



Проблемы советской экономики

М.В.ГОЛУБИЦКАЯ

**ОПТИМИЗАЦИЯ
РАЗМЕЩЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА
В ЭКОНОМИЧЕСКИХ
РАЙОНАХ**

658656

Е4673/39



Мария Васильевна Голубицкая
ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Утверждено к печати Советом по изучению
производительных сил при Госплане СССР

Редактор издательства Р. С. Головина
Художественный редактор Л. В. Кабатова
Технический редактор М. Л. Анучина
Корректор Ф. А. Дебабов

ИБ № 31787

Сдано в набор 16.09.85.
Подписано к печати 13.12.85
Т-14995. Формат 60×90^{1/16}
Бумага кн.-журн. импортная
Гарнитура литературная
Печать высокая
Усл. печ. л. 9,0. Усл. кр. отт. 9,25. Уч.-изд. л. 10,0.
Тираж 1550 экз. Тип. зак. 4595
Цена 1 р. 40 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука»,
117864 ГСП-7, Москва, В-485,
Профсоюзная ул., 90.

2-я типография издательства «Наука»,
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6.

Академия наук СССР
Госплан СССР
Совет по изучению
производительных сил



Проблемы советской экономики

М. В. ГОЛУБИЦКАЯ

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Ответственный редактор
академик ВАСХНИЛ
В. П. МОЖИН



Москва
«Н а у к а»
1986

Излагается методология, методы и результаты решения задач по оптимизации регионального размещения производства, проверенные практически в ходе работ над Генеральной схемой размещения производительных сил. Книга является результатом обобщения многолетнего опыта работы автора в моделировании размещения промышленного производства на межрайонном и внутрирайонном уровнях.

Для широкого круга экономистов, работников плановых органов, научных работников в области региональной экономики.

Рецензенты: Э. Б. АЛАЕВ, И. С. МАТЛИН

ВВЕДЕНИЕ

На всех этапах развития социалистического общества рациональное размещение производительных сил рассматривалось в качестве одного из важнейших источников повышения эффективности общественного труда. В современных условиях повышению научной обоснованности размещения производительных сил придается особое значение. Актуальность выбора наиболее эффективных направлений развития и размещения производства обостряется в связи с тем, что ошибки в решении этого вопроса практически непоправимы. Не случайно поэтому в проекте Программы Коммунистической партии Советского Союза подчеркивается особая необходимость неослабного внимания партии «совершенствованию размещения производительных сил, которое должно обеспечивать экономию общественного труда, комплексное и высокоэффективное развитие каждого региона страны... На основе углубления общественного разделения труда получит дальнейшее развитие народное хозяйство всех союзных республик, увеличится их вклад в удовлетворение потребностей всей страны»¹.

Оптимизация размещения производительных сил является частью более общей задачи оптимального территориально-производственного планирования. Только на основе системы моделей, охватывающей все народное хозяйство, может быть достигнуто строгое решение вопросов размещения производительных сил и промышленного производства в частности.

Работы над системой взаимосвязанных моделей территориально-производственного планирования ведутся в течение многих лет. Известны подходы ученых ведущих институтов к решению этой проблемы, а также достижения в этой области. Однако вопросы практического использования систем моделей, разрабатываемых ими, пока не решены. Это усложняет применение экономико-математических методов и моделей для решения частных по отношению ко всей системе вопросов, с одной стороны, и обуславливает разработку не связанных со всей системой расчетов моделей, используемых для решения этих частных вопросов, — с другой.

В связи с разработкой Генеральной схемы размещения производительных сил на перспективу, осуществляемой в соответствии с решениями XXVI съезда КПСС, значение которой в планировании вновь подчеркнуто в Проекте основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, возникла практическая необходимость решения сложных и разнообразных вопросов, касающихся перс-

¹ Правда, 1985, 26 окт.

лективы развития экономических районов. Сложность и многообразие решаемых задач ориентировали разработчиков Генеральной схемы на использование всех имеющихся в экономической науке методов, в том числе экономико-математических. Использование последних наиболее эффективно при решении вопросов, имеющих в перспективе альтернативы: определения территориальных пропорций производства, приоритета в развитии отдельных территорий и отраслей, использования ресурсов многоцелевого назначения, сбалансированности производства с ресурсами и др.

