

На правах рукописи
УДК 631.15:635.1/.8(470.1/.25)
ББК 65.9(2)325.1(235.1)



АНДРЕЕВА Мария Викторовна

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОВОЩЕВОДСТВА
ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В СЕВЕРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством
Область исследования – экономика, организация и управление предприятиями,
отраслями, комплексами: АПК и сельское хозяйство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Вологда – 2005

Диссертационная работа выполнена на кафедре экономики и менеджмента ГОУ ВПО "Вологодский государственный технический университет".

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Дороговцев Анатолий Павлович

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Перова Маргарита Борисовна

кандидат экономических наук
Шадрин Сергей Николаевич

Ведущая организация: Вологодский научно-координационный центр
Центрального экономико-математического
института Российской академии наук

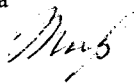
Защита состоится 22 декабря 2005 года в 13 часов на заседании диссертационного совета К 220.009.01 при ФГОУ ВПО "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина" по адресу: 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО "Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина".

Автореферат разослан 22 ноября 2005 года.

Отзывы на автореферат (в 2-х экземплярах с заверенной подписью, скрепленной гербовой печатью) просьба направлять по адресу: 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2, ученому секретарю.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат экономических наук, доцент



Ю.А. Жаравина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Рациональное питание населения различных возрастных групп - одно из основных условий для их нормального физического и нервно-психического развития, высокой сопротивляемости к различным заболеваниям и другим вредным факторам внешней среды. В обеспечении рационального, здорового питания важную роль играют овощи, которые являются существенным компонентом рациона человека. Систематическое и достаточное потребление овощей улучшает здоровье, повышает работоспособность и продолжительность жизни.

Для нормального функционирования организма человека в северных условиях необходима повышенная суточная норма витаминов и минеральных веществ, баланс которых поддерживается за счет присутствия в рационе питания необходимого количества свежих овощей. Так как большинство овощных культур вследствие длительного вегетационного периода не могут в северных условиях выращиваться в открытом грунте, то защищенный грунт является реальным источником снабжения населения свежими овощами во внесезонное время года.

К северным регионам относится Архангельская область, производство овощей в тепличных предприятиях которой за последние годы заметно снизилось. Большинство теплиц работает более 25 лет, материально-техническая база их морально и физически устарела и требует незамедлительной реконструкции и капитального ремонта. Строительство новых теплиц в регионе не ведется. Из-за отсутствия в хозяйствах средств на поддержание в рабочем состоянии часть зимних и пленочных теплиц выведена из оборота. Применяемые технологии выращивания овощей исчерпали свои возможности повышения урожайности и являются весьма энергоемкими. Неудовлетворительное экономическое состояние тепличных предприятий, связанное с постоянным повышением цен на энергоносители и другие средства производства, не только не позволяет своевременно осуществлять реконструкцию, внедрять энергосберегающие технологии, а некоторые предприятия поставило на грань закрытия.

В результате значительная часть населения, проживающего и работающего в северных условиях, не обеспечивается во внесезонное время года необходимыми витаминами и минеральными веществами. В связи с

этим для тепличных предприятий региона актуально увеличение производства овощей, расширение их ассортимента, улучшение качества продукции, уменьшение сезонности поступления свежих овощей.

В сложившейся ситуации необходима разработка направлений по повышению экономической эффективности овощеводства защищенного грунта с учетом специфики производства в северных условиях. При этом приоритетным направлением является активная энерго- и ресурсосберегающая политика на базе использования инновационных технологий.

Состояние изученности проблемы. Исследованию теоретических и прикладных аспектов развития овощеводства защищенного грунта посвящены труды многих ученых: Ю.И. Агирбова, Э.А. Алиева, В.А. Брызгалова, С.Ф. Ващенко, А.П. Григорьева, А.А. Дубовицкого, В.С. Желобаева, А.А. Жученко, В.Г. Казеко, Н.Я. Коваленко, С.С. Литвинова, В.Е. Мельникова, И.А. Минакова, Н.А. Нестругина, Г. Осиповой, Г.И. Тараканова и др. Однако следует заметить, что исследуются, как правило, отдельные вопросы экономики, организации и развития отрасли без акцентирования внимания на особенностях функционирования и проблемах тепличных предприятий в северных условиях. Необходимы дальнейшие исследования факторов, определяющих эффективность овощеводства защищенного грунта в условиях Севера, выявление резервов и приоритетных направлений повышения экономической эффективности отрасли.

Актуальность отмеченных вопросов, их народнохозяйственная значимость и недостаточная изученность послужили основанием выбора темы диссертации.

Целью диссертационного исследования является научное обоснование приоритетных направлений повышения эффективности овощеводства защищенного грунта в северных условиях.

В соответствии с общей целью в диссертационной работе решались следующие задачи:

1. Изучить агроэкономические аспекты специфики производства овощей защищенного грунта в северных условиях;
2. Исследовать тенденции в развитии овощеводства защищенного грунта в Архангельской области и выявить причины, препятствующие эффективной деятельности предприятий отрасли;
3. Провести комплексную оценку эффективности применяемых технологий производства овощей и разработать методику оптимального их выбора;
4. На основе решения оптимизационной экономико-математической задачи обосновать приоритетные направления развития овощеводства защищенного грунта в Архангельской области.

