

Лекция 1. ПОНЯТИЕ О МОДЕЛИРОВАНИИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭММОДЕЛЕЙ В АНАЛИЗЕ И ПЛАНИРОВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

План лекции:

1. Особенности функционирования агропромышленного производства в условиях рыночных отношений.
2. Исторический очерк развития моделирования.
3. Предмет и задачи курса.

1. Особенности функционирования агропромышленного производства в условиях рыночных отношений.

На нынешнем этапе особое значение приобретает обоснование путей достижения оптимальных параметров социально-экономических явлений и процессов в сельскохозяйственных и других предприятиях сферы АПК на основе использования комплекса математических методов и моделей. Функционирование агропромышленного комплекса связано с многообразием возможных направлений (например, механизм сбыта продукции по различным каналам), с развитием риска (например, при заключении договоров и контрактов на основе коммерческих взаимосвязей). В такой ситуации применение ЭММ для решения задач анализа, планирования и прогнозирования усиливает свою роль в экономике современного АПК.

Этот вывод базируется на следующих особенностях сегодняшнего агрокомплекса:

а) повышающаяся ограниченность ресурсов: земельных, трудовых, материальных, финансовых и других при увеличении потребности общества в продуктах питания.

Данное положение проявляется в постепенном снижении площади сельскохозяйственных угодий в республике (вывод из сельхозоборота по причине аварии на Чернобыльской АЭС, залесение малопродуктивных земель, отвод под застройки, дороги и т.д.). В рамках каждого предприятия усиливается дефицит квалифицированной рабочей силы, основных производственных фондов (машины, оборудование и др.), оборотных средств (например, топливо). Чтобы принять правильное управленческое решение по интенсификации использования ограниченных ресурсов, необходимы подходы и приёмы, основанные на методах математического моделирования;

б) развитие многовекторности в экономической системе.

Для рассмотрения этого тезиса рассмотрим три производственные ситуации, возникающие в различных сферах АПК.

1. В связи с тем, что исчезло фондовое распределение основных ресурсов, для отдельных предприятий появилась возможность приобретения разнообразных (как отечественных, так импортных) линий по переработке молока, мяса и другой продукции, возможность использования различных технологий и систем машин в растениеводстве и животноводстве. Встаёт вопрос об оптимизации выбора с целью получения наилучших конечных результатов.

2. Сегодня существует множество направлений в плане установления коммерческих взаимосвязей по передаче и обмену мобильных ресурсов (корма, семена, удобрения и т.д.). Какой вариант заключения сделки наиболее предпочтителен из всего многообразия?

3. Рыночная экономика заставила задуматься менеджеров сельхозорганизаций: куда выгоднее поставлять продукцию после выполнения государственного заказа (на биржу, на ярмарку, на рынки республики и других стран)?

Эти ситуации показывают, что при одновременном учете большого количества разнообразных факторов получить оптимальный вариант возможно только лишь на основе использования экономико-математических методов и моделей, а также персональных компьютеров;

в) усиление взаимосвязей в рыночной экономике на разных этапах движения продукции по цепи «производитель – потребитель».

Современное агропромышленное производство характеризуется тем, что составляющие его звенья нацелены на конечный результат, т.е. на создание единой технологической цепи «поле-ферма» – «прилавок». В качестве примера возьмем низовую территориальную ячейку регионального управления (районный АПК), в котором можно выделить три взаимосвязанных сферы: а) предприятия, которые создают средства производства или являются посредниками в их приобретении для сельхозпредприятий от промышленных организаций (система агроснаба); б) товаропроизводители сельхозпродукции (коллективные, унитарные, фермерские и др.); в) объекты перерабатывающей сферы и торговли (молочный завод, мясокомбинат, овощесушильный завод и другие, а также фирменные магазины в системе АПК).

Эффективность деятельности любого районного АПК республики во многом зависит от согласованной и сбалансированной работы каждого из предприятий представленных сфер, а проблему комплексного рационального развития данной системы можно решить с использованием ЭММ.

