

Беришвили Оксана Николаевна

**АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ВУЗЕ**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора
педагогических наук

Самара-2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Самарский государственный университет»

Научный консультант – доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации
Руднева Татьяна Ивановна

Официальные оппоненты:

Зайниев Роберт Махмутович, доктор педагогических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», профессор кафедры математики

Лебедева Ирина Павловна, доктор педагогических наук, профессор, ФГКВБОУ ВПО «Пермский военный институт внутренних войск МВД России», профессор кафедры теории и методики профессионального образования

Кустов Юрий Андреевич, доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», профессор кафедры педагогики и методики преподавания

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Защита диссертации состоится «9» июня 2015 года в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.218.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный университет» по адресу: 443011, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1, зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный университет» и на сайте www.sovet.samsu.ru

Автореферат разослан «__» 2015 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Куриленко Людмила Васильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Агропромышленный комплекс (АПК) является важной сферой российской экономики, значимость которой подтверждается разработками национального проекта «Развитие АПК», Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства», Доктриной продовольственной безопасности страны, Концепцией развития сельских территорий на период до 2020 года, Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Меняющаяся социально-экономическая ситуация в стране, переход агропромышленного комплекса к инновационному развитию, значимость решения проблемы продовольственной безопасности России, обострившейся с введением Европейским союзом экономических санкций против России, диктуют необходимость формирования высококвалифицированных инженерных кадров, способных найти выход из сложившейся системной кризисной ситуации и обеспечить стратегическое развитие сельскохозяйственной отрасли. Вместе с тем проблема кадрового обеспечения аграрного производства стоит очень остро: его дефицит составляет более 77 тысяч человек на таких ключевых позициях, как главные инженеры, агрономы, зоотехники. Таким образом, кадровый потенциал АПК России полностью не отвечает задачам обеспечения ее продовольственной безопасности и конкурентоспособности в глобальной аграрной экономике, требования к которой возрастают в связи со вступлением страны в ВТО.

Спрос на инженеров имеет принципиальное, долгосрочное стратегическое значение для аграрного производства. В силу своей общественной значимости инженерная деятельность рассматривается с точки зрения ее влияния на общество в различные исторические периоды (А.В. Бондарь, В.Г. Горохов, И.Ф. Игнатьева, В.А. Кайдалов, И.О. Мартынюк, В.М. Розин, В.В. Чешев и др.); исследователями уделяется внимание гуманизации инженерной деятельности и инженерного образования (В.В. Грабарь, А.Д. Московченко, В.П. Старжинский, М.А. Розов, Е.А. Шаповалов А. Хунинг, К. Ясперси др.); изучаются ее аксиологические (В.С. Степин, Н.Н. Моисеев, Х. Ленк и др.), социально-психологические (Б.Д. Парыгин, В.А. Ядов, Е.А. Шаповалов и др.), этические (И.В. Иткин, В.Г. Нестеров, А.Ю. Сидоров, Н.П. Соколов и др.), экономические (А.С. Головачев, Е.И. Киссель, М.П. Лозневский, И.С. Мангутов, Т.В. Рысина, Л.С. Хейфец и др.) аспекты. Важная роль отводится анализу влияния инженерной деятельности на окружающую среду (В.И. Вернадский, Р.К. Баландин, В.И. Данилов-Данильян, Б.С. Флейшман и др.). В центре внимания исследователей находится творческий элемент (С.П. Андреев, Е.А. Гаврилина и др.), творческий потенциал (Г.В. Глотова, Е.Ю. Липилина, С.Н. Мартыновская и др.) инженерной деятельности, ее ценностные ориентации (О.К. Леоновец, Г.А. Касатова); обращается внимание на

формирование профессиональной компетентности инженеров (Л.В. Васяк, Н.А. Максимова, С.И. Новоселова, С.А. Татьяненко и др.), проектной культуры (В.Д. Васильева, И.Ф. Харина), корпоративной культуры (Н.С. Швайкина), профессиональной мобильности (Л.П. Меркулова), готовности к самореализации (В.Н. Маризина, О.Н. Мартынова и др.). Таким образом, инженерная деятельность исследуется на различных уровнях методологии (философском, общенаучном и конкретно-научном), позиционируется как общенаучная категория и входит в понятийно-терминологический аппарат педагогической науки.

На философском уровне методологии рассматривается деятельность как специфическая форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его преобразование (В.С. Степин) и социальная активность субъекта (М.С. Каган), имеющая созидательный и социальный характер (Р.С. Немов), что позволяет человеку воспроизводить себя и собственное бытие в мире (В.А. Петровский). Обосновывается значимость профессиональной деятельности через проекцию социокультурной матрицы, доминирующей в социально-производственной среде (О.Ф. Пиралова); утверждается, что инженерная деятельность является высшей познавательной-созидательной формой трудовой деятельности, соответствующей общественно-экономическим потребностям техногенной цивилизации (О.Д. Симоненко), что позволяет рассматривать значимость инженерной деятельности с позиций ее влияния на общество в различные исторические периоды (А.В. Геворкян, А.В. Никонов, А.И. Ракитов, Г.И. Царегородская, Е.А. Шаповалов и др.). На общенаучном уровне методологии изучаются теоретические положения, формулируются принципы, применяемые к большинству научных дисциплин. Использование общенаучных категорий (интеграция, адаптация и др.) вызывает их проникновение в научные области исследования, связанные с профессиональным (инженерным) образованием. Общенаучный уровень методологии способствует созданию различных научных направлений, появлению новых понятий, методов и технологий, переносу общетеоретических подходов в область изучения педагогической реальности, в которой актуализируются задачи профессиональной адаптации и гуманизации инженерной деятельности (Л.В. Кансузян, И.В. Милославова, А.Л. Черницкая, Л. Филипс и др.). Конкретно-научный уровень методологии обеспечивает рассмотрение проблемы в конкретных науках на основе принципов и сочетании подходов к разработке дидактических систем средствами специального знания (Д.К. Джонс, Л.Н. Журбенко, Р.М. Зайниев, С.Н. Нуриева и др.). В результате «адаптивная система» входит в понятийно-терминологический аппарат профессиональной педагогики.

