

УДК 631.145

Система моделей реструктуризации агропроизводства

Барановская Т.П. – д. э. н., профессор

Лойко В.И. – д. т. н., профессор

Кубанский государственный аграрный университет

Статья подготовлена по материалам проекта, поддержанного
Российским фондом фундаментальных исследований

В статье исследованы системно-организационные условия реформирования производственных структур предприятий АПК; дан анализ методов экономико-математического моделирования производственных структур агропредприятий; предложен состав системы моделей реструктуризации производства агропредприятия и их взаимосвязи.

С системной точки зрения возникновение требований к структурной перестройке предприятий как систем возникло в связи с изменением их целей и функций. Для достижения новых целей, соответствующих условиям рыночной экономики, и реализации иных, ранее не существовавших, функций потребовалось изменение функциональных связей, более отвечающих целям элементов структур.

Одним из важнейших элементов отраслевой структуры России, как и любой другой страны, является АПК. В нем, в первую очередь, материальными, финансовыми и информационными потоками объединены агропредприятия и предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности.

Появление в России сначала «дикого» и, постепенно переходящего в цивилизованное состояние, рынка породило в системе взаимоотношений предприятий АПК ранее не существовавшую рыночную среду. Она значительно увеличивает устойчивость и самоорганизацию системы предприятий АПК, но только в том случае, если их внутренняя структура приспособлена к функционированию в условиях рынка.

Структура же предприятий, как производственная, так и управленческая, доставшихся от командно-административной системы, принципиально не в состоянии поддерживать гибкость рыночных отношений. Это и создало системный конфликт на предприятиях АПК и его инфраструктуры. Выход из этого конфликта возможен при условии проведения реорганизации производственной и управленческой структур предприятий.

В агропромышленном комплексе центральным звеном являются сельскохозяйственные предприятия, товарная продукция которых составляет исходный материальный поток предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. Поэтому производственная структура агропредприятий должна соотноситься с динамичным рыночным спросом. Последнее выдвигает ранее отсутствовавшее требование создания математических моделей, позволяющих оперативно рассчитывать производственную структуру и имитировать поведение сельскохозяйственных производственных систем при изменяющихся параметрах рынка.

1. Системно-организационные условия реформирования производственных структур предприятий АПК

Предметной областью исследования является АПК, в котором производителями являются сельскохозяйственные предприятия и предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности.

подавляющее большинство видов продукции, производимой сельскохозяйственными предприятиями, прежде чем быть отправленной к потребителю, подлежит переработке. Функцию переработки, а, следовательно, и производства в АПК выполняют предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности.

Начало 90-х годов в России характеризуется скачкообразным изменением содержания, как внешней среды косвенного воздействия, так и внешней среды внутреннего, непосредственно влияющего на производство. Следствием возмущающих воздействий внешней среды является изменение целей, функций и внутренних связей системы.

Таким образом, предпринятая на государственном уровне политическая и экономическая реформы привели к дестабилизации системы АПК, которая проявилась в дестабилизации работы соответствующих предприятий АПК, являющихся элементами этой системы.

В структуре системы некоторые связи были разорваны, появились новые и возникли новые элементы. Отсюда и возникла проблема приспособления внутреннего содержания элементов системы АПК к изменившимся структурным связям, целям и функциям системы.

Конкретизация приведенных выше положений на уровне логистических системных связей может быть изложена следующим образом [2].

До перехода к рынку укрупненно схемы информационных и материальных потоков, определяющих взаимодействие предприятий АПК и государства, приведены на рис. 1. При директивно-плановой экономике определяющими информационными потоками были директивные потоки, во исполнение этих директив производился тот или иной объем сельскохозяйственной продукции. Определенная ее часть, согласно директив, направлялась на предприятия перерабатывающей промышленности (ППП). Продукция переработки и другая часть сельскохозяйственной продукции направлялась через распределители их потребителям.