В связи с этим в Совете по изучению производительных сил при Госплане СССР с конца 60-х годов проводились исследования, имевшие целью разработку комплекса взаимосвязанных моделей для обоснования межрайонного и внутрирайонного размещения промышленного и сельскохозяйственного производства. Для обоснования размещения промышленного производства был предложен теоретический вариант системы моделей, включающий модели оптимального развития и размещения отдельных отраслей промышленности, межрайонную межотраслевую и внутрирайонную модели². В этой системе центральное место отводилось межрайонной межотраслевой модели. Она предназначалась для взаимоувязки отраслевых параметрических решений с ограниченными региональными ресурсами с целью определения порайонных параметров размещения производства основных видов продукции промышленности и использования ресурсов.

Попытки проведения расчетов по межрайонной межотраслевой модели в рамках разработки Генеральной схемы размещения производительных сил на период до 1990 г. обнаружили трудности практической реализации критерия взаимоувязки отраслевых и районных позиций в размещении производства. Дальнейшие исследования были направлены на поиск путей, позволяющих практически реализовать методологические позиции обоснования размещения промышленного производства в экономических районах с целью использования при подготовке предплановых материалов. В результате этих исследований разработанные ранее модели претерпели конструктивные изменения. Они ориентированы на оптимизацию размещения промышленности по минимуму совокупных затрат на производство, ресурсы, транспорт, социальную инфраструктуру и более полно отражают специфику объектов моделирования.

В данной книге обобщается опыт работы автора в моделировании размещения промышленного производства, разработке методических и практических вопросов информационного обеспечения моделей, проведении и анализе расчетов по межрайонной и внутрирегиональной моделям на ЭВМ с целью использования их результатов для обоснования размещения промышленности при разработке предплановых материалов.

² Модели размещения производства. М.: Наука, 1975.

Глава первая

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЙОН В СИСТЕМЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

1. Экономическая сущность и методы согласования отраслевого размещения промышленности с региональными условиями

Народное хозяйство страны представляет собой сложный структурный комплекс, эффективное функционирование и развитие которого зависят от многообразного и иногда разнонаправленного по эффекту взаимодействия функциональных, отраслевых и территориальных подсистем. Основой повышения эффективности всего народнохозяйственного комплекса в современных условиях является совершенствование управления им.

В решениях партии и правительства неоднократно подчеркивалась необходимость приведения системы планирования и управления в соответствие с объективными требованиями развития производительных сил развитого социализма: необходимостью обеспечения комплексности решения экономических и социальных проблем, рационального использования материальных, трудовых, земельных, водных и финансовых ресурсов, наиболее целесообразных межотраслевых и внутриотраслевых пропорций, сбалансированности производства и ресурсов.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» и в «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и период до 1990 года» особое внимание уделено вопросам совершенствования организационной структуры управления с целью устранения ведомственной разобщенности, более полного сочетания отраслевого и территориального управления, улучшения координации деятельности центральных, отраслевых и местных органов управления¹. В этих документах неоднократно подчеркнута необходимость комплексного подхода к планированию и развитию взаимосвязанных отраслей народного хозяйства и

¹ Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы: Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. М.: Политиздат. 1979; Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и период до 1990 года. М.: Политиздат, 1981, с. 90.

экономических районов страны, сбалансированности плановых заданий, повышения действенности территориального планирования. Все эти вопросы, ставшие предметом особого внимания XXVI съезда КПСС, имеют первостепенное значение при планировании развития и размещения производства в экономических районах, так как именно на этом территориальном уровне заметнее всего проявляются «издержки» отраслевого подхода к разработке планов.

Отраслевое и территориальное развитие — две части единого целого. Соединение их в функциональное целое происходит через формирование территориально-отраслевой структуры народного хозяйства. В этой структуре в зависимости от уровня ее собственного развития, качественного состояния производительных сил, социально-экономических целей могут превалировать либо отраслевые, либо территориальные связи. В конкретном планировании и управлении хозяйством соответственно могут преобладать либо отраслевые, либо территориальные аспекты. Практика социалистического планирования является своеобразной иллюстрацией диалектики взаимодействия отраслевого и территориального принципов планирования.