При определенной общности методологических основ инженерной и агроинженерной деятельности, отраслевая специфика вносит различие в методологию профессиональной подготовки инженеров для аграрного производства. Анализ научной литературы свидетельствует о наличии незначительного количества исследований в области профессиональной

подготовки специалистов для агропромышленного комплекса, которые посвящены ее отдельным аспектам: высшему профессионально-педагогическому образованию агроинженерного профиля (В.П. Косырев, П.Ф. Кубрушко); проектированию содержания начального профессионального образования и подготовки рабочих для сельскохозяйственного производства (А.А. Кива) и в системе профессионального обучения в аграрном университетском комплексе (А.В. Дружкин); разработке системы профессиональной подготовки специалистов АПК в условиях аграрного научно-производственного образовательного комплекса (Е.С. Симбирских); развитию профессионального сельскохозяйственного интереса студентов-будущих аграриев (В.П. Бубенцов); оптимизационному моделированию профессиональной подготовки студентов аграрного вуза (Д.А. Погоньшева). Изменение социальных и производственно-экономических условий в стране (развитие рыночных отношений, формирование многоукладной экономики, становление новых форм хозяйствования и др.), непрерывное совершенствование техники и технологических процессов требуют дальнейшей разработки вопросов проектирования системы профессиональной подготовки инженеров АПК с учетом специфики их будущей профессиональной деятельности и условий, в которых она реализуется.

На сегодняшний день работодатель делает запрос на агроинженеров, готовых решать экономические, производственные и управленческие задачи. При этом в условиях ограниченности ресурсов аграрного производства (производственных, трудовых, сырьевых и др.) актуализируется проблема их оптимизации. Эта стратегия является одной из ключевых в развитии современного аграрного производства. Главной функцией инженерной деятельности становится оптимизация аграрного производства, которая возможна при наличии социотехнической компетентности агроинженера, выражающейся способностями к использованию в профессиональной деятельности методов принятия оптимальных решений.

Изменения в содержании агроинженерной деятельности требуют готовности специалистов к адаптации в социотехнической системе. Пилотажное исследование современного состояния и динамики изменения кадрового потенциала аграрного производства выявило высокий показатель текучести кадров как по всей территории России, так и в Самарском регионе. Этому есть объяснения: низкий уровень доходов в сельской местности, сезонный характер труда, финансовая неустойчивость сельского хозяйства, невысокий уровень развития социокультурной инфраструктуры. Однако существенным является фактор профессиональной и социальной адаптации выпускников сельскохозяйственных вузов. В такой ситуации особое значение приобретают адаптивные системы профессиональной подготовки, способствующие интеграции студентов-будущих агроинженеров в сферу аграрного производства. Нормативная основа адаптивных «к уровню подготовки, особенностям развития, способностям и интересам человека»

систем закреплена в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ.

В педагогической науке, как показывает анализ научной литературы, сложились предпосылки, позволяющие проектировать адаптивную систему профессиональной подготовки. Разработаны теоретико-методологические основы развития адаптивных систем обучения взрослых учащихся (А.Е. Марон, Л.Ю. Монахова, В.И. Победа и др.), адаптивная образовательная система вечерней школы (В.И. Соколов), адаптивные системы обучения уволенных в запас военнослужащих (П.Ю. Сухов), осужденных (Д.Н. Миронов). Относительно школьного образования рассматривается адаптивная образовательная модель (Н.П. Капустин); адаптивная школа (И.С. Якиманская); адаптивная система обучения (П.И. Третьякова, Т.И. Шамова) английскому языку (А.С. Границкая) и решению учебно-познавательных задач по физике (А.Л. Дзеранова) и др. В высшей школе адаптивные системы применяют для планирования учебной деятельности (Е.Л. Медякина, А.Б. Тменов, Р.Д. Хашимова); организации самостоятельной работы студентов (И.Е. Торбан); реализации индивидуальных стилей учебной деятельности студентов при многоуровневой системе подготовки (А.М. Митяева); структуризации учебного материала в систему заданий с различным уровнем сложности (Е.Н. Рябинова) и другие. При всем многообразии аспектов рассмотрения адаптивных систем (на всех уровнях обучения) основной акцент делается на организационную и методическую сторону адаптивного обучения. Отмечая плодотворность и теоретическую значимость названных исследований, следует признать, что в педагогической науке проблема формирования социотехнической компетентности агроинженера в адаптивной системе математической подготовки к агроинженерной деятельности фундаментально не осмыслена. Потребность восполнить указанный пробел в научном знании определяет актуальность нашего исследования. Требуют изучения вопросы проектирования содержательного компонента профессиональной подготовки агроинженеров с учетом специфики и особенности агроинженерной деятельности в современном агропромышленном комплексе.

Анализ научной литературы позволяет утверждать, что в теории и практике высшего профессионального образования отсутствует достаточный опыт использования адаптивных систем для формирования компетентностей будущих специалистов и определения методологических подходов к их проектированию.

Изменения в содержании агроинженерной деятельности, ее ориентация на решение профессиональных задач по оптимизации производственных процессов и принятие оптимальных решений актуализируют проблему математической подготовки агроинженеров. Следует признать, что исследователи обращались к проблеме математической подготовки студентов в сельскохозяйственном вузе: отмечались возможности курса высшей математики для формирования готовности студентов сельскохозяйственного

вуза к развитию учебной деятельности (О.И. Коломок); рассматривались интегративные связи информатики и математики в процессе обучения будущих специалистов сельскохозяйственного профиля (Г.А. Ечмаева) и инженеров лесного комплекса (Л.В. Нестерова). Вместе с тем сложившаяся система математической подготовки агроинженеров объективно требует пересмотра и уточнения её содержания, структуры на основе принципа взаимосвязи с дисциплинами профессионального, гуманитарного, социального и экономического циклов, инновационными процессами в сельскохозяйственной сфере, что обусловлено проектированием новых профессионально-ориентированных дисциплин и технологий.