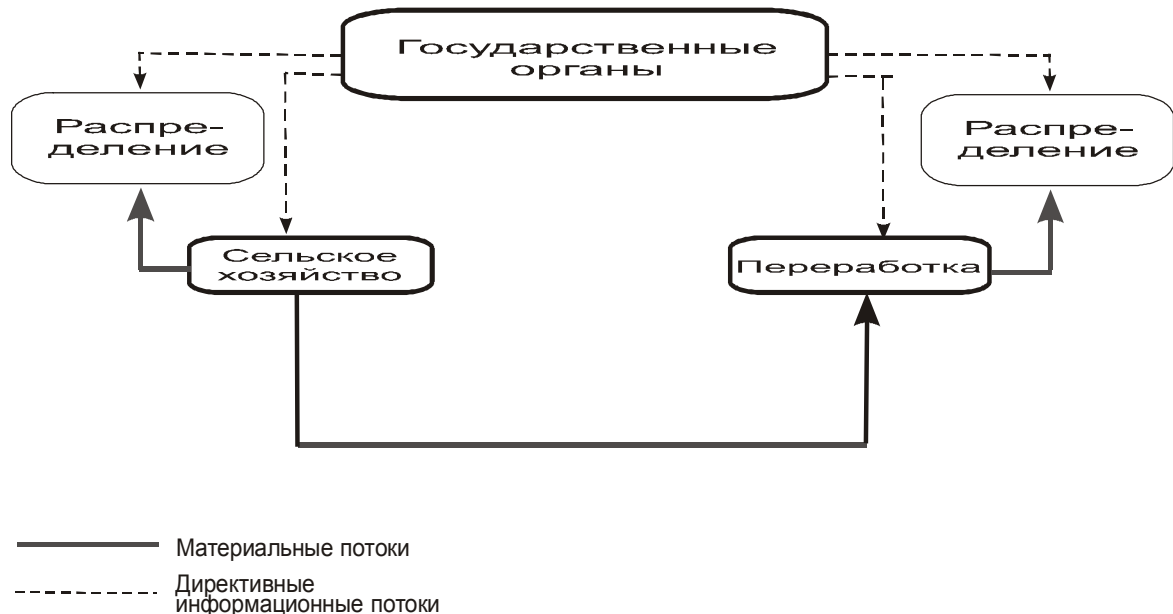


Рис. 1. Схема взаимодействия предприятий АПК до 1991 г.

Таким образом, монетарные потоки фактически отсутствовали, а информационные, управлявшие материальными потоками, носили директивный характер. Обратная информационная связь использовалась для планирования и оперативного управления.

Недостаток такой системы очевиден. Отсутствуют информационные взаимодействия между элементами системы, что делает ее жесткой, неприспособленной к изменяющейся ситуации (к естественным возмущениям) и ведет к неустойчивости всей системы, а, значит, к ее малой эффективности.

Переход к рыночным отношениям предполагает появление рыночной среды (рис. 2) через которую взаимодействуют все предприятия и идет государственное регулирование экономики. Таким образом, создается совершенно новая система взаимодействия предприятий. В ее рамках функционируют свои рыночные законы взаимодействия (спрос, предложение, конкуренция, конъюнктура рынка и т.д.).