Взаимодействие отраслевого и территориального развития — объективная необходимость. Тем не менее на поверхности взаимодействия отраслевого и территориального принципов планирования более выпуклыми воспринимаются их различия, чем единство. Таким односторонним видением отношений отраслевого и территориального планирования, недостаточной степенью изученности диалектики этого взаимодействия некоторые экономисты склонны объяснять методологические недостатки в решении всей проблемы сочетания двух принципов планирования и управления народным хозяйством.

Вопросам сочетания отраслевого и территориального планирования посвящена обширная литература. Исследуются разные аспекты этого взаимодействия. Интересны выводы исследования единства и различий отраслевого и территориального развития с точки зрения воспроизводства, сделанные Т. А. Федоровой².

Исследуя роль и место экономического района в системе единого народнохозяйственного комплекса с точки зрения воспроизводственного подхода к изучению конкретных форм, в которых совершается общественный процесс производства, Т. А. Федорова, широко используя труды В. И. Ленина, К. Маркса, Ф. Энгельса о разделении общественного труда (общем, частном или особенном, единичном), заключает следующее.

Отраслевая форма производства выступает как особенное по отношению к индивидуальным производствам, так как явля-

² Федорова Т. А. Регион в системе единого народнохозяйственного комплекса. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981.

ется их совокупностью. Кроме признаков технологической и предметной однородности, в отрасли имеются и признаки различий: в уровне концентрации производства, показателях экономической эффективности и др. Эти различия не позволяют, однако, считать отраслевую форму производства особенной формой общественного воспроизводства, поскольку для воспроизводственных процессов в отрасли, как и индивидуальной формы воспроизводства, характерно «почти полное вынесение за пределы естественных интересов отрасли совокупности процессов, связанных с воспроизводством населения и ростом его благосостояния»³. В содержательной идентичности (в воспроизводственном аспекте) отраслевой формы производства и индивидуальной формы воспроизводства заключается ограниченность отраслевого подхода к анализу общественного производства и планированию его развития.

Региональная форма производства есть также особенное по отношению к индивидуальным производствам. Однако в этом особенном главную роль играют признаки различий, а не однородности. Определенные сочетания признаков различий в пределах данной территории дают многоотраслевую производственную структуру. Региональная форма производства с самого начала исторически развивалась как форма общественного воспроизводства. Именно с региональной формой связано осуществление всех воспроизводственных стадий, следующих за производством и предшествующих ему. Отметив различия в отраслевой и региональной формах производства, автор неоднократно подчеркивает единство их развития как частей целого (общего) — общественного производства.

Не будучи формой общественного воспроизводства, отраслевая форма производства активно взаимодействует с региональной. Являясь элементами отраслевых образований, районы получают импульсы экономического роста через механизм развития отраслевого разделения труда.

Применительно к разработке вопросов размещения производительных сил из сказанного выше можно сделать однозначный вывод: только размещение, осуществляемое на основе учета специфики развития каждой данной отрасли, с одной стороны, и природных, социальных, экономических условий каждого из районов, «принимающих» производство, — с другой, может стать одним из направлений повышения эффективности развития народного хозяйства. Именно по такому критерию оценивается роль размещения производительных сил в повышении эффективности общественного труда в работах В. И. Ленина и программных документах КПСС последних лет.

В чем же состоит сложность сочетания интересов отрасли (производства) и территории (района) и каковы возможные

³ Там же, с. 64—65.

пути достижения их единства в целях эффективности развития народного хозяйства?

При обосновании развития и размещения какого-либо производства (предприятия) обычно ориентируются на то, что ресурсами общего пользования — трудовыми, водными, земельными, строительной базой и др. — данная территория располагает. На использование этих же ресурсов могут претендовать и другие производства (предприятия) этой же или другой отрасли. При размещении некоторой совокупности производств может оказаться, что ресурсы, которыми располагает данный район или часть его, недостаточны для полного удовлетворения потребности размещаемых предприятий. В этих условиях приходится решать вопрос о том, какие из намеченных к строительству производств должны быть размещены в данном районе, а какие следует переместить в другие районы.