Предметом исследования являются экономические процессы и явления, определяющие эффективность производства овощей защищенного грунта в северных условиях.

Объектом исследования являются тепличные предприятия Архангельской области - ЗАО СХП "Беломорское" (г. Архангельск) и ЗАО "АСХО Тепличное" (г. Северодвинск).

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по изучаемой проблеме, разработки научно-исследовательских институтов, материалы научных конференций, нормативная и справочная литература.

Для решения поставленных задач в работе применен системный подход в сочетании с различными методами экономических исследований – абстрактно-логическим, аналитическим, графическим, экономико-статистическим, экономико-математического моделирования.

Информационная база. Источниками информации послужили статистические материалы Архангельского облкомстата и Роскомстата, материалы финансовой отчетности Департамента сельского хозяйства Архангельской области, данные агрономической и экономической служб тепличных предприятия Архангельской области, разработки Архангельского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Научная новизна работы заключается в комплексном исследовании вопросов организации, состояния и направлений развития овощеводства защищенного грунта с учетом особенностей производства в северных условиях. Элементами научного вклада и предметом защиты являются следующие теоретические и практические результаты:

– выявлены особенности производства овощей защищенного грунта в северных условиях, оказывающие влияние на экономическую эффективность. Длительный период низких температур, повышенный расход тепла на единицу площади теплицы, недостаточный уровень естественной освещенности приводят к высокой себестоимости продукции и ограничивают круглогодичное выращивание овощей;

– проведена энергетическая и экономическая оценка технологий, применяемых на тепличных предприятиях Архангельской области, что позволило обосновать их влияние на эффективность производства овощей и разработать методику выбора технологий;

– предложена экономико-математическая модель оптимизации системы технологий, позволяющая проводить вариантыные расчеты для конкретных тепличных предприятий в зависимости от имеющихся производственных и финансовых ресурсов, урожайности выращиваемых овощных культур, структуры производства;

– обоснованы приоритетные направления повышения экономической эффективности овощеводства защищенного грунта в Архангельской области, заключающиеся в реконструкции существующих теплиц и внедрении инновационных энергоресурсосберегающих технологий. Реализация этих направлений позволит повысить уровень самообеспечения региона овощной продукцией.

Практическая значимость результатов исследования заключается в формировании практических рекомендаций для повышения экономической эффективности овощеводства защищенного грунта в регионах Европейского Севера России. Результаты диссертационных исследований использованы при разработке концепции развития овощеводства защищенного грунта Европейского Севера России, выполненной с участием автора в ГНУ АрхНИИСХ Россельхозакадемии в 1999–2003 гг. по заданию РАСХН в рамках программы фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК РФ на 2001–2005 гг.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования доложены на межрегиональных и всероссийских научно-практических конференциях за период 2000–2005 гг., проходивших в г.г. Вологда, Архангельск, Киров. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 статьях общим объемом 2,1 п.л. и отмечены дипломами II и III степени конкурсов научных работ молодых ученых-экономистов, проводимых в рамках федеральной целевой программы "Интеграция" в 2000–2001 гг.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 186 страницах, содержит 44 таблицы, 18 рисунков, 13 приложений, 11 формул. Список литературы включает 158 источников.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, сформулированы его цель и задачи, обозначены предмет и объект исследо-

вания, представлены методологические основания работы, ее научная новизна и практическая значимость.

В главе 1 "Научные основы повышения экономической эффективности овощеводства" рассмотрена роль овощей в обеспечении рационального питания населения, проанализировано современное состояние овощеводческого подкомплекса АПК России, исследованы теоретические основы организации производства овощей и выявлены факторы, влияющие на его эффективность.

В главе 2 "Анализ производства овощей защищенного грунта в северных условиях" рассмотрена специфика производства овощей защищенного грунта в северных условиях, выявлены тенденции функционирования отрасли в Архангельской области, проведен анализ экономической эффективности производства овощей в тепличных комбинатах региона.

В главе 3 "Направления повышения эффективности производства овощей в тепличных комбинатах Архангельской области" предложены приоритетные направления повышения эффективности овощеводства защищенного грунта в северных условиях, проведена экономическая оценка технологий, применяемых на тепличных предприятиях Архангельской области, и на ее основе разработана методика оптимизации системы технологий с помощью экономико-математической модели.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты диссертационного исследования.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Тепличные предприятия Архангельской области не могут в полной мере обеспечить население региона овощной продукцией при существующем техническом и технологическом уровне развития.

По данным Института питания РАМН годовая норма потребления овощей в РФ на душу населения – 139 кг, в т.ч. 27 кг свежих овощей во внесезонное время года. Фактическое потребление овощей в настоящее время составляет около 80-85 кг, в т.ч. 10-11 кг овощей защищенного грунта. Такая ситуация объясняется, во-первых, низкой платежеспособностью населения. Во-вторых, овощная подотрасль России не может полностью удовлетворить потребности населения в овощах, особенно во внесезонный период. В связи с этим большое значение имеет развитие овощеводства

защищенного грунта, которое является поставщиком свежей овощной продукции в период межсезонья.