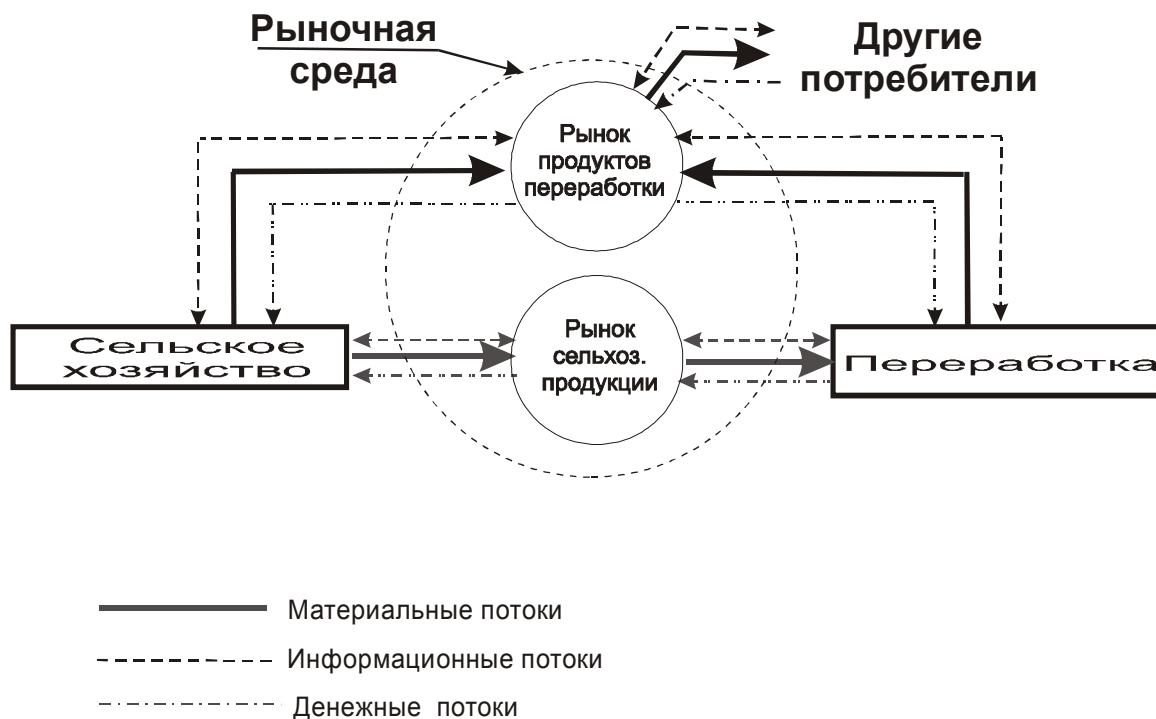


Рис. 2. Схема взаимодействия предприятий АПК в условиях рынка

Рыночная среда влечет за собой объективную необходимость изменения производственных структур, переориентировки направлений материальных, денежных и информационных потоков. Изменение структур и направлений логистических потоков требует их оценки с точки зрения эффективности в условиях рынка.

При этом можно выделить две составляющие, с которыми взаимодействуют свои пары «продавец-покупатель». Конечный потребитель взаимодействует с рынком пищевых продуктов, продавцами на котором являются сельскохозяйственные предприятия и предприятия перерабатывающей промышленности. Взаимодействие происходит через материально-денежно-информационные потоки, направления которых показаны на рис. 2. Полученные денежные средства за реализацию своих товаров сельскохозяйственные предприятия и предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности направляют на собственные нужды и производство.

Вторая составляющая рыночной среды – рынок сельскохозяйственного сырья, с которым взаимодействует другая пара «продавец-покупатель»: сельскохозяйственные предприятия и предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности, где продавец – сельскохозяйственные предприятия, покупатель – предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Соответственно направлены и логистические потоки.

Возникшая рыночная среда фактически является стабилизирующим систему и регулирующим ее элементом, значительно повышающим ее устойчивость в целом. Объясняется это тем, что приведенные на рис. 2 рынки являются буферами между входными и выходными потоками предприятий. Наличие буфера в любой системе создает запас устойчивости, что выгодно отличает схему рис. 2 от схемы рис. 1, в которой обрыв любого потока приводит к остановке системы.

Таким образом, возникла проблема эффективной перестройки (реформирования) производственных структур, соответствующей изменившимся условиям функционирования хозяйственного механизма.

2. Экономико-математическое моделирование производственной структуры агропредприятий

Вопросам экономико-математического моделирования производственной структуры агропредприятия посвящена обширная литература. Разработанные в 60-70-е годы экономико-математические модели оптимизации производственной структуры сельскохозяйственных предприятий постоянно совершенствуются. Специфические условия того или иного предприятия, различия природно-климатических, экономических, социальных и других условий, разнообразие целей, ставящихся перед разработчиками, ведут к различию конкретных моделей. Последние имеют разную степень разработанности и отличаются между собой по ряду признаков [1]:

- степени охвата моделируемого процесса;
- структуре модели (включению ряда дополнительных переменных и ограничений);
- виду исходной информации;
- виду функциональной зависимости.

Некоторые из них дополняются рядом существенных характеристик, таких как:

- учет динамики;
- учет стохастичности сельскохозяйственного производства.

Оптимизационные расчеты по этим моделям осуществляются с помощью различных подходов.