Анализ научной литературы и педагогической практики, изучение требований специалистов и руководителей аграрных предприятий к профессиональной подготовке инженеров в сельскохозяйственных вузах с учетом процессов реформирования АПК позволили выявить ряд противоречий между: объективными потребностями аграрного производства в специалистах, готовых к решению профессиональных задач в динамично изменяющихся условиях профессиональной деятельности, и недостаточным уровнем адаптированности выпускников сельскохозяйственного вуза к условиям современного аграрного производства; интегрированным характером агроинженерной деятельности и узкодисциплинарным характером профессиональной подготовки агроинженеров; ростом потребности аграрного производства в реализации задач оптимизации ресурсов и неспособностью студентов-будущих агроинженеров к их решению; необходимостью формирования социотехнической компетентности агроинженера и отсутствием в педагогической практике таких механизмов; необходимостью профессиональной и социальной адаптации выпускников сельскохозяйственного вуза к условиям современного аграрного производства и отсутствием научно обоснованной адаптивной системы профессиональной подготовки; потенциальными возможностями математики и недостаточным использованием ее средств для развития способностей, обеспечивающих адаптацию студентов-будущих агроинженеров к профессиональной деятельности; преобладающим теоретическим характером процесса обучения математике, сложившегося в сельскохозяйственных вузах, и необходимостью практического использования математического аппарата в профессиональной деятельности агроинженера; необходимостью уточнения методологического подхода к проектированию адаптивной системы математической подготовки агроинженеров и недостаточной представленностью в педагогической науке теоретических оснований для разработки таких систем.

Проблема исследования обусловлена стремлением найти пути разрешения указанных противоречий. В теоретическом плане – это проблема определения методологических оснований математической подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе. В практическом плане – это проблема конструирования содержания, определения средств формирования

социотехнической компетентности агроинженеров, способствующих успешной адаптации студентов к агроинженерной деятельности.

Объект исследования: процесс математической подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе.

Предмет исследования: подходы, принципы, средства математической подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе, способствующие профессиональной и социальной адаптации.

Цель исследования: разработка и теоретико-методологическое обоснование практико-ориентированной концепции математической подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе на основе аксиолого-технологического подхода, обеспечивающей формирование социотехнической компетентности агроинженера.

Гипотеза исследования. Современная практика профессиональной подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе, к качеству которой предъявляются повышенные требования в связи с развитием современного агропромышленного комплекса, нуждается в переосмыслении сложившихся взглядов на ее результат. Адаптация к производственному процессу в АПК выражается совокупностью компетентностей, позволяющих решать задачи по его оптимизации в соответствии с социотехническими потребностями общества. Формирование социотехнической компетентности как интегративного свойства личности, составляющими которой являются адаптивно важные способности агроинженера, позволяет направить внутренние личностные ресурсы (адаптационный потенциал) на выполнение основного вида инженерной деятельности – социотехнического проектирования. И это становится реальностью, если:

- определены основные тенденции развития инженерного образования с учетом исторического опыта инженерной школы России;
- конкретизировано научное представление об инженерной деятельности в агропромышленном комплексе;
- раскрыта сущность, разработана структура, выделены критерии сформированности социотехнической компетентности агроинженеров;
- выделены детерминанты адаптации агроинженера к профессиональной деятельности;
- определены подходы и принципы, совокупность которых является основанием для проектирования адаптивной системы математической подготовки агроинженеров;
- спроектирована и апробирована адаптивная система математической подготовки агроинженеров, обеспечивающая формирование социотехнической компетентности;
- выделены факторы готовности агроинженеров к профессиональной деятельности;
- выявлены условия достижения качества профессиональной подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе.

Задачи исследования:

1. Определить основные тенденции развития инженерного образования с учетом исторического опыта инженерной школы России.
2. Конкретизировать научное представление об инженерной деятельности в агропромышленном комплексе.
3. Раскрыть сущность, разработать структуру, выделить критерии сформированности социотехнической компетентности агроинженеров.
4. Выделить детерминанты адаптации агроинженера к профессиональной деятельности.
5. Определить подходы и принципы, совокупность которых является основанием для проектирования адаптивной системы математической подготовки агроинженеров.
6. Спроектировать и апробировать адаптивную систему математической подготовки агроинженеров.
7. Выделить факторы готовности агроинженеров к профессиональной деятельности в условиях оптимизации производственных процессов.
8. Выявить условия достижения качества профессиональной подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе.

Положения, выносимые на защиту:

1. Ретроспективный анализ развития инженерного образования России в аспекте сопряжения экономических моделей общества, политического строя, исторически развивающихся педагогических парадигм свидетельствует о том, что на всех этапах развития российского государства тенденции становились источником новых идей, решений, практических действий в современных условиях социокультурного обновления образовательных процессов. Необходимость приспособления общества к меняющимся условиям существования путем выработки новых смыслов, средств, технологий и продуктов человеческой деятельности инициирует модернизацию инженерного образования на традиционных (фундаментализация, политехнизация) и инновационных (гуманизация) основах, что усложняет функции специалистов в динамично изменяющихся условиях современного производства и содержание их подготовки в вузе к продуктивной профессиональной деятельности. Анализ эволюции сельскохозяйственного образования подтверждает закономерность неразрывности теоретического и практического обучения, зависимости его содержания от региональных потребностей и ценностной сущности сельскохозяйственных профессий.

2. Содержание агроинженерной деятельности, ее специфика и особенность определяются объектом деятельности агроинженера. Реформирование АПК на основе технико-технологического обновления, информатизация отрасли, устойчивое развитие аграрного производства требуют его рассмотрения в виде социотехнической системы, включающей техническую и социальную подсистемы. Социотехнические системы как результат взаимодействия человеческого фактора и технико-технологической базы производства являются медиаторными, организуемыми на основе совместной оптимизации.

Средствами управления социотехнической системой выступают методы принятия оптимальных решений, способствующие выбору оптимального варианта взаимодействия социальной и технической подсистем аграрного производства.

3. В современных условиях агроинженерная деятельность, являющаяся социотехнической, опосредует результат профессиональной подготовки студентов в вузе – социотехническая компетентность будущего агроинженера, формирование которой обусловлено методами принятия оптимальных решений. Разработка структуры социотехнической компетентности на основе компетентностного подхода позволяет учитывать инновационную направленность инженерного образования, функции агроинженерной деятельности, требования к личности агроинженера. Сформированность социотехнической компетентности агроинженера выражается видами готовности к выполнению профессиональной деятельности, которые соответствуют ее структурным компонентам.