Следует отметить, что в настоящее время созданы следующие **предпосылки для широкого внедрения математических методов и моделей**, информационных технологий в производство:

а) *материальные* – широкий спектр сети персональных компьютеров и программного обеспечения; б) *научные* – достаточно разработанная система ЭММ, адаптируемых к решению конкретных задач; в) *кадровые* – квалифицированные специалисты, умеющие ставить реальные проблемы, решать ЭМЗ на ПК и использовать оптимальные варианты на любом уровне (от отдельных организаций до республиканских учреждений).

Известно, что объектами математического моделирования, с точки зрения кибернетики, являются различные системы. Любая система – это совокупность элементов, но не всякое их множество образует систему. В качестве примера возьмем: «система машин» и «система земледелия». В первой из них все технические средства (т.е. элементы) должны взаимодействовать между собой по основным параметрам. Во второй – все поля взаимосвязаны определенным чередованием сельскохозяйственных культур. Значит, под **системой** нужно понимать упорядоченную совокупность элементов, которые: а) закономерно связаны друг с другом в единое целое; б) рассматриваются во взаимодействии; в) способны реализовать определенные функции.

Специалист любого профиля и уровня (экономист-математик, коммерсант, маркетолог) должен уметь управлять системами: производственными объектами, технологическими процессами и т.д. Поэтому очень важно уметь установить взаимосвязи между элементами системы, измерить их. Тогда имеется возможность предвидеть ход событий и возможные результаты. Для любой системы в АПК при задании некоторых входов следует ожидать определенный выход, т.е. результат.

Допустим, имеется система – «сельскохозяйственная организация». Она включает в себя три блока: а) ресурсы (земельные, трудовые, материальные, финансовые, информационные); б) производственный процесс (техника и технология, организация, менеджмент, маркетинг); в) результаты (экономические, производственные, финансовые, социальные, экологические). Необходимо исследовать ее деятельность и дать рекомендации по оптимальному развитию сельхозпредприятия.

Согласно теории системного подхода, вначале изучаются элементы рассматриваемой системы (сельскохозяйственные культуры, виды животных и т.д.), устанавливаются взаимоотношения между ними (кормопроизводство и животноводство и др.). Таким образом, нахождение причинно-следственных взаимосвязей, учет динамики и тенденций развития экономики сельхозорганизации позволяет оценить закономерность ее поведения, полностью охарактеризовать происходящие процессы, уточнить роль и место данной системы в рыночной экономике. Следовательно, речь идет о проведении комплексного математико-статистического анализа с определением количественного влияния факторов на результаты деятельности предприятия и его отдельных подразделений (с целью изыскания резервов для улучшения работы).

На следующем этапе составляется математическая модель с решением задачи и анализом полученных результатов. При этом входными величинами этой моделируемой системы будут: урожайность сельхозкультур, продуктивность животных, количество земельных, трудовых, материальных, финансовых и

других ресурсов и т.д. Выходные величины: оптимальные площади посева культур и поголовья животных, рациональные объемы реализации продукции, конечные показатели деятельности сельхозорганизации, т.е. выручка, прибыль и т.д. Следовательно, построение и решение математической модели для конкретной системы позволяет получить оптимальный вариант, который может быть реализован в практической сфере.

Широкое оснащение организаций АПК электронно-вычислительными машинами (ЭВМ) и персональными компьютерами позволило перейти на работу в режиме диалога, что привело к многовариантным расчетам и приспособлению разрабатываемых моделей к постоянно меняющимся условиям агропромышленного производства.

Внедрению методов и моделей оптимизации в рыночную экономику способствуют такие особые черты сельхозпроизводства, как сравнительная технологическая однородность (имеется в виду, что во всех зонах и областях республики большинство производимой продукции совпадает, что предполагает составление типовых задач) и относительная обособленность объектов сельского хозяйства, связанная с меньшей зависимостью от смежников, так как часть ресурсов (корма, семена, молодняк для воспроизводства) некоторые предприятия производят самостоятельно, что предполагает детальный реальный учет большинства явлений в разрабатываемой модели.