Первый подход связан с использованием единой экономико-математической модели, в которой учитываются особенности каждого объекта моделируемой системы. Блочное представление модели отражает деление объекта моделирования на ряд подсистем в соответствии с принятой структурой управления. При таком подходе моделям присуща локализация объекта и, как следствие, отсутствие описания сложных внутренних и внешних связей.

Следующий подход – поэтапное моделирование с использованием группы моделей, сущность которого состоит в том, что процесс расчета расчленяется на ряд логически связанных этапов, на каждом из которых разрабатываются экономико-математические модели, учитывающие лишь часть вопросов общей проблемы. При этом результаты расчета по моделям предыдущего этапа служат входными параметрами для разработки моделей последующих этапов.

Поэтапный подход имеет определенные недостатки, связанные, в частности, с расчетом производственной структуры на основе средних нормативных показателей по агрегированным переменным, что приводит к определенным ошибкам. Поэтапная разработка оптимальной производственной структуры требует информационной и логической увязки, которая достигается тем, что результаты оптимизационных расчетов по одним моделям служат «входом» в модели последующих уровней, поэтому ошибка в модели на начальном этапе переносится последовательно от одного этапа к другому, что является другим существенным недостатком этого подхода.

Применение при оптимизационных расчетах производственной структуры агропредприятия одной модели или группы моделей недостаточно эффективно. Такой подход не позволяет учесть всего многообразие условий и факторов сельскохозяйственного производства, внутренних и внешних связей, тем самым не гарантирует получения наиболее эффективного варианта структуры. Современные подходы к моделированию производственной структуры агропредприятия направлены на усиление системности, комплексности. Поэтому в настоящее время широко применяется подход, основанный на использовании системы моделей. С их помощью достигается более адекватное описание таких сложных производственных объектов, как сельскохозяйственные предприятия.

Большинство авторов для оптимизации производственной структуры агропредприятия и его технической оснащенности предлагают систему моделей, которая, как правило, состоит из общей (координирующей) модели и моделей отдельных структурных элементов, каждая из которых отражает один тип связей и решает одну из задач.

Отмечая в целом положительные результаты этих работ, необходимо высказать следующие замечания с позиций системного подхода:

- основное внимание в них акцентировано на сельском хозяйстве при игнорировании обеспечивающих структурных элементов, таких как технические средства производства сельхозработ;
- реализация системы моделей на основе координирующей может не обеспечить согласование изменений по оптимальному плану структуры производства с имеющейся структурой ресурсов, что влечет за собой необеспеченность полноты их использования. Для устранения этого недостатка целесообразно включение в систему моделей смешанных моделей-элементов для реализации различных функциональных задач;
- недостаточно раскрыты связи между моделями разных уровней, не уделено внимание вопросам их алгоритмического и информационного согласования;
- объект моделирования в основном рассматривается как замкнутая система, в то время как при моделировании сложных экономических систем, каким является агропредприятие, необходим учет не только внутренних, но и внешних связей, определяющих поведение системы во внешней среде;
- моделирование объекта в этих работах осуществлялось скорее с точки зрения комплексного, чем системного подхода. Понятие «системность» в некотором смысле шире, чем «комплексность»: оно в одинаковой мере охватывает связи внутри одного уровня (горизонтальные) и между разными уровнями (вертикальные), тогда как комплексность, понимаемая как требование учитывать взаимосвязанные факторы, влияющие на проблему (систему), охватывает преимущественно связи одного или смежных уровней иерархической структуры данной системы. Эти недостатки могут быть преодолены, если средством изучения и исследования сложных экономических систем будет системное математическое моделирование экономических процессов, понятие которого применительно к сельскому хозяйству было конкретизи-

ровано Э.Н. Крылатых. Ею предложен для планирования АПК целостный комплекс моделей, их классификация и принципы построения на основе «логической, информационной и алгоритмической взаимосвязи». Однако, вопросы алгоритмического согласования моделей разных уровней, хоть они и являются, по мнению автора, неотъемлемой частью реализации системного подхода к моделированию, в этой работе обойдены стороной. Согласование решений в системе моделей автор предполагает осуществлять путем проведения нескольких итерационных расчетов от верхних иерархических уровней к нижним и наоборот. Причем, ведущая роль отводится моделям верхних уровней управления. Следует отметить, что при таком подходе алгоритмическое согласование решений комплекса моделей не достигается.