Содержание этого вопроса многогранно и сложно. Это — и сбалансированность производства с ресурсами, и определение приоритета развития отдельных производств и отдельных территорий, и наиболее эффективное использование региональных ресурсов, т. е. то, что составляет существо согласования отраслевых и территориальных планов в каждом отдельном регионе и согласованного, взаимоувязанного развития всей совокупности экономических районов.

Задача распределения одного ограниченного ресурса между несколькими пользователями может быть решена итеративным методом — последовательным перебором возможных вариантов сочетания производств. Критерием оптимального распределения ограниченного ресурса при этом является минимум затрат на сооружение и эксплуатацию предприятий⁴. Решение задачи распределения ограниченного ресурса значительно упрощается методами динамического программирования, если имеются отраслевые функционалы, соответствующие решениям оптимизационных задач с варьируемыми фиксированными мощностями предприятий в данном месте их размещения⁵. Рассмотрим упрощенный пример, решаемый графическим методом.

Пусть в каком-либо промышленном узле максимально возможные для использования новыми предприятиями ресурсы воды составляют $1 \text{ м}^3/\text{с}$. В результате решения отдельных отраслевых задач развития и размещения производства в нем оказалось эффективным разместить три предприятия разных отраслей промышленности определенной мощности (примем эти мощности за 100%). Каждое из предприятий при 100% мощности расходует по $1 \text{ м}^3/\text{с}$ воды. Таким образом, из трех предпри-

⁴ Алаев Э. Б. и др. Промышленный узел: Вопросы методики исследования и технико-экономического обоснования. — В кн.: Проблемы развития городских поселений Урала. Пермь: Звезда, 1967.

⁵ Албегов М. М., Голубицкая М. В., Солодилов Ю. И. Об одной схеме увязки отраслевых и региональных планов развития и размещения промышленности. — В кн.: Региональное развитие и географическая среда. М., 1971.

Таблица 1. Исходные данные примера

Мощность предприятия, %	Расход воды каждым предприятием, м ³ /с	Затраты по соответствующей отрасли в зависимости от мощности, тыс. руб.		
		1-го предприятия	2-го предприятия	3-го предприятия
100	1,0	10	20	30
80	0,8	11	21	35
60	0,6	14	22	36
40	0,4	15	25	37
20	0,2	20	28	40
0	0	21	32	41

ятий необходимо выбрать для размещения в данном промузле одно или сочетание нескольких предприятий меньшей (чем по отраслевому решению) мощности.

Для решения этой задачи предположим, что известно изменение затрат в каждой из трех отраслей в зависимости от мощности завода данной отрасли, сооружаемого в рассматриваемом промузле.

Исходные данные примера приведены в табл. 1.

Задача состоит в том, чтобы найти такое распределение ограниченного ресурса (воды), при котором сумма затрат по всем трем рассматриваемым отраслям была бы минимальной. Ее решение методом динамического программирования заключается в отыскании оптимального распределения этого ресурса сначала между предприятиями двух, а затем трех отраслей.

На рис. 1 приведено решение задачи оптимального распределения водных ресурсов между предприятиями первых двух отраслей. По оси абсцисс отложены величины ресурсов воды, причем, помимо прямой шкалы расхода воды (0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 м³/с), построена обратная шкала (1; 0,8; ...0 м³/с). По оси координат нанесены затраты по отраслям в целом. На рисунке построены две сплошные кривые, соответствующие сумме затрат по первой и второй отраслям в зависимости от мощности заводов этих отраслей, размещаемых в рассматриваемом промышленном узле — $f_1(X)$ и $f_2(1-X)$. Функция $f_2(1-X)$ построена «навстречу» $f_1(X)$, что обеспечивает строгое распределение ресурсов воды в пределах заданного количества (1 м³/с). Суммируя значения функций $f_1(X)$ и $f_2(1-X)$ при каждом из распределений ограниченных ресурсов воды, получим функцию $F_2^0(X) = f_1(X) + f_2(1-X)$.