4. Агроинженер становится субъектом разрешения сложных процессов модернизации аграрного производства в ходе деятельностного приспособления (адаптации) среды и себя к условиям его функционирования. Содержание и средства профессиональной подготовки агроинженеров должны направляться на приобретение комплекса компетенций, умений устанавливать эмоционально значимые связи и навыков адаптивного поведения. Результатом профессиональной подготовки агроинженера становится его адаптированность к профессиональной деятельности, а механизмом адаптации выступает адаптивность.

5. Основу развития адаптивности агроинженера представляет адаптационный потенциал в виде скрытых возможностей индивида к адаптации, приобретаемый в ходе профессиональной подготовки – адаптационного потенциала, выражающегося содержательным, процессуальным, личностными ресурсами, необходимыми для выполнения профессиональных функций в современных условиях аграрного производства. В качестве факторов, влияющих на формирование личности, способной самоопределиваться, самореализоваться и профессионально совершенствоваться, быть адаптированной к будущей профессиональной деятельности, выступает совокупность педагогических условий: содержание математической подготовки с ориентацией на специфику и особенность агроинженерной деятельности, на современный уровень развития математики как науки; средства адаптивной системы математической подготовки, обеспечивающие формирование социотехнической компетентности. Значимость факторов подтверждается наличием сильных корреляционных связей между показателями социотехнической компетентности и результатами профессиональной подготовки агроинженеров (адаптивность и адаптированность).

6. Образовательный результат адаптивной системы математической подготовки агроинженеров (профессиональная и социальная адаптация) будет достигаться за счет комплекса педагогических средств, стимулирующих

развитие способностей к использованию в будущей профессиональной деятельности методов принятия оптимальных решений, адекватно стратегии развития аграрного производства в рыночных условиях. Противоречие между многофункциональностью агроинженерной деятельности, интегрированной природой компетенций и недостаточным уровнем интегрированности основных образовательных программ разрешается проектированием метадисциплины «Методы принятия оптимальных решений», направленной на формирование социотехнической компетентности – метакомпетентности агроинженера. На основе анализа агроинженерной деятельности выделяются основные типы задач оптимизации, реализуемые агроинженером в профессиональной деятельности, каждому из которых в метадисциплине «Методы принятия оптимальных решений» соответствует компетентностно-ориентированный модуль, содержательно отражающий специфику агроинженерной деятельности. Взаимосвязь деятельностной и адаптивной моделей в системе математической подготовки агроинженеров обеспечивает условия для развития показателей в структуре социотехнической компетентности; интегративное математическое знание позволяет студенту видеть проблемы в профессиональной сфере, находить оптимальные решения, интерпретировать информацию, осознавать границы своей компетентности. Включение студентов в адаптивную систему математической подготовки способствует получению дополнительного синергетического эффекта при формировании социотехнической компетентности – метакомпетентности агроинженера, чему способствует опора на принципы аксиологического и технологического подходов.

7. Формирование социотехнической компетентности агроинженеров в ходе реализации адаптивной системы математической подготовки становится результативным при следующих условиях:

– сохраняются традиции инженерного российского образования, когда фундаментализация и профессионализация в единстве представляются процессом вхождения специалиста в профессиональную среду, освоения профессионального опыта, овладения ценностями профессионального сообщества с последующей активной самореализацией. Сочетание высокого теоретического уровня преподавания и значительного практического опыта позволяет устранить узкопрактический подход к подготовке инженеров, приблизиться к энциклопедичности и универсальности инженерного образования, сохраняющего его гуманистическую направленность;

– сельскохозяйственное образование, становясь фактором преодоления аграрного кризиса, продолжает традиции преемственности и дифференциации на всех уровнях подготовки специалистов инженерного профиля для их соответствия реальным запросам сельскохозяйственного производства. В основе модернизации сельскохозяйственного образования лежит идея интеграции образования, науки и производства с учетом характера инноваций, потребностей региона и экологической значимости агроинженерной деятельности;

– сложная динамическая система аграрного производства, объективная потребность в сбалансированности ее технической и социальной подсистем требует готовности специалистов к решению профессиональных задач в ситуациях неопределенности, ограничениях времени на выпуск продукции, быстрой адаптации (включенности) в производство, обусловленной спецификой и особенностью инженерной деятельности. Агроинженерная деятельность, содержащая задачи оптимизации производства, предполагает принятие оптимальных инженерно-технических, инженерно-управленческих, инженерно-экономических, инженерно-социальных решений в соответствии с реальными производственными проблемами, чему способствует социотехническая компетентность агроинженеров;

– сохранение гуманистических традиций русской инженерной школы позволяет агроинженеру оценивать значимость техники и технологий по социальным, экологическим критериям, важным для человека. Математика обладает большим гуманитарным потенциалом. Обучая доказательству, ориентации в профессиональной сфере, теоретическим обобщениям на основе математических моделей, она обеспечивает развитие способностей для выполнения основного вида деятельности агроинженера – социотехнического проектирования;

– математическая подготовка обеспечивает готовность агроинженеров к интеграции в подсистемы аграрного производства, требующие принятия эффективных решений для оптимизации технических процессов. Контекстное обучение профессиональной деятельности осуществляется в ходе построения математических моделей оптимизационных задач с учетом профессиональных ценностей, формируя адаптационный потенциал в виде содержательного, процессуального, личностного ресурсов, значимых для адаптации агроинженеров к современным реалиям функционирования агропромышленного комплекса;

– адаптивная система профессиональной подготовки агроинженеров средствами математики базируется на аксиолого-технологическом подходе, интегрирующем принципы основополагающих подходов к исследованию интеграционных процессов и принципы математики (универсальность математического знания, единство фундаментального и прикладного знания, фундаментальность и проблемность). Математическое образование агроинженеров осуществляется в системе, интегрирующей деятельность и адаптивную модель с доминированием метадисциплины «Методы принятия оптимальных решений». Таким образом, адаптивная система реализует принцип фундирования с целью создания функциональных резервов (адаптационного потенциала), обеспечивающих адаптацию агроинженеров к специфике и особенностям агроинженерной деятельности;

– за критерий результативности адаптивной системы математической подготовки агроинженеров в сельскохозяйственном вузе принимаются виды готовности, адекватные компонентам в структуре социотехнической компетентности (мировоззренческая готовность – ценностно-мотивационный

компонент, стратегическая готовность – информационно-когнитивный компонент, тактическая готовность – технологический компонент, операциональная готовность – деятельностный компонент, поведенческая готовность – рефлексивно-регулятивный компонент); за критерий эффективности адаптивной системы профессиональной подготовки агроинженеров принимаются адаптивность и адаптированность к профессиональной деятельности. Рост показателей компонентов в структуре социотехнической компетентности (качество математической подготовки) детерминирует рост значений характеристик эффективности профессиональной подготовки (качество сельскохозяйственного образования).

