализ устойчивости позволяет выяснить:

а) имеет ли смысл вводить в оптимальную производственную программу новый режим работы установки или рецепт смешения, не учтенные при решении по модели,

б) как изменение ресурсов сырья, запасов полуфабрикатов и плановых заданий на товарную продукцию повлияет на производственную программу,

в) в каких пределах могут колебаться показатели работы установок (нормативы отборов) и качества компонентов смешения, чтобы при этом производственная программа существенно не изменялась.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МОДЕЛИ

Круг задач, решаемых с помощью модели, довольно широк. Прежде всего можно рассчитывать производственную программу НПЗ с разбивкой по установкам и цехам при заданном плане выпуска товарной продукции в целом по заводу. Примерно такая задача и решается плановыми работниками завода при существующей системе планирования. Разница заключается в том, что при помощи модели определяется оптимальный вариант производственной программы. В качестве критерия оптимальности при таких расчетах используется обычно минимизация затрат. Это направление применения модели, как правило, поддерживается работниками-практиками, ибо в этом случае как будто бы нет необходимости изменять существующую систему планирования. На самом деле, применение моделей в практике планово-экономических расчетов — более сложная проблема.

При минимизации затрат на заданный выпуск предполагается, что план выпуска товарной продукции установлен «сверху» и изменению не подлежит (по отдельным позициям имеется некоторая свобода в перевыполнении плана). Но достаточно ли этот план учитывает производственные возможности завода, выгоден ли он ему — это не всегда ясно.

Модель позволяет рассчитывать такие планы выпуска продукции, которые были бы для завода технологически допустимыми и обеспечивали бы наилучший (по заданному критерию оптимальности) эффект. Решением по модели можно, например, получить такую производственную программу и такой план выпуска товарной продукции, который при существующих на заводе условиях производства давал бы заводу максимальную прибыль. При расчете этого плана завод должен иметь право свободно выбирать номенклатуру и ассортимент выпускаемой продукции. В результате ряда расчетов по модели (несколько меняя постановку задачи) можно получить некоторое количество допустимых для завода планов выпуска товарной продукции, которые в совокупности описывают его производственные возможности. Плановые органы при распределении заданий между заводами выбирают такую комбинацию его допустимых планов, которая в наибольшей степени соответствует их требованиям. Комбинация планов также будет плановым заданием для завода. Такое направление использования модели обычно имеет меньше

сторонников, так как оно не соответствует должным образом существующей практике планирования на НПЗ.

Эти планы, хотя и не могут непосредственно использоваться в практике, представляют большую ценность для анализа производственно-хозяйственной деятельности НПЗ, выявления резервов повышения эффективности производства.

Внедрение модели в практику внутризаводского планирования должно, очевидно, осуществляться постепенно. После завершения разработки модели следует проводить расчеты производственной программы параллельно с плановым отделом завода на протяжении достаточно большого периода времени. Сопоставление результатов расчетов с данными планового отдела позволит убедиться в надежности модели. При этом необходимо своевременно корректировать модель, чтобы учитывать изменения условий производства. Лишь после тщательной и всесторонней проверки возможностей модели можно переходить к использованию ее в практике плановой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математические методы и модели в планировании нефтеперерабатывающей промышленности. М., «Наука», 1967.
2. У. Черчмен и др. Введение в исследование операций. Пер. с англ. М., «Наука», 1968.

Поступила в редакцию
18 VII 1968