На рис. 1 эта функция нанесена сплошной линией. Минимум этой функции (точка А) соответствует оптимальному распределению 1 м³/с воды между предприятиями первой и второй отраслей (0,4 м³/с — предприятию первой отрасли, 0,6 м³/с — предприятию второй отрасли). Аналогичное распределение может быть произведено и для части ограниченного ресурса, например для расхода воды 0,8 м³/с. С этой целью кривая $f_2(1-X)$ сдви-

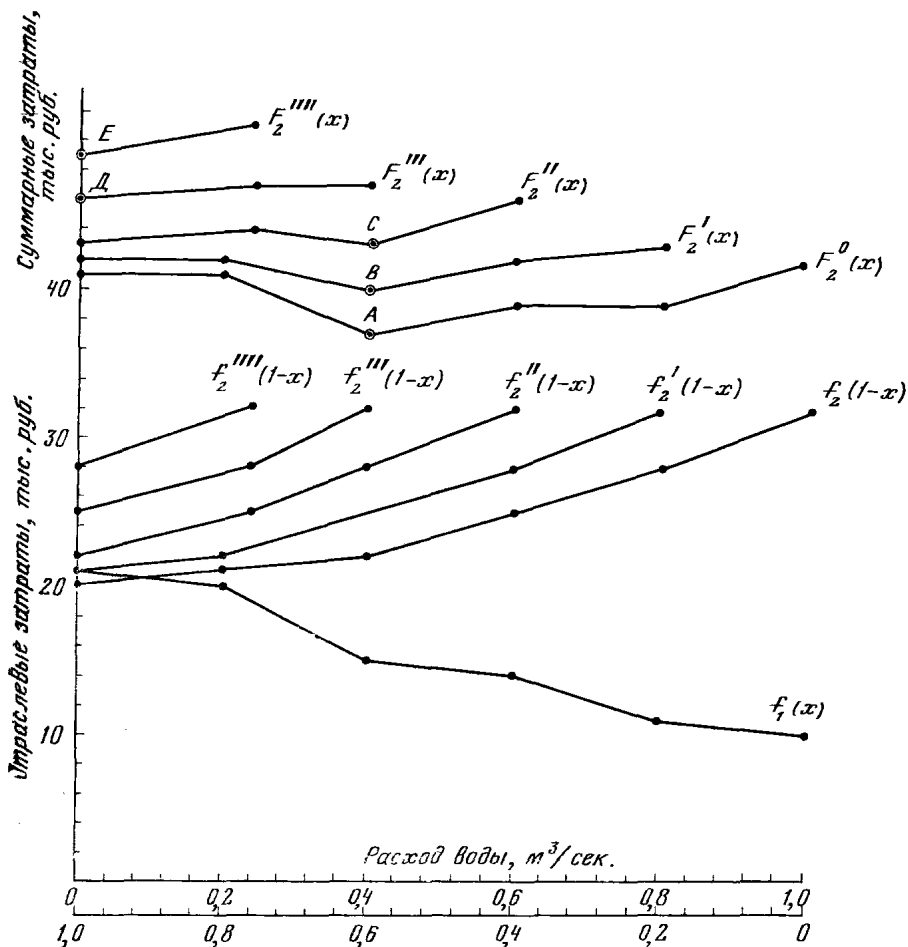


Рис. 1. Оптимальное распределение ограниченного ресурса для двух потребителей

нута влево. Суммируя $f_2^1(1-X)$ и $f_1(X)$ в интервале $0-0,8 \text{ м}^3/\text{с}$, получим функцию $F_2^1(X)$, минимум которой (точка В) соответствует оптимальному распределению уменьшенных ресурсов воды ($0,8 \text{ м}^3/\text{с}$). Таким же образом находятся оптимальные распределения ресурсов воды $0,6$; $0,4$; $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$ (точки С, Д и Е).

Результаты расчетов приведены в табл. 2.