В теоретическом и практическом плане работы Э.Н. Крылатых дополняют и развивают работы П.П. Пастернака, в которых формулируется содержание системного математического моделирования экономических процессов, определяются его основные этапы и принципы, решаются вопросы согласования многоуровневых оптимизационных моделей, приводятся примеры разработки комплексов моделей размещения и специализации сельскохозяйственного производства на уровне области и моделей планирования сельскохозяйственного производства и его технической оснащенности на уровне предприятия, реализация которых осуществлялась с помощью системного математического моделирования экономических процессов.

Анализ рассмотренных работ, позволяет сделать вывод, что наиболее эффективным инструментом исследования такой сложной экономической системы, как агропредприятие, является метод системного математического моделирования экономических процессов, оперирующий в качестве средств не отдельными экономико-математическими моделями, а комплексами логически, информационно и алгоритмически взаимосвязанных моделей. При таком подходе в полной мере могут быть практически реализованы принципы системности, пропорциональности, оптимальности при разработке производственных структур агропредприятий в системе АПК.

Сельскохозяйственные предприятия представляют собой совокупность отраслей растениеводства и животноводства, а средства их технической оснащенности – совокупность определенного набора энергетических средств и сельскохозяйственных машин, применяемых как в отраслях растениеводства, так и животноводства. Если взять все отрасли отдельного сельскохозяйственного предприятия и средства его технической оснащенности, то даже в этом случае они выступают в виде «большой системы», состоящей из множества составляющих ее элементов.

Особенностями производства агропредприятия и его технической оснащенности как системы являются целостность, сложность и многоуровневый характер организационной структуры.

Целостность системы определена единством цели, стоящей перед ее элементами. В силу специфичности задач, стоящих перед системой, она может быть подразделена на две функциональные подсистемы: само сельскохозяйственное производство предприятия и техническая его оснащенность. Каждая из этих систем может рассматриваться как многоуровневая иерархическая система, количество подсистем которой зависит от степени детализации расчетов.

Сложность и многоуровневый характер организационно-производственной структуры системы, требующий итеративного процесса планирования ее параметров, вызывает необходимость использовать в качестве инструмента исследования метода системного математического моделирования (СММ) экономических процессов, представляющего собой «процесс имитации и отражения в рамках системы экономико-математических моделей параметров, характеристик, состояния и поведения во внешней среде экономических процессов (систем) со сложной структурой организации для целенаправленного управления ими».

СММ экономических процессов отличается от математического моделирования двумя элементами: объектами и средствами. При системном математическом моделировании объект исследования рассматривается как сложная система, а средством исследования является система экономико-математических моделей, которая позволяет наиболее полно и адекватно отразить все существенные стороны моделируемого объекта. В общем случае под системой экономико-математических моделей понимается совокупность экономико-математических моделей, образующих определенное содержательное единство и предельно полно отражающих в математической форме функционирование экономической системы в реальных условиях среды.

Процесс системного математического моделирования, как и математическое моделирование экономических процессов, состоит из ряда этапов, однако, объект и средства СММ существенно отличаются и этапы этого метода.

К числу основных этапов системного математического моделирования относятся:

- 1) формулировка цели исследования;
- 2) постановка экономической проблемы и качественный содержательный анализ моделируемого объекта;
- 3) разработка системы экономико-математических моделей;
- 4) математический анализ разработанной системы;
- 5) информационное обеспечение расчетов по системе моделей;
- 6) разработка методов согласования решений в системе моделей;

- 7) программное обеспечение расчетов по системе моделей;
- 8) проведение эмпирических расчетов на ЭВМ по системе моделей;
- 9) анализ результатов исследований, проводимых с использованием метода СММ экономических процессов.

Содержание основных этапов системного математического моделирования, с характеристикой взаимосвязей между ними в процессе аналитического и эмпирического исследования, раскрыты в работах П.П. Пастернака. Эти положения легли в основу реструктуризации производства агропредприятий в рыночных условиях с использованием метода системного математического моделирования экономических процессов.