Вместе с тем процессы диверсификации производства в АПК, а также сильное влияние природных факторов (осадки, температура), биологических (растения, животные) и факторов рыночного бизнеса (колебания цен, ставок процента по кредиту) приводят к разработке ряда моделей повышенной сложности. В качестве примера можно привести составление оптимизационной ЭММ линейно-динамического вида с получением трех сценариев проекта (пессимистический, оптимистический, наиболее вероятный) или же применение стохастической модели с вариантами решения задачи при благоприятных, неблагоприятных и средних климатических исходах.

2. Исторический очерк развития моделирования.

Математизация и становление экономико-математического направления в аграрно-экономических исследованиях связаны с именами таких известных советских ученых, как Л.В. Канторович, А.Г. Аганбегян, Т.Л. Басюк, М.Е. Браславец, Р.Г. Кравченко, В.В. Милосердов, И.Г. Попов. ***В истории развития ЭММ можно выделить три этапа.***

Условные границы первого периода – 60-е и начало 70-х годов XX в. Был создан Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ), в составе которого функционировала лаборатория по моделированию сельскохозяйственных процессов. В этот же период появились Всесоюзный научно-исследовательский институт кибернетики (ВНИИК) и Главный вычислительный центр МСХ СССР (ГВЦ) как головные организации по разработке и внедрению математических методов и ЭВМ в сельском хозяйстве.

В 1963 году состоялся первый международный симпозиум по применению математических методов и электронно-вычислительной техники в экономике и организации сельского хозяйства социалистических стран. Принято решение о введении в сельхозвузах нового курса «Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства». В высших учебных заведениях создавались кафедры экономико-математических методов, осуществлялся набор студентов на новую специальность «Экономическая кибернетика». Широкую известность получили работы таких математиков-экономистов, как академики Л.В. Канторович, В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, С.Г. Струмилин, Н.П. Федоренко.

В рассматриваемый период крепнет школа кибернетиков-аграрников, формируются научные коллективы экономико-математического направления, руководителями которых являлись: Р.Г. Кравченко (ВНИИК, г. Москва), М.Е. Браславец (Одесский сельскохозяйственный институт), И.Г. Попов (Московский институт народного хозяйства им. Г.В. Плеханова) и др. Одной из первых и наиболее отработанных была модель оптимального сочетания отраслей в сельскохозяйственных предприятиях. На ее основе позднее создавались различные модификации и включались дополнения (инвестиционный

блок и др.). К числу основных решаемых задач этого начального этапа относились и такие: размещение и специализация сельскохозяйственного производства; оптимизация состава машинно-тракторного парка; определение рационального использования кормов в зимне-стойловый период; оптимизация структуры стада; обоснование распределения минеральных удобрений при внесении под сельхозкультуры и т.д.

Условные границы второго периода – начало 70-х и 80-е годы. В этот период была создана система экономико-математических моделей сельского хозяйства четырех уровней: – предприятие (объединение); – район (область); – республика; – союз. Модели предназначались для долгосрочного прогнозирования, перспективного и текущего планирования, оперативного управления.

Большую работу по развитию экономико-математических методов и моделированию процессов в сельском хозяйстве проводили в таких вузах, как Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева (научный коллектив под руководством А.М. Гатаулина), Ленинградский сельскохозяйственный институт (М.М. Тунеев, П.П. Пастернак и др.), Новосибирский СХИ (А.Ф. Карпенко), Белорусская СХА (И.Ф. Полунин, И.И. Ленъков), Воронежский СХИ (А.П. Курносков).

Методология моделирования не ограничивалась применением детерминированных моделей. Зависимость сельского хозяйства от случайных факторов требовали их учета для повышения реалистичности моделей. Так возникло новое направление исследований – стохастическое программирование сельскохозяйственного производства (В.А. Кардаш, Э.О.Рапопорт, А.В. Саакян, Ю.И. Копенкин). Они заложили основы учета не только погодных условий, но и других видов экономического риска (ценового, кредитного, инвестиционного и т.д.).