Овощеводство защищенного грунта России, в т.ч. регионов Европейского Севера, после интенсивного развития в 80-е годы переживает период спада производства. В начале 90-х годов рост производства овощей приостановился, а в дальнейшем и существенно снизился. В этот период практически прекратилось строительство новых тепличных комбинатов, а также реконструкция действующих. Общая площадь защищенного грунта в сельскохозяйственных предприятиях в 1990г. в целом по России составляла 5,7 тыс.га (0,48 м² на человека), в т.ч. зимних теплиц - 2,8 тыс.га, весенних – 2,2 тыс.га. Сейчас общая площадь защищенного грунта уменьшилась до 3 тыс.га, или 0,2 м² на человека, а площадь зимних теплиц сократилась более чем на 16%, весенних – на 75%. Для сравнения: в Нидерландах 4 тыс.га теплиц (8 м² на человека).

Валовое производство овощей защищенного грунта за последние годы также резко сократилось: в 2003г. произведено около 500 тыс.т, что на треть меньше, чем в 1990г. и составляет лишь 20% медицинской нормы потребления. Тепличные предприятия в России получают урожай примерно в 2-2,5 раза ниже, чем в Нидерландах, Дании, Финляндии и ряде других западных стран. С каждого квадратного метра полезной площади зимних теплиц в 2003г. собрано 20,2 кг овощей. Крайне ограничен у нас и ассортимент овощных культур.

В регионах Европейского Севера России в 2003г. годовое производство овощей защищенного грунта составляло 4-9 кг на душу населения (табл.1), что в 3-5 раз меньше медицинских норм.

Таблица 1

Производство, потребление и завоз овощей защищенного грунта в регионах Европейского Севера России в 2003 г.

Регион	Среднегод. потребление овощей, тыс.т	Производство овощей		Завоз овощей из других регионов	
		тыс.т	кг/чел.	тыс.т	% от год. потребл.
Архангельская обл.	15,8	9,3	7,0	6,5	41
Мурманская обл.	12,5	4,0	4,5	8,5	68
Республика Коми	11,4	8,6	8,5	2,8	25
Республика Карелия	7,7	3,3	4,5	4,4	57
Всего	47,4	25,2		19,8	42

Как видно из данных таблицы 1, потребление овощной продукции превышает ее производство в 1,5-2 раза, что доказывает необходимость увеличения производства овощей защищенного грунта местными тепличными предприятиями.

Климатические и экономические условия Архангельской области позволяют выращивать овощи в защищенном грунте круглогодично, вместе с тем суровый климат создает серьезные препятствия для эффективного развития отрасли. Из-за длительного периода низких температур в северных тепличных комбинатах необходимо использовать тепловую энергию для поддержания необходимого температурного режима внутри культивационных сооружений в течение всего вегетационного периода. Кроме того, на обогрев теплиц в зимнее время требуется повышенный расход тепла (на 40-45%) по сравнению с более южными районами. В связи с этим во внесезонное время года в себестоимости тепличных овощей наибольший удельный вес занимают затраты на электро- и теплоэнергию (40-42%).

Из климатических условий большое значение на производство тепличных овощей оказывает световой фактор. Для нормального развития основных тепличных культур (огурцов, томатов) требуется в месяц не менее 90-100 ч солнечного света с определенной фотосинтетической активной радиацией. Отсутствие таких условий в регионах Европейского Севера в зимнее время требует интенсивного, почти круглогодичного освещения и очень осложняет производство в теплицах огурцов с ноября по февраль, томатов – с декабря по апрель.

Большие затраты на досвечивание растений и поддержание оптимального температурного режима в теплицах в зимний период вынуждают многие тепличные предприятия использовать продленный культурооборот вместо круглогодичного выращивания овощей.

Защищенный грунт Архангельской области является наиболее развитым на Европейском Севере, но несмотря на это отрасль в настоящее время не удовлетворяет в полной мере потребности населения области в свежей овощной продукции ни по объему, ни по ассортименту.

Площади теплиц и валовой сбор овощей в тепличных хозяйствах Архангельской области за последние пять лет постоянно снижаются (рис. 1).

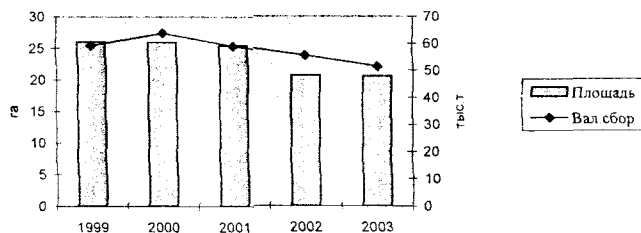


Рис. 1. Общая площадь теплиц и валовой сбор овощей в тепличных хозяйствах Архангельской области

Такая тенденция связана с тем, что новые зимние теплицы практически не строятся, а часть весенних теплиц отведена под выращивание рассады для открытого грунта.