Зная функцию $F_2(X)$, можно произвести распределение ресурсов воды между третьей отраслью и первыми двумя. Для этого, как и в предыдущем случае, строим функцию вида $F_3(X) = f_3(1-X) + F_2(X)$. Результаты расчета приведены в табл. 3 и на рис. 2. Оптимальным является следующее распределение ресурсов воды: $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ — первому предприятию и $0,6 \text{ м}^3/\text{с}$ — второму. Это означает, что в рассматриваемом промузле необходи-

Таблица 2. Оптимальное распределение ресурсов воды между предприятиями двух отраслей

Общий расход воды, м³/с	Распределение воды, м³/с		Суммарные затраты, тыс. руб.		
	1-е предприятие	2-е предприятие	в I отрасли	во II отрасли	в двух отраслях
1,0	0,4	0,6	15	22	37
0,8	0,4	0,4	15	25	40
0,6	0,4	0,2	15	28	43
0,4	0	0,4	21	25	46
0,2	0	0,2	21	28	49
0	0	0	21	32	53

Таблица 3. Оптимальное распределение ограниченных ресурсов воды между предприятиями трех отраслей

Общий расход воды, м³/с	Распределение воды между предприятиями третьей и суммой двух первых отраслей, м³/с		Распределение воды между предприятиями I и II отраслей		Суммарные затраты по трем отраслям, тыс. руб.
	3-е предприятие	1-е и 2-е предприятия	I	II	
1,0	0	1,0	0,4	0,6	78
0,8	0	0,8	0,4	0,4	81
0,6	0	0,6	0,4	0,2	84
0,4	0	0,4	0	0,4	87
0,2	0	0,2	0	0,2	90
0	0	0	0	0	94

мо ввести предприятие первой отрасли на 40% мощности, определенной отраслевым планом; ввести предприятие второй отрасли на 60% мощности, рекомендуемой отраслевым планом; полностью отказаться от строительства предприятия третьей отрасли.

Кроме учета ресурсных возможностей при решении задачи выбора наиболее рационального направления развития района или его части, необходимо учесть и другие его особенности, не оцениваемые при решении отраслевых задач: демографические, возможности комплексного размещения предприятий и др. Учет этих особенностей, возможный лишь на внутрирегиональном уровне, может существенным образом повлиять на результаты отраслевых решений.

Эффект, обусловленный комплексным размещением промышленности, если его рассматривать в широком плане, складывается из так называемого агломерационного эффекта, образующегося в результате совместного расположения нескольких предприятий на одной или нескольких близко расположенных