3. Система моделей производственной структуры агропредприятия

Возникновение рыночной среды (рис.1, 2) привело к тому, что она определяет номенклатуру производимой сельскохозяйственной продукции и ее объемы, в отличие от ранее жестко задававшихся объемов и номенклатуры продукции на пятилетний период с разбивкой по годам. Поскольку рыночная экономическая система является динамичной, приобретает большое значение разработка системы моделей производственной структуры сельскохозяйственного предприятия, отвечающей изменяющимся потребностям рынка.

При этом нужно учесть особенность технологического процесса сельскохозяйственного производства, являющегося сезонным в растениеводстве. Минимальным циклом изменения структур, приводящим их в соответствие с рыночными требованиями, является один год. В связи с этим ниже рассматривается система моделей производственной структуры сельскохозяйственного предприятия, имеющего годичный временной цикл (производственную структуру с годичным временным циклом называют годовым производственным планом).

Поскольку объемы производства заданы, номенклатура видов продукции определена рынком и известен также прогноз рыночной цены на производимую продукцию, возникает задача выбора критерия оптимизации производственной структуры. Дело в том, что традиционно оптимизация производилась путем выбора оптимального набора производимых продуктов. В данном же случае набор уже задан и максимизация основного экономического показателя, прибыли, может быть достигнута, прежде всего, только за счет снижения себестоимости производимой продукции в заданном наборе. Поэтому основным критерием эффективности производственной структуры может быть выбрана минимизация производственных затрат на производимую продукцию. Эта цель может быть достигнута в общем случае за счет выбора технологий, рационов питания животных, оптимальной структуры стада, оптимальной технической оснащенности сельскохозяйственного производства и т.д. Другими словами, должны оптимизироваться в соответствии с выбранным критерием все элементы производственной структуры.

Таким образом, возникает задача оптимизации всей производственной структуры предприятия в соответствии с поставленной целью ее функционирования.

Система моделей производственной структуры агропредприятия и его технической оснащенности представлена на рис. 3. Система состоит из нескольких групп моделей-элементов: преобразования исходной информации; оптимизационных; преобразования выходных данных.

Модели-элементы 1-6 относятся к группе моделей по преобразованию информации. 1 и 3 обеспечивают прогноз показателей урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных. Модели 4 и 6 предназначены для расчета технологических карт растениеводства и животноводства. Модели 2 и 5 формируют нормативную информацию для расчетов производственной структуры агропредприятия и его технической оснащенности. Основное функциональное назначение этой группы моделей состоит в подготовке информации для оптимизационных моделей 7 по формированию отраслевой структуры производства в агропредприятии, а также моделей 10 и 11 по использованию технических средств растениеводства и животноводства агропредприятия по агропрокам.

В состав группы оптимизационных моделей включены модели-элементы 7-15. В процессе функционирования системы модель 7 обеспечивает формирование отраслевой структуры производства в агропредприятии, а также информационный вход в координирующую модель 8 развития производства. Модели 10-15 в процессе функционирования определяют расчетную потребность предприятия в технических средствах с учетом условий использования наличной техники и доукомплектования машинно-тракторного парка предприятия тракторами новых марок.

Модели 12 и 13 по выходу в процессе функционирования связаны с моделями 4 и 6, корректировка решений которых позволяет рассчитывать затраты денежно-материальных средств на производство сельскохозяйственной продукции при условии, что все механизированные работы выполняются оптимальным составом технических средств. Результаты расчетов по группе оптимизационных моделей и модели 9 синтезируются моделью 16, формирующей выходные показатели развития производства и его технической оснащенности в агропредприятии.