Научная новизна исследования:

– определены основные тенденции развития инженерного образования с учетом исторического опыта инженерной школы России [Фундаментальность, как тенденция развития инженерного образования (качество инженерного образования) предполагает отбор содержания на основе принципа политехнизации (взаимосвязь науки, теории и практики), результат которого выражается адаптированностью личности в технологических условиях и активной преобразовательной деятельностью в профессиональной сфере) и принципа профессионализации, позволяющего проектировать педагогически целесообразный процесс профессионального становления, результат которого представляется качеством профессиональной подготовки (адаптивность личности)];

– конкретизировано научное представление об инженерной деятельности в агропромышленном комплексе [Аграрное производство представляет собой сложную динамическую поликомпонентную открытую недетерминированную социотехническую систему, в структуре которой выделено две подсистемы (техническая – оборудование, сырье, технологии, финансы, природные ресурсы, информация и социальная), которые должны быть сбалансированы между собой и внешней средой; специфика агроинженерной деятельности заключается в социотехническом проектировании, требующем принятия оптимальных решений (особенность агроинженерной деятельности). Агроинженер является техническим специалистом, принимающим инженерно-технические, инженерно-управленческие, инженерно-экономические, инженерно-социальные решения по оптимизации производственных процессов. Средством управления процессом оптимального функционирования и развития аграрного производства в условиях рыночной экономики являются методы принятия оптимальных решений, грамотное применение которых предполагает наличие социотехнической компетентности агроинженера. Структура инженерной деятельности подвижна и динамична, а ее цель конкретизируется в задачах, адекватно которым выделяются функции, требующие соответствующих действий специалиста и средств их выполнения. Эффективная и устойчивая работа предприятий обусловлена принятием оптимальных решений; принцип оптимизации становится функцией агроинженерной деятельности, связанной с проектированием, основным видом

деятельности, обеспечивающим оптимальное взаимодействие технической и социальной подсистем аграрного производства в соответствии с его возможностями и потребностями];

– раскрыта сущность, разработана структура, выделены критерии сформированности социотехнической компетентности агроинженера [Социотехническая компетентность как интегративное свойство личности представляется совокупностью компонентов (ценностно-мотивационный компонент обусловлен социальной миссией агроинженера и актуальными профессиональными ценностями; информационно-когнитивный компонент выражает требования государственного образовательного стандарта и региональные запросы работодателей на подготовку специалистов для АПК, в короткие сроки адаптирующихся к условиям его функционирования; технологический компонент обеспечивает практико-ориентированную направленность учебного процесса; деятельностный компонент свидетельствует о готовности к реализации оптимизационных задач; рефлексивно-регулятивный обеспечивает функционирование всех компонентов социотехнической компетентности, целостность ее проявления). Содержание компонентов в структуре социотехнической компетентности определяется принципами целостности, что позволяет учесть квалификационные характеристики агроинженера, ведущий вид агроинженерной деятельности, и оптимальности, что дает возможность уточнить требования к личности агроинженера, реализующего функцию оптимизации производства методами принятия оптимальных решений. В качестве критериев сформированности социотехнической компетентности выступают виды готовности к профессиональной деятельности: мировоззренческая, стратегическая, тактическая, операциональная, поведенческая];

– выделены детерминанты адаптации агроинженера к профессиональной деятельности [Адаптированность достигается приобретением дополнительных компетенций в ходе математической подготовки, контекст которой представляется типами задач оптимизации адекватно профессиональным задачам агроинженера; адаптивность (адаптивное поведение), выработка которой происходит за счет овладения средством социализации – методами принятия оптимальных решений, соответствующими классам задач оптимизации. Интегральные психические процессы обуславливают успешность деятельности агроинженера и выражаются способностями к принятию решений в вероятностных сферах];

– определены подходы и принципы, совокупность которых является основанием для проектирования адаптивной системы математической подготовки агроинженеров [Концепция математической подготовки агроинженеров базируется на совокупности методологических подходов, задающих стратегию определения условий интегрального образовательного пространства. Методологический уровень интеграции представлен принципами функционирования адаптивной системы профессиональной подготовки агроинженеров. На практическом уровне межпредметная интеграция

обеспечивает разрешение противоречия между разрозненным усвоением математических знаний и необходимостью их синтеза. На базе синергетического и задачного подходов представлена деятельностная модель математической подготовки агроинженеров. Синергетический подход (принципы саморазвития, инновационности, интегративности, адаптивности), ориентируя на стратегические цели инженерного образования, позволяет определить интегрированное содержание математической подготовки. Задачный подход (принципы проблемности, эвристичности, детерминированности) отражает уровень декомпозиции дерева целей инженерной деятельности, обусловленной ее спецификой в аграрном производстве. Совокупность принципов синергетического и задачного подходов направляется на саморазвитие личности по ходу сюжетной линии, представляющей систему задач, обеспечивающих перевод педагогических воздействий и влияний в режим самоуправления развитием показателей социотехнической компетентности. Проектирование и реализация адаптивной модели математической подготовки осуществляются на основе принципов аксиолого-технологического подхода, сущность которого заключается в проецировании ценностей агроинженера на технологию принятия оптимальных решений. Данный подход образует методологический базис повышения качества математической подготовки агроинженеров за счет синергетического эффекта. Компетентностный подход (принципы интегративности и адаптивности) обеспечивает соответствие результативной характеристики математической подготовки требованиям ФГОС];