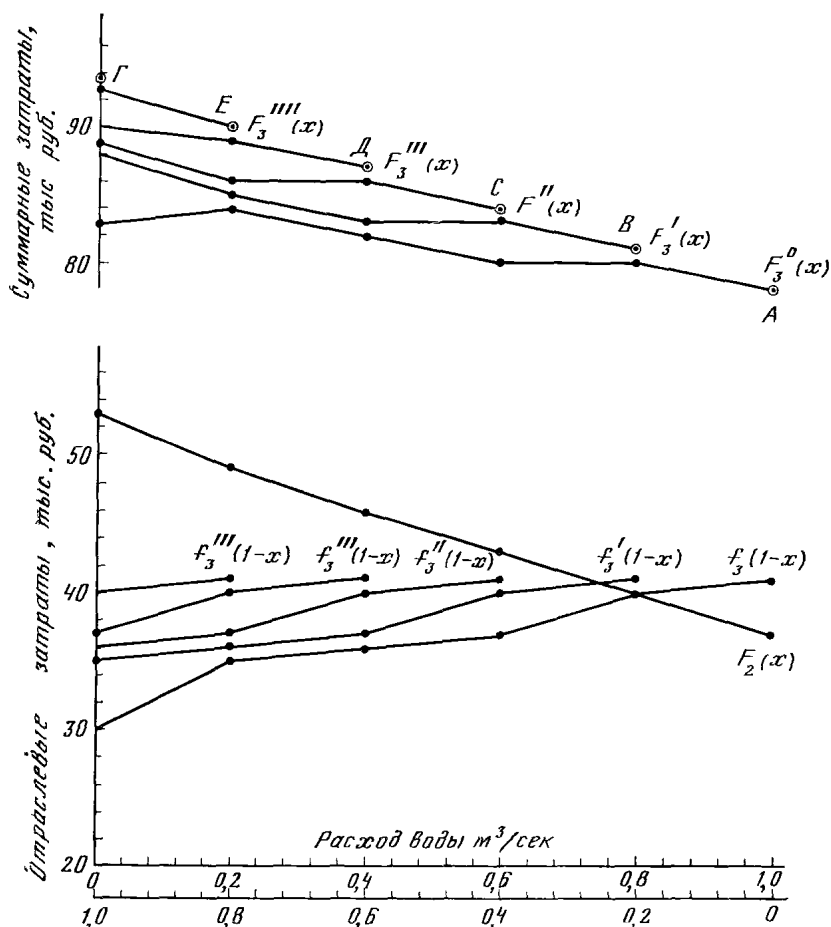


Рис. 2. Оптимальное распределение ограниченного ресурса для трех потребителей

площадках, эффекта межотраслевого сочетания, складывающегося в результате рационального сочетания различных отраслей и их пропорциональности на территории района, и эффекта социально-экономического, выражающегося в демографических, социальных, профессиональных характеристиках населения (концентрации рабочей силы, росте профессионально-квалификационного уровня, повышении общей культуры, возможности активного воздействия на формирование социалистического образа жизни и т. д.). Величина социально-экономического эффекта зависит от масштабов и уровня концентрации населения, с одной стороны, и типа межотраслевого сочетания — с другой⁶.

Не все составляющие эффекта от комплексного размещения

⁶ Федорова Т. А. Регион в системе единого народнохозяйственного комплекса, с. 35—37.

производства поддаются количественному измерению и, следовательно, прямому учету при согласовании отраслевого и территориального развития. Это более всего относится к учету социально-экономического эффекта, так как экономическая оценка его зачастую не совпадает с социальной.

Концентрация населения, например, безусловно выгодна для производства, но за определенными границами она отрицательно сказывается на условиях жизни самого населения. При всех сложностях количественного измерения эффекта, получаемого в результате комплексного размещения производства, отраслевые решения необходимо корректировать хотя бы той его частью, которая поддается оценке. В первую очередь это относится к учету агломерационного эффекта, реализуемого в основном в промышленных узлах — территориальных объектах моделирования при оптимизации размещения производства внутри экономического района.

Основными факторами, обеспечивающими получение дополнительного эффекта при совместном строительстве и эксплуатации предприятий, являются:

- возможность комбинирования и кооперирования производства;

- создание единых вспомогательных и обслуживающих производств;

- блокирование зданий;

- создание единого для ряда предприятий транспортного, складского хозяйства, единой системы водоснабжения, водоочистки и канализации;

- совместное решение вопросов коммунально-бытового обслуживания трудящихся;

- рациональное использование различных категорий трудовых ресурсов;

- создание единой строительной базы и централизация строительства.

Покажем решение задачи согласования размещенческих позиций, принятых на отраслевом уровне, с конкретными социально-экономическими условиями функционирования производств применительно к отдельному низовому району — Кинешемскому промышленному узлу — и реальным проблемам его развития.

Кинешемский промышленный узел формируется вокруг г. Кинешмы и включает в свой состав, кроме Кинешмы, города Заволжск, Наволоки и поселки городского типа Заречный и Долматовский. Место Кинешемского узла в территориальном разделении труда определяют текстильная, анилиноокрасочная, лесохимическая, целлюлозно-бумажная отрасли промышленности. Каждая из названных отраслей представлена достаточно крупными производствами и является своеобразным отраслевым комплексом, в той или иной степени экономически связанным с основным — текстильным комплексом производств, дающим более половины валовой продукции промышленного узла. Истори-

чески сложившаяся длительная моноспециализация Кинешемского промышленного узла на текстильном производстве при недостаточном развитии отраслей промышленности, использующих мужской труд, привела к нарушению пропорций в сферах приложения мужского и женского труда. Диспропорция в сферах приложения мужского и женского труда, складывавшаяся в течение длительного времени, явилась причиной оттока мужского населения из промышленного узла и в конечном счете нарушения нормального соотношения мужчин и женщин в его населении. Возник ряд социальных проблем, решение которых стало неотложным.

