

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ЭВМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Всесоюзное научно-техническое совещание по проблемам применения экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники в сельском хозяйстве состоялось в г. Вильнюсе 2—5 июня 1970 г. Оно было создано по инициативе Министерства сельского хозяйства СССР, Всесоюзного научно-исследовательского института кибернетики МСХ СССР, Научно-исследовательского института сельского хозяйства ЛитССР. Свыше 400 представителей Госплана СССР Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, союзного и республиканских министерств сельского хозяйства, научно-исследовательских и учебных институтов собрались для того, чтобы обобщить опыт внедрения экономико-математических методов и ЭВМ в управление сельским хозяйством, разработать меры по практическому применению в сельскохозяйственном производстве новых результатов научных исследований. Было заслушано и обсуждено 123 доклада и сообщения.

Пленарное заседание открыли министр сельского хозяйства Литовской ССР М. Григалинас и зам. министра сельского хозяйства СССР Г. И. Воробьев. Они указали на важность стоящих перед участниками совещания задач и пожелали успеха в его работе.

Р. Г. Кравченко (ВНИИК) посвятил свой доклад подведению некоторых итогов научно-исследовательских работ по созданию информационно-вычислительной системы управления сельским хозяйством.

В настоящее время к разработке проблемы привлечено более 30 научно-исследовательских и учебных институтов, их работа координируется совместным планом исследований. Разработаны общие теоретические положения по созданию отраслевой автоматизированной системы управления сельским хозяйством, а также принципиальная структура построения системы экономико-математических моделей планирования и управления. Начата автоматизация планово-экономических расчетов. Расширяется арсенал применяемых математических методов. Р. Г. Кравченко отметил, что не следует ждать полного завершения всех научно-исследовательских работ по проблеме. Надо внедрять результаты отдельных разработок в практику сегодня. Докладчик привел ряд примеров успешного осуществления практических расчетов для колхозов и совхозов, министерств и ведомств.

Р. Г. Кравченко указал на необходимость найти новые организационные формы внедрения методов оптимизации и ЭВМ в сельскохозяйственную практику. Наряду с использованием производствен-

ных вычислительных центров системы Министерства сельского хозяйства и ЦСУ целесообразно создать специализированную общесоюзную хозрасчетную фирму «Импульс».

Л. В. Канторович (ИМ СО АН СССР) изложил общие принципы и метод экономико-математического анализа плановых решений с помощью объективно обусловленных оценок. Такой анализ важен при оценке погрешности, возникающей в результате несоответствия модели действительной задаче, при оперативной корректировке решения в случае изменения данных задачи, при построении экономических показателей, способствующих реализации оптимального плана, в том числе показателей, которые возникают только при таком анализе.

О. о. оценки носят природный характер (дифференциальные, предельные, маргинальные оценки), т. е. соотношения, определяемые этими оценками, могут использоваться для подсчета изменения прироста при малых изменениях плана. Оценки строятся в конкретных условиях, для определенного объекта и поэтому могут использоваться только в том же или в близких объектах. Во многих случаях эти оценки, когда они относятся к определенным продуктам, имеют стоимостной характер (общественной или индивидуальной стоимости), характеризуют производственные затраты или ценность единицы данного продукта; если же они относятся к труду — производственную эффективность труда в данных условиях. По отношению к факторам, которые на расходуются, а закладываются в процессе производства (земля, оборудование), оценка характеризует эффективность использования этих факторов в данных условиях — именно тот эффект, который может быть получен от использования дополнительной единицы фактора в единицу времени. Эти оценки имеют также ясный экономический смысл: рента (арендный платеж) с земли, плата за фонды (прокатная оценка) и т. д. Система о. о. оценок может использоваться не только при построении оптимального плана и принятии отдельных производственных и хозяйственных решений, но может послужить базой для повседневного экономического анализа, для организации внутрихозяйственного расчета, системы стимулирования и т. д.

Л. В. Канторович высказал предложение о проведении экономического эксперимента в одной — двух областях Советского Союза для проверки системы экономических показателей, построенных с использованием о. о. оценок.