В структуре выращиваемых овощей в тепличных хозяйствах Архангельской области удельный вес огурцов составляет 60-65%, томатов - 32-34%, перцев, баклажанов и зеленных не превышает 1%. Сложившаяся структура производства овощей нерациональна, так как в соответствии с научными рекомендациями огурцы должны составлять не более трети объема овощей защищенного грунта, томаты – 38%, зеленные и прочие – 30%.

Урожайность основных овощных культур в тепличных предприятиях составляет 24-27 кг/м², в то время как урожайность томата может достигать 50 кг/м², огурца – 100 кг/м². Одной из основных причин низких урожаев является большая изношенность конструкций теплиц и технологического оборудования, что не позволяет обеспечивать оптимальные условия для роста растений. Кроме того, возделываются сорта и гибриды, не адаптированные к северным условиям, нарушается технология минерального питания растений и защиты их от болезней и вредителей.

За продолжительный период эксплуатации конструкции и технологическое оборудование действующих теплиц достаточно сильно изношены и, кроме того, не соответствуют современным требованиям обеспечения оптимального микроклимата в теплице при рациональном расходовании ресурсов. Теплицы имеют большие тепловые потери из-за нарушения герметичности стеклянного ограждения (до 20%), а также пониженную светопропускаемость (75% и ниже). Система водяного отопления не приспособлена для управления температурным режимом в теплице в зависимости от внешних температурных условий. Вентиляция на большинстве предприятий с ручным управлением, лишь в некоторых - с автоматиче-

ским. Система полива и доувлажнения воздуха - дождевального типа или ручная шланговая. Использование ее без учета реальной потребности растений во влаге приводит к значительному перерасходу воды и удобрений (до 30%).

Проведенный анализ производственно-хозяйственной деятельности тепличных предприятий Архангельской области показал, что в 90-е годы предприятия работали с убытком и лишь с 1999-2000 гг. стали получать прибыль. В то же время рентабельность продукции недостаточно высокая: в 2004г. у ЗАО "АСХО Тепличное" – 28%, у ЗАО СХП "Беломорское" – 8%. Это связано с низкой урожайностью овощных культур и постоянно растущей себестоимостью, в структуре которой значительная доля приходится на оплату тепловой энергии (табл.2).

Таблица 2

Себестоимость овощной продукции в тепличных предприятиях
Архангельской области (2004г.)

Статьи затрат	ЗАО СХП "Беломорское"		ЗАО "АСХО Тепличное"	
	тыс.руб.	уд.вес, %	тыс.руб.	уд.вес, %
Затраты на оплату труда	19597	34,7	25581	39,4
Материальные затраты	33389	59,1	34798	53,6
в т.ч. теплоэнергия	23337	41,3	22130	34,1
электроэнергия	4590	8,1	5570	8,6
минер.удобрения	4737	8,4	6380	9,8
водоснабжение	173	0,3	342	0,5
Прочие затраты	3476	6,2	4591	7,1
Себестоимость про- дукции	56462	100	64970	100

Несмотря на то, что и ЗАО СХП "Беломорское" и ЗАО "АСХО Тепличное" в последние годы занимаются реконструкцией теплиц, внедряют новые технологии и техническое оборудование, а также развивают собственную торговую сеть, больших результатов достичь не удастся. У предприятий существует много проблем: постоянный рост цен на топливно-энергетические ресурсы, недостаточное выделение лимитов на газ и другие энергоносители, отсутствие средств для проведения реконструкции теплиц и оснащения их новейшим энергосберегающим оборудованием и средствами механизации, импорт овощной продукции.

Предприятиям нужна активная государственная поддержка в плане их доступа к субсидированному среднесрочному кредиту, включения в лизинг оборудования и металлоконструкций теплиц, а также необходимо государственное регулирование тарифов на тепловую и электрическую энергию, предоставление льгот на оплату энергетических ресурсов.

2. Одним из приоритетных направлений повышения эффективности овощеводства защищенного грунта в северных условиях является реконструкция существующих теплиц с использованием инновационных энергоресурсосберегающих технологий производства овощей.

Для увеличения производства тепличных овощей в Архангельской области существует два основных направления. Одно из них – демонтаж старых и строительство новых теплиц, а также создание новых тепличных хозяйств. Однако строительство новых теплиц в области практически не ведется вследствие недостатка у тепличных предприятий финансовых средств, поэтому наиболее приемлемым направлением увеличения производства овощей защищенного грунта является реконструкция существующих теплиц, их техническое и технологическое переоснащение. Основное преимущество этого направления состоит в том, что оно допускает поэтапность реализации, соизмеримой с наличием у хозяйств средств на эти цели.

При реконструкции теплиц необходимо, прежде всего, обратить внимание на многоконтурную систему обогрева, теплозащитные и светоотражающие экраны, а также заменить способ полива дождеванием на систему капельного полива. Дополнительное технологическое оборудование позволит обеспечить оптимальные условия для выращивания овощей при экономном расходовании всех производственных ресурсов. Вместе с тем, в целях энергосбережения и улучшения роста овощных культур в обогреваемых теплицах одним из важнейших мероприятий является внедрение автоматического контроля за микроклиматом.

