

«Применение математики при размещении производительных сил».

Сб. статей под ред. Н. Н. Некрасова, Л. Е. Минца
и Ю. Ю. Финкельштейна.

М., изд-во «Наука», 1964, 135 стр.

Эта небольшая книжка отражает состояние проблемы размещения производительных сил к середине 1963 г.

Книжка состоит из десяти статей, большая часть которых так или иначе связана с так называемой линейной задачей о размещении или открытой транспортной задачей: найти $x_{ij} \geq 0$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$, минимизирующие величину

$$\sum_{ij} c_{ij} x_{ij} + \sum_i C_i \sum_j x_{ij}$$

при условиях

$$\sum_j x_{ij} \leq a_i, \quad \sum_i x_{ij} = b_j, \quad \left(\sum_i a_i > \sum_j b_j \right).$$

Здесь a_i — максимальный объем производства в i -м месте, b_j — объем потребления у j -го потребителя, c_{ij} — стоимость перевозки единицы продукта от i -го завода до j -го потребителя, x_{ij} — количество перевозимого продукта (так что $\sum_j x_{ij}$ — количество продукта, производимое на i -м заводе), C_i — стоимость производства единицы продукта на i -м заводе.

Впрочем, в такой «чистой» постановке эта задача ни в одной из статей не фигурирует — всюду имеются те или иные «добавки», связанные с практическим опытом использования этой основной модельной задачи.

Сборник открывается статьей А. Г. Аганбегяна «Экономико-математическое моделирование и решение отраслевых задач». В этой статье, представляющей большой методологический интерес, подробно рассматриваются два этапа решения задач о размещении производства.

I. Составление экономико-математической модели; здесь особенно надо отметить обсуждение вопроса о степени детализации модели и о выборе целевой функции, а также рассуждения автора о последовательном введении в модель усложнений.

II. Усложнения линейной модели размещения, включая проблему целочисленности решений и возможное применение приближенных методов решения (в частности, дельта-метода). Специально подчеркивается важность решения динамических задач размещения, а также необходимость тщательного экономического анализа полученного решения — проверки его устойчивости при варьировании условий (ограничений) и целевой функции при введении дополнительных условий. Отмечается большое значение, которое имеет в этом анализе решение двойственной задачи, представляющее здесь как устойчивая система экономико-математических оценок. В заключение статьи приводится ряд примеров задач на размещение, решавшихся в Новосибирске, а также описываются общие схемы комплексных экономико-математических моделей размещения и развития производительных сил.

Статья Л. Е. Минца «Применение математики при решении задач размещения отдельных отраслей промышленности» посвящена примерно тому же кругу вопросов, но носит более инструктивный, рецептурный характер. В ней отмечается, какие данные нужны для решения задач о размещении, из каких этапов состоит решение и даже кто должен проводить тот или иной этап работы — математик или экономист. Последние рекомендации в основном указывают, каково основное содержание этапа, и не должны пониматься слишком буквально. В качестве основной модели, применительно к которой ведется изложение, в статье берется модель открытой транспортной задачи с несколькими дополнительными линейными ограничениями вида

$$\sum_i k_i \sum_j x_{ij} \leq K,$$

для решения которой может использоваться принцип разложения Данцига — Вольфа или специальный итеративный метод Ю. Ю. Финкельштейна.

Помещенную ниже большую работу З. И. Логинова и Л. Е. Минца «Разработка схемы оптимального размещения цементной промышленности СССР на 1970 г. методами линейного программирования», в которой излагаются результаты исследования, проводившегося совместно рядом московских научных организаций, можно считать продолжением и иллюстрацией рассмотренной статьи Л. Е. Минца.

В небольшой работе В. И. Гохмана «Некоторые вопросы определения транспортных издержек для расчета оптимальных схем размещения и перевозок» исследуется вопрос о правильной подготовке данных для решения задач размещения.