Б. И. Пошкус (Научно-исследовательский институт экономики сельского

хозяйства — НИИЭСХ ЛитССР) рассказал о работе по внедрению экономико-математических методов в планирование и организацию сельскохозяйственного производства Литвы, которую проводит институт, являющийся ведущим по этой проблеме в республике. Первое направление — решение задач оптимизации на уровне республики, района и хозяйства — задач рациональной организации территории и размещения производства в предприятии, оптимизации распределения по районам и хозяйствам минеральных удобрений, покупных комбикормов, некоторой сельскохозяйственной техники и т. п., составления оптимальных рецептов комбикормов и их распределения по заданным объемам и ассортименту, определения оптимальной структуры кормоводства и животноводства в хозяйствах. Второе направление — исследования в области математической статистики, в основном, в области применения производственных функций для анализа результатов производства и планирования и прогнозирования на перспективу. Третье — создание автоматизированных систем обработки хозяйственно-экономической информации на ЭВМ для использования ее при решении задач оптимизации.

На совещании работали три секции.

Работа *первой* из них была посвящена проблемам отраслевого планирования сельского хозяйства (33 доклада и сообщения). Наиболее разработанной темой — и по ней была представлена большая часть докладов — является сегодня оптимизация плана размещения и специализации сельскохозяйственного производства. На секции эту тему рассматривали на уровне страны, республики, области Р. Г. Кравченко, В. Ф. Краснопивцева (ВНИИК МСХ СССР), А. В. Тавлинцева (ВНИИЭСХ) и другие.

Так, Б. И. Исаков, А. Ф. Мудрецов, Е. А. Шиклова (ЦЭМИ АН СССР) рассказали об оптимизации размещения и специализации сельскохозяйственного производства Московской области на 1971—1975 гг. Применяемый в работе метод решения задачи позволяет определить объемы производства продукции, правильное использование земельных угодий, потребности в рабочей силе, техническом вооружении, удобрениях, капитальных вложениях и т. д. Задача имеет блочный характер. Каждый из двадцати экономически однородных блоков соответствует определенной микроне. Матрица задачи ($633m \times 982n$) решалась на БЭСМ-6 по программе А. Станевичюса (ЦЭМИ), в которой реализован мультипликативный алгоритм симплекс-метода. Получен оптимальный план, оптимальные оценки производственных ресурсов, а также границы их устойчивости. По

этому плану объем валового производства возрастет по отдельным видам сельскохозяйственной продукции на 25—70%.

Совещание показало, что накоплен также опыт решения задач оптимального размещения государственного плана заготовок на разных уровнях. А. Гракульскис (НИИЭСХ ЛитССР), например, сообщил, что оптимальный план закупок, составленный по описанной в его докладе модели, позволил бы получить в 1968 г. по колхозам Литвы свыше миллиона рублей дополнительной прибыли. О работах по оптимальному размещению государственного плана заготовок доложили В. В. Милосердов, Н. И. Белова (ВНИИК), И. В. Ахмедов (ВНИИЭСХ), Л. М. Оливсон (ЦЭМИ) и др.

Как известно, при разработке планов химизации нередко преобладает ведомственный подход. Автоматизированная система плановых расчетов химизации поможет, по мнению В. А. Едемского (ВНИИК) и ряда других исследователей, преодолеть этот существенный недостаток. Ее неотъемлемыми частями являются: система моделей, отражающая связи межотраслевого комплекса производства, снабжения и применения удобрений; единая методика сбора и обработки исходной информации в унифицированных документах; комплекс машинных программ для составления и анализа получаемых решений, увязки разделов плана и оформления всех показателей в соответствующие документы. Разработчики автоматизированной системы опираются на Методические положения по оптимизации структуры производства и использованию минеральных удобрений (ЦЭМИ АН СССР, МСХ СССР, МСХ РСФСР, Союзсельхозтехника). К настоящему времени проведены расчеты по определению потребностей в удобрениях для СССР по среднеотраслевым данным. Это задачи линейного программирования размером $250-200m \times 250-400n$.

Во *второй* секции обсуждались вопросы внутрихозяйственного планирования (34 доклада и сообщения).