– спроектирована адаптивная система математической подготовки агроинженеров [Это разновидность педагогических систем, источником развития которой является разрешение противоречия между требуемым и существующим состоянием математической подготовки к агроинженерной деятельности. Адаптационный потенциал инженера, выражающийся содержательным, процессуальным, личностным ресурсами, формируется в адаптивной системе математической подготовки к агроинженерной деятельности, гуманистический характер которой выражается в направленности образовательного процесса на формирование профессиональных ценностей: экологические ценности (техника, технологии, качество окружающей среды) являются целью, а нравственные ценности (ответственность и нормы поведения) – средством достижения цели. Фактором повышения качества знаний с позиции новых стандартов ФГОС и уровня образования является интегрированное содержание, структура которого определяется на основе принципа метадисциплинарности, способствующего концентрации междисциплинарного содержания, опыта обучаемого, организации деятельности преподавателя, задающего программу формирования профессиональной компетентности. Проектирование метадисциплины «Методы принятия оптимальных решений» осуществляется с учетом многофункциональности агроинженерной деятельности, совокупности ее видов, которые синтезируются в социотехническую деятельность.

Метадисциплина позволяет избежать узкопредметной специализации, выполняя функцию рефлексивного управления качеством профессиональной подготовки агроинженеров за счет совокупности компетентностно-ориентированных модулей («Распределение ресурсов», «Управление запасами», «Техническое обслуживание», «Планирование и размещение объектов», «Управление предприятием», «Разработка стратегии предприятия в условиях конкуренции»), влияющих на развитие показателей социотехнической компетентности агроинженеров. Структура каждого модуля включает последовательность блоков (проблемный, теоретический, применения, стыковки, генерализации), соответствующих алгоритму принятия оптимального решения, что создает условия для адаптированности выпускников к особенности агроинженерной деятельности средствами математики. Проблемный блок модуля выполняет функцию постановки профессионально-прикладной проблемы, разрешение которой востребовано задачами модернизации аграрного производства. Теоретический блок обеспечивает передачу теоретического знания, необходимого для построения математических моделей задач оптимизации и изучения алгоритмов соответствующих методов их решения. Блок применения включает систему задач на применение изученного материала на практике, на построение математических моделей задач оптимизации и нахождение оптимальных решений с использованием соответствующих программных средств. Блок стыковки представляет решение профессионально-прикладной проблемы, которая была поставлена в проблемном блоке. Блок генерализации выполняет функцию оценки результатов принятого решения с учетом экологических, социальных норм и ценностных ориентаций. Средства формирования социотехнической компетентности отбираются с опорой на принципы аксиолого-технологического подхода (проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с приглашением экспертов, кейс-метод, круглый стол, мозговой штурм, работа в группах, метод проектов)];

– выделены факторы готовности агроинженеров к профессиональной деятельности [По материалам формирующего эксперимента выделены факторы (мировоззренческой готовности, стратегической готовности, тактической готовности, операциональной готовности, поведенческой готовности), свидетельствующие о сформированности компонентов социотехнической компетентности, их взаимообусловленности и компенсаторности при возникновении трудностей в ходе решения оптимизационных задач. Определены показатели со значимыми весами в каждом факторе (фактор мировоззренческой готовности – потребность в овладении методами принятия оптимальных решений, фактор стратегической готовности – способность синтезировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия, фактор тактической готовности – способность использовать программное обеспечение для нахождения оптимального решения, фактор операциональной готовности – способность реализовывать задачи по оптимизации технической и социальной подсистем аграрного производства,

фактор поведенческой готовности – способность к самопроектированию маршрута формирования социотехнической компетентности), которые позволяют оценить качество математической подготовки агроинженеров. Сильные корреляционные связи (между ценностно-мотивационным и технологическим, ценностно-мотивационным и деятельностным, ценностно-мотивационным и рефлексивно-регулятивным, информационно-когнитивным и деятельностным, информационно-когнитивным и рефлексивно-регулятивным, технологическим и рефлексивно-регулятивным компонентами) свидетельствуют об интегративном характере результата математической подготовки агроинженеров];

– выявлены условия достижения качества профессиональной подготовки агроинженеров [Если качество математической подготовки определяется ее результатом (социотехнической компетентностью), то качество профессиональной подготовки свидетельствует об эффективности адаптивной системы математической подготовки, которая выражается адаптированностью, вырабатываемой в ходе освоения студентами содержания, сохраняющего традиции русской инженерной школы (фундаментализация, политехнизация – стратегия подготовки), и адаптивностью, подтверждающей целесообразность отбора средств профессионализации агроинженеров – тактика подготовки. Значимым показателем адаптированности является удовлетворенность в приобретении дополнительных (к основным) компетентностей, а адаптивности – возможность участия в социально значимых проектах в условиях неопределенности и технических рисков. Доказательством достигнутого качества профессиональной подготовки агроинженеров для современных агропромышленных комплексов являются взаимосвязи между характеристиками результативности математической подготовки и эффективности профессиональной подготовки агроинженеров].

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что оно способствует решению имеющей важное социальное значение научной проблемы – проблемы разработки концепции адаптивной системы профессиональной подготовки агроинженеров средствами математики, обеспечивающей социотехническую компетентность агроинженера; открывает новое направление научных поисков, связанных с теоретико-методологическим обеспечением процесса адаптации агроинженеров к специфике и особенности агроинженерной деятельности в современных агропромышленных комплексах; вносится вклад в разработку понятийного аппарата профессиональной педагогики, отражающего инновационные процессы в инженерном образовании («социотехническая компетентность агроинженера», «адаптивная система математической подготовки агроинженеров»), показана целесообразность применения этих понятий в ходе решения задач по обеспечению интеграционных процессов в профессиональном образовании; изложены доказательства того, что определение структуры социотехнической компетентности агроинженеров должно базироваться на принципе идентификации этапов социотехнического проектирования и этапов принятия