Ряд задач о размещении производства приводит к так называемым многоиндексным транспортным задачам. В этом сборнике такие задачи рассматриваются в двух статьях: В. С. Михалевича и Н. З. Шура — «Математические методы решения некоторых задач размещения» и Б. С. Верховского — «Задача оптимального размещения производства неоднородной продукции». Правда, в этом аспекте представляет интерес лишь статья Б. С. Верховского, в которой дается детальный анализ многоиндексных (четырёхиндексных) транспортных задач (включая алгоритм для их решения). Задача, рассмотренная в статье В. С. Михалевича и Н. З. Шура, лишь формально относится к многоиндексным задачам, являясь по существу обычной транспортной задачей. Основное содержание этой статьи представляет краткое изложение методов, разработанных в Институте кибернетики АН УССР, в том числе метода градиентного спуска в двойственном пространстве для решения больших транспортных задач. В этой же статье исследуется метод решения целочисленных задач размещения, основанный на методе последовательного анализа вариантов. Вопросы целочисленности кратко рассматриваются также в уже упомянутой статье А. Г. Аганбегяна. Специальным целочисленным задачам, связанным с нелинейностью затрат на производство, посвящены статьи В. Г. Карманова и Б. Т. Поляка «Опыт решения задач размещения производства в вычислительном центре МГУ» и А. А. Корбута «Неоднородные задачи размещения (типа транспортной)». Наиболее интересная схема, рассмотренная в обеих статьях, — это задача размещения с функцией производственных затрат вида

$$\varphi_i(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x = 0, \\ d_i + C_i x & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

В статьях сообщается о наличии программ, позволяющих решать эту задачу целочисленного программирования, и о том, какие реальные задачи были решены этим методом. В статье А. А. Корбута описан предложенный В. В. Малинниковым приближенный метод, улучшающий метод Балинского. По программе вычислительного центра МГУ была решена задача размещения сыродельных предприятий на территории Алтайского края. Подробное описание этой задачи и отчасти методов ее решения читатель может найти в этом же сборнике в статье Т. А. Косенко.

Из общего стиля сборника несколько выпадает лишь статья Ю. К. Козлова «О методике оптимального планирования развития и размещения отраслей машиностроения». Эта статья настолько описательна и вместе с тем немногословна, что трудно установить, о каких задачах идет в ней речь и на каком уровне находятся исследования автора.

В целом книга производит хорошее впечатление: она легко читается и дает достаточно полное представление о работах по размещению производительных сил, ведущихся в различных научных организациях СССР. Это впечатление подкрепляется и удачным полиграфическим оформлением книги.

Нам кажется, что систематический выпуск таких небольших обзорных сборников по отдельным специальным вопросам был бы одним из лучших способов координации научных исследований по применению математики в экономике. В частности, хотелось бы в ближайшее время увидеть такой же сборник, посвященный проблеме размещения по состоянию на конец 1964 г.

И. В. Романовский

Н. Четвериков. «Статистические и стохастические исследования». М., Госстатиздат, 1963, 299 стр.

В книге собраны работы известного советского статистика Н. С. Четверикова почти за 50 лет: первая из них была опубликована в 1915 г. Эти работы относятся к области математической статистики; они охватывают широкий круг вопросов: индексы, выборочный метод, корреляция, анализ и выравнивание динамических рядов и т. д. Однако, перечитывая одну за другой работы Н. С. Четверикова, собранные ныне в один том, поражаешься не только этим разнообразием и широтой охвата освещенных в них проблем, но и глубиной, содержательностью трактовки любого статистического вопроса, повявшего в поле зрения автора, единством этой трактовки. Именно в этом заключается глубокая оправданность издания данной книги.

Являясь ближайшим учеником и последователем А. А. Чупрова, выдающегося русского статистика-математика, Н. С. Четвериков унаследовал у него прогрессивную тенденцию статистической мысли. Сам он сформулировал эту отличительную черту своих работ в авторском предисловии к сборнику в следующих немногих словах: «почти во всех статьях — поскольку это было в силах автора — проходят заветы русской школы статистики А. А. Чупрова: ни один прием статистического исследования не должен применяться без осмысления его логической и экономической основы; а также наряду с установлением статистических фактов, связей, закономер-