Повышения рентабельности производства тепличные предприятия могут добиться, прежде всего, за счет снижения затрат на выращивание овощей, экономии и рационального расходования производственных ресурсов.

Наиболее значимыми аспектами энергоресурсосбережения являются технологические и технические. К техническим аспектам энергоресурсосбережения относятся:

- мероприятия по экономии энергетических и материальных ресурсов при производстве овощной продукции;
- внедрение энергоресурсосберегающего технического оборудования, позволяющего снизить затраты ручного труда, энергетических и материальных ресурсов.

Направлениями энергоресурсосбережения технологического характера являются:

- рациональное использование площади культивационных сооружений, позволяющее получить максимальный выход продукции в широком ассортименте с единицы площади теплицы;
- внедрение новых сортов овощных культур, отзывчивых на минеральное питание и обеспечивающих получение высоких урожаев качественной продукции при более низких температурах почвы и воздуха в теплице, в условиях пониженной естественной освещенности, что характерно для климатических условий Архангельской области;
- максимальное использование генетической продуктивности растений с помощью технологических приемов выращивания в конкретных радиационных условиях, в том числе в условиях длинного дня.

В новых экономических условиях интенсификация овощеводства защищенного грунта должна осуществляться не только за счет количественного наращивания ресурсов, но, прежде всего, на основе более рационального их использования. В связи с этим наряду с мероприятиями по реконструкции теплиц важным условием увеличения валового сбора тепличных овощей является выбор наиболее эффективных, энергоресурсосберегающих технологий выращивания.

В тепличных предприятиях Архангельской области используются две технологии выращивания овощей: традиционная (на несменяемых грунтах с дождеванием) и малообъемная культура (в контейнерах с капельным поливом и автоматическим контролем за микроклиматом в теплице). В диссертации приведена сравнительная характеристика этих технологий, дана их оценка по показателям энергоемкости, материалоемкости, трудоемкости (табл. 3).

Таблица 3

Оценка технологий производства овощей защищенного грунта

Культура	Технология	Энергоемкость, МДж/1 кг продукции	Материалоемкость, кг/м ²	Трудоемкость, чел.-час/1 кг продукции
Огурцы	Малообъемная технология	126 572,78	16,00	0,057
	Грунт, капельный полив	150 632,20	15,00	0,073
	Грунт, дождевание	170 069,07	13,00	0,087
Томаты	Малообъемная технология	154 691,21	16,00	0,075
	Грунт, дождевание	196 816,87	13,00	0,113

По результатам выполненного исследования установлено, что малообъемные технологии обладают следующими основными преимуществами:

- исключаются трудоемкие процессы, связанные с использованием почвенных грунтов, и облегчается уход за растениями, что приводит к снижению трудоемкости на 35-45%;
- за счет применения капельного полива и одновременной подачи питательного раствора с поливной водой сокращается расход воды и минеральных удобрений (до 40%);
- снижаются общие энергетические затраты (на 210 ГДж/м²) и энергоемкость единицы продукции (на 22-25%);
- использование компьютерной техники позволяет регулировать параметры микроклимата в теплице, тем самым улучшая качество продукции и биохимический состав плодов.

Перечисленные преимущества выращивания овощей по малообъемной технологии позволяют получать максимальные урожаи высококачественной продукции при низкой ее себестоимости. В таблице 4 приведены показатели экономической эффективности различных технологий, рассчитанные по данным тепличных предприятий Архангельской области (2004 г.).

Таблица 4

Показатели экономической эффективности производства
овощной продукции по различным технологиям

Показатели	Огурцы		Томаты	
	грунт	МОТ*	грунт	МОТ
Урожайность, кг/м ²	31	40	27	33
Выручка от реализации, руб./м ²	713	1000	730	990
Производствен. затраты, руб./м ²	653	553	680	568
Себестоимость продукции, руб./кг	21,1	13,8	25,2	17,2
Среднегод. цена реализации, руб./кг	23	25	27	30
Прибыль, руб./м ²	60	447	50	422
Рентабельность, %	9	80	7	74

* Малообъемная технология

Приведенные показатели свидетельствуют о том, что экономическая эффективность малообъемной технологии выше, чем технологии на несменяемых грунтах с дождеванием. Это связано, прежде всего, с ростом урожайности огурца и томата (на 29 и 25% соответственно), что приводит к значительному снижению себестоимости единицы продукции (на 35 и 32%). Кроме того, более качественная продукция позволяет устанавливать соответственно более высокие цены реализации. Прибыль на единицу площади защищенного грунта и рентабельность при малообъемной технологии значительно выше. Величина годового экономического эффекта от внедрения инновационных технологий на площади 10 га составит для огурца – 38,7 млн. руб., для томата – 37,2 млн. руб.

Таким образом, наиболее перспективной технологией выращивания овощей в северных условиях является малообъемная культура с системой капельного полива и компьютерной системой контроля за микроклиматом.