В рассматривавшейся перспективе в Кинешемском промузле намечалось значительное расширение действующих и строительство новых предприятий, использующих преимущественно мужской труд: расширение электротехнического завода с созданием нового производства — металлокерамического, расширение производства бумагоделательного оборудования, строительство нового завода запасных частей для малолитражных автомобилей, расширение действующего и строительство нового анилинокрасочного завода, строительство бумажно-фибрового комбината, расширение производства продуктов лесохимии.

Это строительство направлено на лучшее использование местного трудоспособного населения, привлечение мужчин из других мест, т. е. частичное решение проблемы выравнивания соотношения мужчин и женщин в населении промышленного узла.

Условно считая эффективной дальнейшую эксплуатацию всех действующих фондов и расширение некоторых предприятий (анилинокрасочного, лесохимического, керамического), не носящего характера нового строительства, мы рассмотрели вопросы обоснования размещения в Кинешемском промышленном узле перечисленных предприятий (производств).

Задачи оптимального размещения отдельных производств рассматриваемых отраслей промышленности на перспективу решались как задачи нелинейного программирования.

Найти

$$\sum_i z_i(x_i)x_i + \sum_{ij} z_{ij}x_{ij} = \min \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{ij} x_{ij} = x_i \leq N_i^{\max}; \quad (2)$$

$$\sum_i x_{ij} = j, \quad (3)$$

где $z_i(x_i)$ — удельные затраты на производство как функция мощности; z_{ij} — затраты на транспорт готовой продукции от поставщика i потребителю j ;

$N_i^{\max}$ — максимально допустимый объем производства в точке i ;

B_j — потребность в продукции в точке j ;

x_i — объем производства в точке i ;

x_{ij} — размер поставок из точки i в точку j .

В качестве критерия для оценки эффективности конкурирующих вариантов размещения предприятий принимался известный показатель приведенных затрат:

$$z_i(ij) = EK_i(ij) + u_i(ij),$$

где K — удельные капиталовложения на единицу мощности или на транспорт; u — годовые издержки на продукцию, отнесенные к той же мощности или на транспорт; E — нормативный коэффициент эффективности капиталовложений.

Были решены пять отраслевых задач, в которых в качестве конкурирующих вариантов рассмотрено размещение заводов бумагоделательного оборудования в Гатчине, Калининграде, Верхне-Днепровске, металлокерамических изделий — в Свердловске и Ельце, анилинокрасочного — в Закамске, Волгодонске, Омске, Барнауле, Красноярске, Иркутске, бумажно-фибрового комбината — в Михайловском Свердловской области, запасных частей для малолитражных автомобилей — в Иванове. Для каждого из вариантов рассчитаны приведенные затраты в зависимости от мощности размещаемых предприятий, найден отраслевой оптимальный план и отраслевые функционалы, соответствующие параметрическим отраслевым решениям.

Из решения этих отраслевых задач следовало, что размещение в Кинешемском промышленном узле производства металлокерамических изделий, бумагоделательного оборудования, анилинокрасочной продукции и фибры с точки зрения отраслевого оптимума нецелесообразно. Перерасход отраслевых затрат составил 0,05—2,7 млн. руб. приведенных затрат. Этот вывод, однако, нельзя считать соответствующим народнохозяйственному оптимуму, так как в общем случае отраслевые модели не отражают региональной специфики условий строительства предприятий. Учет этих условий, как будет показано ниже, может привести к другим, иногда даже противоположным выводам.

В Кинешемском промышленном узле новое строительство проектировалось на двух площадках — в Кинешме и Заволжье. В Кинешме на одной площадке предусматривалось разместить машиностроительные заводы: завод запасных частей для малолитражных автомобилей, электротехнический и бумагоделательного оборудования (новый цех), в Заволжье — анилинокрасочный завод и бумажно-фибровый комбинат. Размещение машиностроительных заводов на одной площадке позволило бы, согласно проектным данным, за счет строительства общих для трех заводов вспомогательных цехов, вспомогательных служб, комплексного решения вопросов теплоснабжения, водоснабжения, транспорта и других сооружений получить экономию еди-