оптимальных решений. Обоснование содержания математической подготовки агроинженеров составит основу для новых научных представлений о средствах достижения фундаментальности сельскохозяйственного образования, продолжающего традиции российской инженерной школы. Предлагаемая в исследовании концепция формирования социотехнической компетентности агроинженеров позволяет на теоретическом уровне определять новые подходы и принципы к разработке адаптивных систем профессиональной подготовки специалистов различных профилей для народного хозяйства. В исследовании приведены доказательства возможности применения аксиолого-технологического подхода, принципы которого обеспечивают адаптацию агроинженеров к социальной и технической подсистемам современного агропромышленного комплекса. Работа содержит научно-теоретические положения, которые могут быть использованы при конструировании новых педагогических систем и технологий, обеспечивающих качественную подготовку и переподготовку специалистов аграрного производства. Полученные результаты позволят модернизировать образовательное пространство сельскохозяйственного вуза, будут способствовать внедрению инновационных образовательных программ. Обоснование целесообразности применения аксиолого-технологического подхода, выделение его принципов для проектирования образовательных систем составят основу для широких научных представлений о современных методах и технологиях профессиональной подготовки. Результаты диссертационного исследования могут служить теоретико-методологической основой для дальнейших исследований и разработки проблемы подготовки агроинженеров к осуществлению профессиональной деятельности в условиях модернизации и реформирования аграрного производства, а совокупность выделенных положений вносит существенный вклад в теорию и методику профессионального образования.

Практическая значимость исследования состоит в том, что оно направлено на совершенствование образовательного процесса в сельскохозяйственном вузе в аспекте создания адаптационных возможностей, формируемых в процессе контекстного обучения; в определении методов, стимулирующих развитие показателей в структуре социотехнической компетентности, критериями сформированности которой являются виды готовности к агроинженерной деятельности; в выявлении возможностей математики для обучения агроинженеров методам принятия оптимальных решений с целью оптимизации производственных процессов в АПК. Вскрыты резервы совершенствования профессиональной подготовки агроинженеров; создано и апробировано в ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» методическое сопровождение (учебное пособие, банк математических моделей задач оптимизации) процесса обучения студентов методам принятия оптимальных решений, которое может продуктивно использоваться в аграрных вузах при выполнении курсовых

проектов, творческих заданий, на курсах повышения квалификации специалистов сельского хозяйства, в системе подготовки магистров.

Материалы исследования могут быть использованы преподавателями высших учебных заведений при чтении лекционных курсов и проведении практических занятий на факультетах повышения квалификации, в подготовке и профессиональной переподготовке преподавателей и специалистов аграрного производства с целью повышения уровня их социотехнической компетентности.

Методологическую основу исследования представляют ведущие идеи философских учений о всеобщей связи и взаимообусловленности явлений окружающей действительности, отечественные и зарубежные теории и концепции, раскрывающие проблемы проектирования образовательных систем; современные психологические и педагогические теории и концепции профессионального образования.

Источниками исследования являются фундаментальные положения: о единстве личности и деятельности, сознания и деятельности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, А.В. Петровский, С.Л. Рубинштейн и др.); о рефлексивной природе сознания и мышления человека (Ю.Н. Кулюткин, В.А. Лекторский, В.В. Пономарев, И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов, Т.С. Сухобская, В.С. Швырев и др.); о сущности целостного педагогического процесса, педагогическом моделировании и проектировании образовательных систем (С.И. Архангельский, В.П. Беспалько, И.К. Корнилов, Ю.А. Кустов, И.Я. Лернер, Б.Т. Лихачев, А.М. Моисеев, В.М. Нестеренко, Ф.И. Перегудов, Г.П. Щедровицкий и др.); о формировании личности компетентного специалиста и профессиональной компетентности (А. Аргайл, В.А. Болотов, Е.Б. Ерцкая, Э.Ф. Зеер, А.К. Маркова, А.И. Митин, Т.И. Руднева, В.В. Сериков, А.И. Субетто, Д. Хаймс, А. Шелтон и др.); о профессионально-ориентированных образовательных технологиях (В.И. Андреев, А.А. Вербицкий, М.В. Кларин, В.С. Леднев, А.М. Новиков, Т.И. Шамова и др.); о методологии научного познания, структуре и содержании методологических подходов и средств в педагогическом исследовании (Е.В. Бережнова, Н.В. Бордовская, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, В.М. Полонский, Э.Г. Юдин, В.А. Ядов и др.).

Для проведения исследования значимыми были теории систем и системного анализа в педагогике (П.Р. Акофф, В.Г. Афанасьев, И. Бернард, И.В. Блауберг, Л. Берталанфи, П.Ф. Друкер, М.С. Каган, Ф.Ф. Королев, К.Б. Малышев, Ю.Г. Марков, С. Оптнер, Г. Саймон, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин, А. Чандлер и др.); теории и концепции образовательного пространства (С.К. Бондарева, Ю.В. Лопухова, Ю.С. Мануйлов, Н.Л. Селиванова и др.); синергетический (В.А. Аршинов, А.И. Бочкарев, В.Г. Виненко, В.А. Игнатова, Т.А. Каплунович, Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, И. Стенгерс, М.А. Федорова, Ю.В. Шаронин, Г. Хакен и др.), средовой (Ю.С. Мануйлов, Б.И. Слободчиков, В.А. Ясвин и др.), деятельностный (А.Н. Леонтьев, Л.И. Божович, П.Я. Гальперин, А.В. Запорожец, В.А. Лекторский, В.Н. Сагатовский,

В.И. Слободчиков и др.), личностный (Е.В. Бондаревская, О.С. Газман, И.С. Якиманская и др.), ситуационный (Б.Ф. Ломов, Г.В. Ожиганова, И.Г. Трифонова, Н.М. Солодухо и др.), аксиологический (Е.И. Артамонова, И.Ф. Исаев, Н.А. Лищинская, В.И. Осмоловский, Ю.А. Райсвих, Н.С. Розов, В.А. Слостенин, Л.А. Степашко, О.Е. Шафранова и др.), технологический (Н.Ф. Талызина, И.П. Раченко, В.П. Беспалько, М.И. Махмутов, В.М. Монахов и др.), когнитивный (Л.А. Осипова, О.В. Потанина и др.), эвристический (М.Д. Грошев, Е.И. Изотова, Е.И. Скафа, О.В. Тутова и др.), задачный (В.И. Бахмат, В.И. Данильчук, Г.Е. Муравьева, С.В. Ривкина, В.М. Симонов, Л.Ф. Спириин, Г.С. Сухобская, Е.К. Осипова и др.), интегрированный (Г.Д. Глейзер, В.В. Левченко, В.С. Леднёв, Л.Б. Набатова, С.К. Нехай, В.П. Соломин и др.), компетентностный (И.А. Зимняя, А.М. Рубанов, В.С. Сенашенко, Н.В. Соловова, А.В. Хуторской, Ф.Т. Шагеева, Н.В. Шестак и др.) подходы; положения ценностного подхода к формированию ценностных ориентаций (А.В. Кирьякова, А.А. Орлов, О.К. Позднякова и др.).