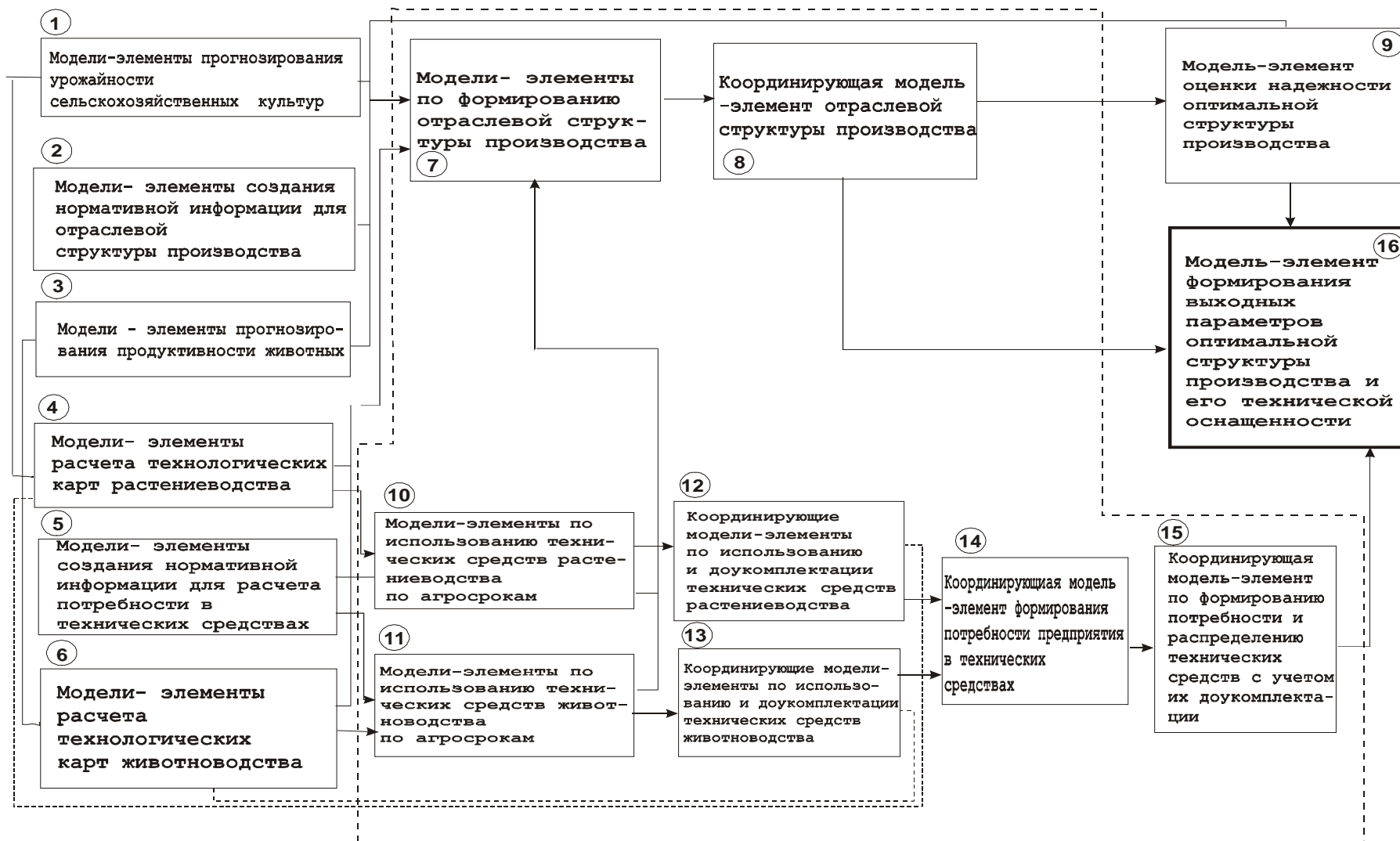


Рис. 3. Система моделей производственной структуры агропредприятия и его технической оснащенности

Группа оптимизационных моделей относится к классу линейных детерминированных. Выбор этого класса обусловлен, прежде всего, что хорошо проработаны методы и алгоритмы, позволяющие оперативно решать задачи такого класса на современной компьютерной технике, чего нельзя сказать о нелинейных моделях, часто приводящих к проблеме многомерности.

Модели прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных относятся к классу моделей математической статистики.

Модель оценки надежности оптимальной структуры производства относится к классу стохастических моделей.

Литература

1. Барановская Т.П. Модели реформирования предприятий АПК в рыночной экономике. – Краснодар: издательство КубГАУ, 2000. - 218с.: ил.
2. Барановская Т.П., Ткачев А.Н. Логистический подход к декомпозиции АПК. Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права. /Научные труды IV Международной научно-практической конференции. Книга «Экономика», часть I. – М. МГАПИ, 2001, с.18-22.