Существующий порядок составления планов организационно-хозяйственного устройства колхозов и совхозов предусматривает предварительную разработку заданий на проектирование. Такие задания должны включать данные об использовании земельных угодий хозяйства, о посевных площадях, численности животных, урожайности, продуктивности, объемах валовой и товарной продукции и т. п. Чтобы исчислить эти показатели, нужно хотя бы в первом приближении рассчитать несколько вариантов производственной программы хозяйства на год полного освоения проекта, обеспечив необходимое увязку всех отраслей и эффективное использование всех ресурсов. Решить эту

весьма трудоемкую задачу с достаточной точностью и в сжатый срок можно только с помощью экономико-математических методов и ЭВМ. Например, в докладе, который представил Н. Я. Кушвид (УкрНИИЭОСХ), описана модель оптимизации заданий на составление оргхозпланов колхозов и совхозов зерно-свекло-скотоводческого направления. Эта модель прошла экспериментальную проверку при подготовке планов колхоза им. В. И. Ленина Таращанского района Киевской области.

Методы оптимизации при разработке оргхозпланов использовали также М. Б. Кенжегузин, Л. И. Леутский (Каз. НИИЭОСХ), Н. Е. Астахов (СХИ, Воронеж) и др.

При перспективном планировании остро стоит вопрос об оптимальном наборе кормовых культур, балансовой увязке ресурсов кормов с поголовьем скота. Р. К. Арасланов, М. С. Губайдуллин, В. И. Илюхин (Отдел экономических исследований Башкирского филиала АН СССР) вели расчеты по оптимизации структуры кормопроизводства хозяйства овцеводческого направления. При исследовании ставилась задача определить оптимальную структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур и кормов, размеры основной и дополнительных отраслей животноводства, для летнего периода — зеленый конвейер, основные финансово-экономические показатели совхоза. Расчеты по задаче ($53m \times 101n$) производились на «Минск-22» по программе Б. М. Михалева (ВНИИЭСХ). В оптимальном плане объем товарной продукции возрастает на 13,2%.

Расчеты по оптимальному использованию кормовой базы описывали Т. Аккель (Научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации ЭстССР), Г. В. Гаврилов, Л. В. Харитонova (ТСХА) и др.

Значительное внимание было уделено на секции и вопросам текущего планирования — доклады В. Битэ, Э. Порие-тиса (ИЭ АН ЛатССР), В. П. Федько (ВНИИК) и др.

Л. Ф. Арсенькина (ВНИИК) доложила, например, о расчетах по текущему внутриотраслевому планированию, проведенных для колхоза им. М. Горького Ленинского района Московской области в 1969 г. Вначале решалась задача оптимизации производственно-отраслевой структуры хозяйства ($98m \times 76n$). Размер чистого дохода по результатам задачи более чем на 40 тыс. руб. превосходит полученный в хозяйстве в 1968 г. Далее решалась задача оптимизации распределения имеющейся в хозяйстве техники по видам работ и доукомплектование этой техники в случае необходимости ($243m \times 262n$). Критерием был выбран минимум приведенных затрат. Наконец,

была решена задача по определению хозяйственных заданий колхозным бригадам ($153m \times 146n$), причем учитывались полученные по предыдущим задачам результаты. Эта задача имеет блочную структуру; производственная программа каждой бригады отражена отдельным блоком. Основная цель задачи сводилась к тому, чтобы разместить найденные объемы производства между отдельными бригадами, исходя из имеющихся у них ресурсов и получения максимума прибыли в целом по хозяйству.

Обсуждались также вопросы планирования с помощью ЭВМ работы машинно-тракторного парка, определения оптимальных размеров животноводческих ферм, оптимального оборота стада и т. д. Третья секция была посвящена использованию математических методов и ЭВМ для обработки информации и анализа сельскохозяйственного производства (37 докладов и сообщений).

Основное место заняли здесь вопросы информационного обеспечения на уровне страны, республики и, особенно, хозяйства. В. Д. Смирнов (ИЭиОПП СО АН СССР), А. В. Нагорный, В. В. Штальдекер (СХИ, Новосибирск), например, провели обследование всей документированной информации за два наиболее характерных месяца 1968 г. в типичном для Сибири совхозе («Ленинский» Новосибирской области). На основании табуляграмм или с помощью дополнительных расчетов были получены: месячные колебания объемов информации и затрат труда по ее преобразованию, количество постоянной входящей и выходящей информации, объем первичных, нормативно-расценочных, промежуточных и результативных показателей в необходимых разрезах и т. д. Материалы обследования переданы для использования при проектировании РИВС (районной информационно-вычислительной станции).