Кроме разработки отдельных ЭММ, ряд моделей стали интегрировать в специальные комплексы (Э.Н. Крылатых). Система моделей включала взаимосвязанные между собой различные типы корреляционно-регрессионных моделей, производственных функций и оптимизационных задач. Успешно продолжали работать в сфере моделирования в сельском хозяйстве и другие ученые (Г.В. Беспяхотный, В.И. Киселев, А.М. Онищенко, В.Ф. Сухоруков, Н.И. Холод).

В рассматриваемое время возникло много вычислительных центров, расширились масштабы информационного обслуживания. Второй этап внедрения экономико-математических методов и моделирования в АПК был связан также с обоснованием и созданием автоматизированных систем плановых расчетов (АСПР), систем автоматизированного проектирования (САПР), разного рода автоматизированных рабочих мест (АРМ). Вместе с тем, следует признать, что практическая ценность отдельных ЭММ была неудовлетворительной, так как вне внимания оставался товарный характер межотраслевых связей, не учитывались требования хозрасчетных отношений.

На третьем этапе, который начался в 90-е годы, происходит техническое перевооружение агропромышленного комплекса нашей республики и других стран СНГ, его оснащение современной вычислительной техникой, что позволило вывести экономико-математические исследования на качественно новый уровень. Это положение на практике проявилось в следующем:

– завершен постепенный переход к применению системы различных математических моделей, что повысило их адекватность, усилило полноту охвата моделируемых явлений и процессов;

– произошло органичное соединение в разрабатываемом проекте или оптимальной программе блока расчетов с блоком выдачи результатов, что позволило не только повысить популярность применяемых моделей, но и привело к облегчению возможностей по освоению рассчитанных вариантов в практическую сферу.

В условиях индикативного (рекомендуемого) планирования роль ЭММ состоит в том, чтобы дать производству научно обоснованные рекомендации. Поэтому данный период поставил перед учеными в области моделирования и ряд следующих задач:

- системный математико-статистический анализ работы АПК в целом и отдельных его элементов;
- расчет оптимальных межрегиональных и межотраслевых связей на этапе становления продовольственных рынков;
- моделирование альтернативного функционирования агропромышленного производства с учетом научно-технического прогресса и инновационных технологий;
- моделирование влияния экономических рычагов (цен, налогов, процентных ставок и т.д.) на результаты производства;
- оптимизация деятельности новых форм хозяйствования.

3. Предмет и задачи курса

Любая деятельность экономической системы в агропромышленном комплексе, особенно в условиях развития рыночных отношений, определяется эффективным использованием имеющихся материальных, трудовых, энергетических, финансовых и информационных ресурсов. Современный этап экономического развития страны предъявляет к специалисту высокие требования по использованию новейших достижений науки для оперативного и достоверного анализа, для планирования и прогнозирования. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные методы расчета и приобрел практические навыки оптимизации и моделирования экономических систем.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- основные проблемы и направления развития отраслей и организаций АПК;
- область применения экономических исследований в анализе и планировании;
- основные понятия, принципы, этапы применяемых экономико-математических моделей;
- постановку задач оптимального управления производством и методологию их выполнения;
- современные информационные технологии и программные средства для решения задач в области экономики АПК.

уметь:

- моделировать и оптимизировать процессы функционирования агропромышленного комплекса;
- составлять экономико-математические модели внутрифирменного планирования;
- применять эконометрическое моделирование при обосновании прогнозной информации экономико-математических задач;
- составлять модели формирования производственной программы разнообразных предприятий АПК с целью рационального использования ресурсов;
- составлять экономико-математические модели регионального уровня;
- анализировать, планировать перспективные экономические количественные и качественные показатели развития предприятия и его структурных подразделений;
- пользоваться средствами современных информационных технологий.