3. Для формирования оптимальной системы технологий, обеспечивающей эффективность производственной деятельности тепличных предприятий при ограниченных производственных ресурсах, целесообразно использовать апробированные в исследовании экономико-математические модели.

При решении практических задач по оптимальному распределению площади защищенного грунта под различные культуры и технологии для тепличных предприятий целесообразно и эффективно применение экономико-математических моделей. В диссертации предложена методика оп-

тимизации системы технологий выращивания овощей для тепличных предприятий Архангельской области. Постановка задачи сводится к формированию оптимальной системы технологий, обеспечивающей эффективность производственной деятельности тепличных предприятий при ограниченных производственных ресурсах.

На основе проведенной энергетической и экономической оценки технологий разработана экономико-математическая модель в двух вариантах – в физических и стоимостных показателях. Вариант решения в физических показателях характеризует систему технологий с точки зрения объема материальных затрат, что позволяет более эффективно распределить имеющиеся на тепличном предприятии производственные ресурсы и привлечь при необходимости дополнительные оборотные средства. Решение в стоимостных показателях более приближено к хозяйственным условиям и дает возможность провести экономический анализ производства и реализации продукции.

Блок-схема алгоритма формирования оптимальной системы технологий представлена на рисунке 2. В качестве переменных приняты площади под основными овощными культурами, выращиваемыми по различным технологиям на тепличных предприятиях Архангельской области. При составлении оптимизационной модели применены ограничения по использованию площади защищенного грунта и производственных ресурсов, по гарантированному объему производства овощной продукции:

- по использованию площади защищенного грунта

$$\sum_{j=1}^n x_j = S, \quad (1)$$

где j – индекс переменной;

n – количество переменных;

x_j – площадь, отведенная под культуру с технологией j -го вида;

S – общая площадь защищенного грунта.

- по использованию производственных ресурсов

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} * x_j \leq A_i, i \in M, \quad (2)$$

где i – индекс вида ресурса;

M – количество видов ресурсов;

a_{ij} – норма затрат i -го вида ресурса на единицу j -ой переменной;

A_i – объем производственного ресурса i -го вида.

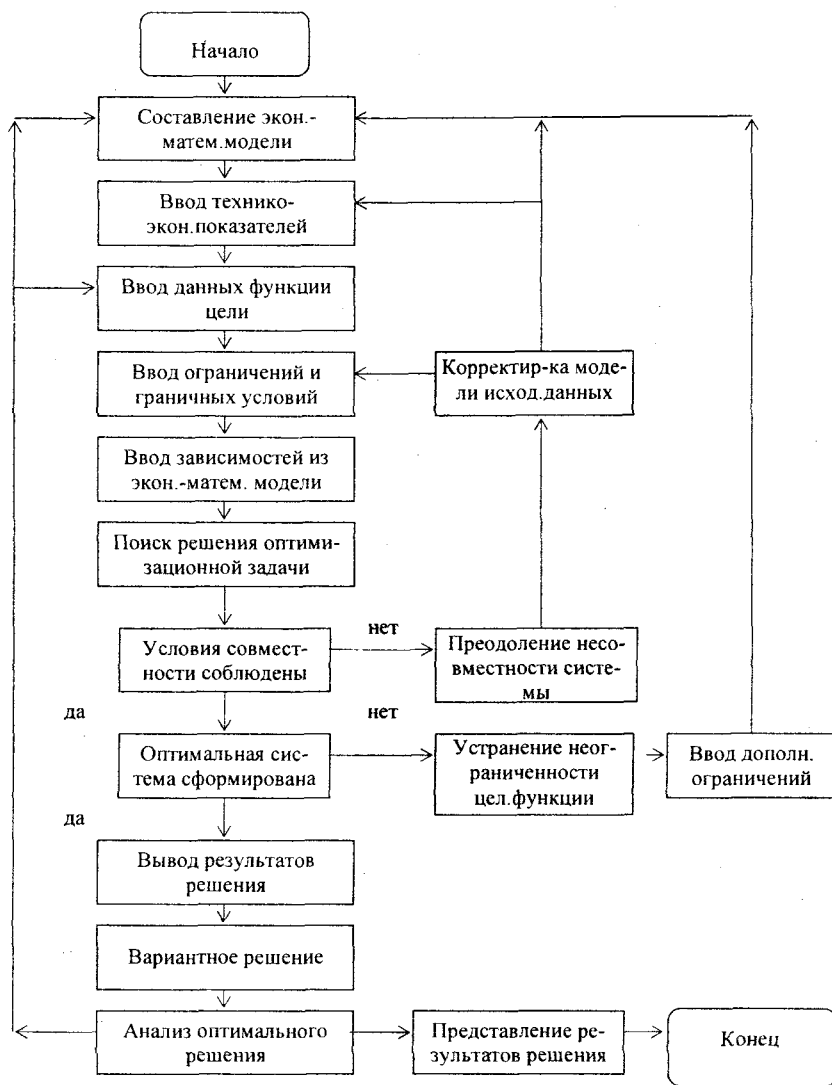


Рис. 2. Блок-схема алгоритма формирования оптимальной системы технологий

- по гарантированному объему производства овощной продукции

$$\sum_{j=1}^n V_j * x_j \geq Q_j, \quad (3)$$

где V_j – урожайность овощей по технологии j -го вида;
 Q_j – гарантированный объем производства продукции по технологии j -го вида.