Программа статистической обработки и анализа исходной информации была доложена В. А. Коробовым (ЦЭМИ АН СССР). Она составлена на языке АЛГАС для БЭМС-6. Программа вычисляет необходимые характеристики, стандартные ошибки, доверительные интервалы и позволяет судить о статистической достоверности получаемых показателей. Как отметил автор, она отличается от существующих программ подобного рода большим количеством вычисляемых характеристик (70 различных показателей), большим количеством форм связи функционального признака с причинными факторами, дифференцированным подходом к каждому из причинных факторов, объемом обрабатываемой информации (обрабатывает массив, содержащий 12000 чисел), меньшим машинным временем, большим количеством одновременно решаемых задач. Практическую проверку

программа прошла в ЦЭМИ и ряде других институтов.

Различные аспекты информационного обеспечения исследовали А. Ихер, М. Крулль, В. Виткин (НИИЗиМ ЭстССР) и др.

Значительная часть докладов была посвящена анализу урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животноводства, производительности труда. В качестве основного инструмента служили при этом производственные функции, корреляционный и регрессионный анализ.

* * *

Участники совещания пришли к выводу о необходимости ускорить темпы проведения научно-исследовательских работ по созданию отраслевой автоматизированной системы управления (ОАСУ) сельским хозяйством, сконцентрировать усилия на завершении исследований по этой проблеме и на создании в 1973 г. первой очереди ОАСУ сельским хозяйством. Должны быть приняты меры для ускорения проектирования и строительства экспериментальных районных информационно-вычислительных систем, причем особое внимание обращено на необходимость своевременной научной и методической проработки вопросов организации и проведения комплексных экономических экспериментов с использованием технической базы РИВС.

В решении, единодушно принятом на совещании, подчеркивается необходимость последовательного применения системного подхода в исследованиях на каждой ступени управления сельским хозяйством, расширения научных работ, связанных с использованием методов экономико-математического анализа (оценок оптимального плана) при уточнении и корректировке планов, выборе хозяйственных решений, построении систем стимулирования и пр.

На современном этапе одной из перво-

очередных задач научных коллективов является изыскание рациональных путей и форм широкого внедрения результатов научных разработок в практику управления. В этой связи совещание одобрило предложение о создании хозрасчетной «внедренческой» фирмы «Импульс». Организацию фирмы предполагается осуществлять в несколько этапов. По мере обработки экономико-математических и информационно-логических моделей, а также машинных программ для их реализации предполагается пройти путь от небольших хозрасчетных подразделений (при отдельных институтах), которые на договорных принципах начали бы обслуживание сельскохозяйственных предприятий и ведомств по наиболее подготовленным моделям, до создания на их базе единой союзной хозрасчетной фирмы «Импульс». Завершение работ намечено на 1973—1974 гг.

Методические разработки институтов для передачи их фирме рекомендуется оформлять в виде технико-экономической документации на проведение аналитических и планово-экономических расчетов с помощью математических методов и ЭВМ. Такая документация включает: методическое обоснование (экономическая постановка задачи, экономико-математическая модель, описание исходной информации и методики ее обработки, схема анализа результатов решений); инструментарий (комплекты форм исходной информации и документов для оформления результатов решений) с инструкцией по его использованию; комплекс алгоритмов и программ для обработки информации на ЭВМ; инструкции по технологии обработки информации. В решениях предложено регулярно проводить конкурсы технико-экономической документации для выявления лучшей и рекомендации ее хозрасчетной фирме.

Совещание признало целесообразным детально обсудить теоретические и методологические вопросы создания ОАСУ на координационном совещании в 1971 г.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ (школа-семинар в Цахкадзоре)

Первая школа-семинар, посвященная современным математическим методам в конкретных социальных исследованиях, была организована ЦЭМИ АН СССР и НИИ ЭП Госплана Армянской ССР в Цахкадзоре.

Цель школы-семинара — ознакомление слушателей (преимущественно экономистов, социологов, математиков) с применяемыми в настоящее время в различ-

ных социальных и социально-экономических исследованиях количественными методами, а также обсуждение этих методов и новых идей.

В работе семинара приняли участие молодые ученые ЦЭМИ АН СССР, ИКНИ АН СССР, ИМРД АН СССР, МГУ, НИИ ЭП Госплана АрмССР, Института экономики АН АрмССР, а также представители симпозиума «Математические моде-