- условие неотрицательности переменных

$$x_j \geq 0. \quad (4)$$

В качестве критериев оптимальности выбраны минимальные затраты производственных ресурсов (в натуральном и денежном выражении) и максимальное производство овощной продукции:

- минимальные затраты энергии или затраты в стоимостном выражении на производство овощной продукции

$$\sum_{j=1}^n c_{ij} * x_j \rightarrow \min. \quad (5)$$

где c_{ij} – затраты на единицу j -ой переменной.

- максимальный валовой сбор овощной продукции

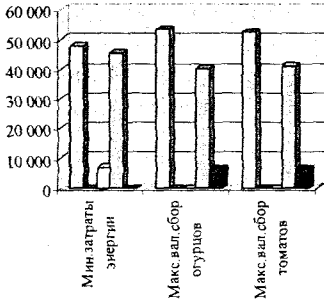
$$\sum_{j=1}^n V_j * x_j \rightarrow \max. \quad (6)$$

Решение оптимизационной задачи проведено последовательно по нескольким критериям оптимальности. Анализ результатов решения позволяет сделать вывод, что соотношение площадей, занятых овощными культурами с различными технологиями выращивания, влияет на значение и распределение энергетических и материальных затрат.

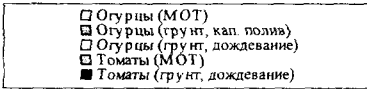
При решении на выбранные критерии оптимальности практически вся площадь защищенного грунта отводится под малообъемные технологии, как при выращивании огурца, так и томата (рис. 3). Это объясняется более низкими затратами на производство продукции и более высокой урожайностью овощных культур.

Во всех вариантах решения цель достигается при экономии всех производственных ресурсов и общих энергетических затрат на 10,94 млн. ГДж, а также снижении затрат на производство продукции на 6,7 млн.руб. При решении в физических показателях объем производства огурцов увеличится на 33,3 т, томатов - на 28,5 т, при решении в стоимостных показателях - на 81,8 т и 67,5 т соответственно. Рентабельность продукции при сформированной системе технологий составит 77%.

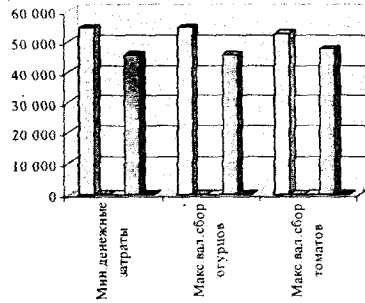
Решение в физических показателях



Критерии оптимальности



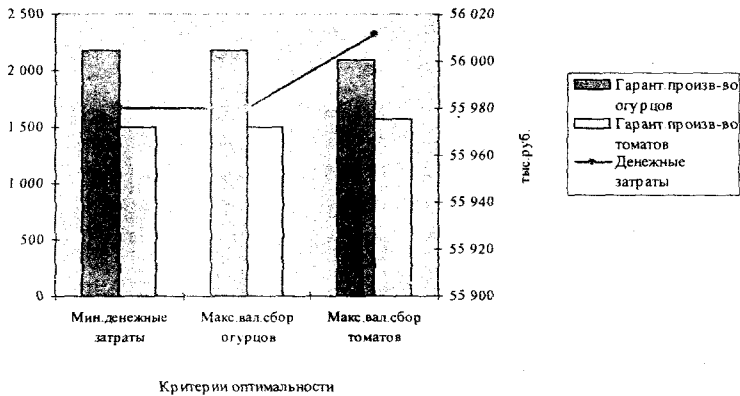
Решение в стоимостных показателях



Критерии оптимальности

Рис. 3. Распределение площади защищенного грунта под овощными культурами при различных критериях оптимальности, м²

Решение задачи на несколько критериев оптимальности позволяет выбрать наилучший вариант распределения площади защищенного грунта на конкретном тепличном предприятии. Для этого проводится сравнительный анализ результатов различных вариантов решения на основании составленных отчетов и совмещенной диаграммы (рис. 4).



Критерии оптимальности

Рис. 4. Валовой сбор овощей и денежные затраты при решении на различные критерии оптимальности

Использование разработанной экономико-математической модели по формированию оптимальной системы технологий на тепличных предприятиях Архангельской области позволит увеличить производство овощей в регионе на 1750 т (на 19%).

Таким образом, предлагаемая методика по построению экономико-математической модели дает возможность формировать оптимальные системы технологий для конкретных тепличных предприятий, изменяя критерии оптимальности и условия задачи, включающие оценку применяемых технологий, производственные и финансовые ресурсы тепличных предприятий, ассортимент выращиваемой продукции, культуuroбороты и др.

В результате диссертационного исследования были сделаны следующие основные **выводы и предложения**:

- специфика производства овощей защищенного грунта в северных условиях обусловлена природно-климатическими особенностями: длительный период низких температур, повышенный расход тепла на единицу площади теплицы, недостаточный уровень естественной освещенности во внесезонный период. Большие затраты на досвечивание растений и поддержание оптимального температурного режима в теплицах в течение всего вегетационного периода являются причиной высокой себестоимости продукции и затрудняют круглогодичное выращивание овощей;

- овощеводческие предприятия Архангельской области не в полной мере удовлетворяют спрос населения на свежую овощную продукцию, особенно во внесезонный период. В связи с этим для тепличных предприятий области актуально увеличение производства овощной продукции и расширение ассортимента, поскольку это позволит круглогодично поставлять на рынок свежие овощи;

- основной причиной, препятствующей эффективной деятельности тепличных предприятий Архангельской области, является постоянный рост цен на топливно-энергетические ресурсы. Так как наибольший удельный вес в структуре себестоимости продукции приходится на оплату теплотенергии, то рост этой статьи затрат приводит к значительному увеличению себестоимости;

- для тепличных предприятий Архангельской области приоритетным направлением повышения эффективности деятельности является техническое перевооружение и освоение энергоресурсосберегающих технологий;

– наиболее эффективной технологией производства овощей в северных условиях является малообъемная гидропоника с системой капельного полива и автоматическим контролем за микроклиматом, обеспечивающая более высокую урожайность и качество продукции при более низких производственных затратах. Рентабельность продукции, выращенной по малообъемной технологии значительно выше, чем по традиционной;

– для формирования оптимальной системы технологий, обеспечивающей эффективность производственной деятельности тепличных предприятий при ограниченных производственных ресурсах, целесообразно использовать экономико-математические модели. Предлагаемая методика разработки модели (в физических и стоимостных показателях) позволяет проводить вариантные расчеты для конкретных тепличных предприятий и формировать оптимальную систему технологий производства овощей защищенного грунта, учитывающую производственные и финансовые ресурсы предприятий, урожайность выращиваемых культур, ассортимент продукции, культурообороты;

– результаты, полученные при решении оптимизационной модели, составленной на основании данных тепличных предприятий Архангельской области, показывают, что сформированная система технологий обеспечивает увеличение производства овощной продукции при экономии всех производственных и финансовых затрат.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Андреева, М.В. Формирование оптимальной системы технологий производства овощей защищенного грунта/ М.В. Андреева, А.П. Дороговцев// Экономические исследования молодых ученых: Сб. научных работ. Вып.1/ Отв. редактор М.Ф. Сычев. – Вологда: ВНКЦ ЦЭМИ РАН, 2000. – 0,2 п.л.

2. Андреева, М.В. Оценка технологий, применяемых в защищенном грунте/ М.В. Андреева, С.В. Любова// Научное обеспечение и проблемы развития агропромышленного комплекса Архангельской области: Сб. научных трудов к 10-летию АрхНИИСХ/ под ред. Козлова В.Ф. – Архангельск, 2001. –0,3 п.л.

3. Андреева, М.В. Оптимизация технологий производства овощей защищенного грунта/ М.В. Андреева, А.П. Дороговцев// Экономические

исследования молодых ученых: Сб. научных работ. Вып. 2/ Отв. редактор М.Ф. Сычев. – Вологда: ВНКЦ ЦЭМИ РАН, 2001. – 0,2 п.л.

4. Андреева, М.В. Необходимость применения методов математического моделирования в управлении экономическими системами/ М.В. Андреева// Вузовская наука – региону: Материалы третьей региональной межвузовской научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2002. – 0,2 п.л.

5. Андреева, М.В. Состояние овощеводства защищенного грунта на Европейском Севере России/ М.В. Андреева// Проблемы стратегии и тактики регионального развития: Материалы четвертой Российской научно-практической конференции (г. Вологда, 2-5 апреля 2003 г.). – Вологда: ВНКЦ ЦЭМИ РАН, 2003. – 0,2 п.л.

6. Андреева, М.В. Зарубежный опыт энергоресурсосбережения в овощеводстве защищенного грунта/ М.В. Андреева// Вузовская наука – региону: Материалы второй всероссийской научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2004. – 0,2 п.л.

7. Андреева, М.В. Развитие овощеводства защищенного грунта Европейского Севера России/ М.В. Андреева, Л.М. Дороговцева// Экономическое развитие отраслей народного хозяйства в рыночных условиях: Сб. материалов Международной научно-практической конференции/ Под ред. И.В. Скопиной. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2004. – 0,2 п.л.

8. Андреева, М.В. Энергетические затраты при выращивании овощных культур в защищенном грунте в условиях Архангельской области/ М.В. Андреева, С.В. Любова// Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: Сб. научных трудов третьей Российской научно-практической конференции. – Ставрополь, Изд-во СтГАУ "АГРУС", 2005. – 0,3 п.л.

9. Андреева, М.В. Пути интенсификации тепличного овощеводства Европейского Севера России/ М.В. Андреева, Л.М. Дороговцева// Вузовская наука – региону: Материалы третьей всероссийской научно-технической конференции. В 3-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2005. – т.3 – 0,3 п.л.