Существенное значение в концептуальном плане имеют идеи организации высшего образования (Б.Л. Агранович, С.И. Архангельский, А.Г. Асмолов, В.И. Байденко, П.Ф. Кубрушко, Н.Д. Никандров, О.А. Татур, В.Д. Шадриков и др.); положения теории оптимизации учебного процесса (Ю.К. Бабанский, А.Л. Бердичевский, И.И. Дьяченко, Т.А. Ильина, И.Т. Огородников); концепции современного инженерного образования (О.В. Боев, В.В. Кольга, М.Г. Минин, А.И. Митин, Ю.С. Перфильев, Ю.П. Похолков, И.Б. Федоров, А.И. Чучалин и др.); концепции адаптации и адаптивности (Л.Г. Буева, Б.З. Вульф, А.А. Реан, Л.А. Челпанова и др.); концепции принятия решений (А.В. Карпов, М.М. Кашапов, Т.В. Корнилова, Я.А. Пономарев, Г.В. Сорина, Г.С. Сухобская, О.К. Тихомиров); работы по философским и методологическим основаниям математики и математического образования (Ж. Адамар, А.Д. Александров, В.И. Арнольд, Г. Вейль, Б.В. Гнеденко, Р.М. Зайниев, М. Клайн, Ф. Клейн, А.Н. Колмогоров, Л.Д. Кудрявцев, И.П. Лебедева, Е.Г. Плотникова, Д. Пойа, В.А. Садовничий, А.А. Столяр, А.Я. Хинчин, В.А. Шершнева и др.).

База исследования: опыт профессиональной подготовки инженеров; опыт формирования профессиональных компетенций у студентов сельскохозяйственного вуза; опыт математической подготовки студентов. Работа выполнена на базе ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». В исследовании на разных этапах приняли участие 720 студентов и 102 преподавателя вуза. С учетом проведенных пилотажных исследований выборочная совокупность составила 1050 человек.

Этапы исследования.

Первый этап (2001–2003 гг.). Изучение педагогической действительности для осмысления социально-технических аспектов инженерного образования, подтверждающих актуальность проблемы формирования социотехнической компетентности агроинженеров. Изучение и анализ философской, исторической, педагогической, психологической, социологической литературы, в которой рассматриваются вопросы организации профессиональной

подготовки инженеров в образовательных учреждениях различных видов и типов в течение широкого периода истории российского образования. Подтверждена необходимость устранения сложившегося противоречия между существующей системой профессиональной подготовки агроинженеров и запросом современного агропромышленного комплекса на компетентных специалистов, способных решать задачи оптимизации производственных процессов в сельском хозяйстве. Анализ литературных источников, посвященных различным аспектам инженерной деятельности, результатов исследований, тематически близких нашему, позволил обосновать исходные теоретические позиции, определить объект, предмет, цель исследования, сформулировать гипотезу, представить положения, выносимые на защиту. Результатом этого этапа явилось определение гипотезы, методологии и методов исследования, разработка его программы.

Второй этап (2003–2005 гг.). В ходе экспериментальной работы выявлялись основания и направления развития агроинженерной деятельности в современных условиях, определялись методологические основы проектирования образовательных систем, ориентированных на формирование социотехнической компетентности с учетом специфики и особенности агроинженерной деятельности. Разрабатывался терминологический аппарат исследования, определялась суть аксиолого-технологического подхода. Результатом этого этапа стало обоснование необходимости применения аксиолого-технологического подхода при проектировании адаптивной системы математической подготовки агроинженеров, определение её содержания и средств.

Третий этап (2005–2008 гг.). В результате анализа опыта педагогической деятельности в сельскохозяйственном вузе проверялась и уточнялась гипотеза исследования, конкретизировались педагогические условия, корректировались средства, обеспечивающие формирование социотехнической компетентности агроинженера, качество математической подготовки. Результатом этого этапа явилась разработка практико-ориентированной концепции математической подготовки агроинженеров к профессиональной деятельности.

Четвертый этап (2008–2013 гг.). Опытно-экспериментальная работа по внедрению основных концептуальных положений исследования позволила достичь готовности к профессиональной деятельности, представленной ее видами адекватно структуре социотехнической компетентности. Эффективность адаптивной системы математической подготовки к агроинженерной деятельности доказана значимыми характеристиками адаптивности и адаптированности к профессиональной деятельности в современном АПК. Результатом этого этапа явились отбор и апробирование интегрированного содержания и средств адаптивной системы математической подготовки агроинженеров.

Пятый этап (2013–2014 гг.). Теоретическое осмысление и уточнение результатов экспериментальной работы. Эмпирическое знание, полученное в ходе сравнительного анализа данных констатирующего и формирующего

экспериментов, подвергнуто корреляционному и факторному анализу. Проведено сопоставление экспериментальных данных, осуществлена их научная интерпретация, оформлен текст диссертации.

Методы исследования. В ходе исследования применялся комплекс взаимодополняющих методов, адекватных предмету исследования: теоретический анализ и синтез (историографический, сравнительно-сопоставительный, логический, ретроспективный) философской, исторической, педагогической, психологической, методической литературы для выявления тенденций развития инженерного образования, специфики агроинженерной деятельности; эмпирические методы (включенное наблюдение, анкетирование, тестирование, самооценка, констатирующий и формирующий эксперименты); праксиметрические методы (изучение и обобщение опыта профессиональной подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе, контент-анализ нормативных документов, учебных программ, тем выпускных квалификационных работ, курсовых проектов, математической литературы); качественные и количественные способы обработки научной информации (корреляционный, факторный анализ); моделирование; структурный способ интерпретации научных результатов, полученных в ходе исследования.

Достоверность результатов исследования обеспечивается обоснованностью методологии исследования, ее соответствием поставленной проблеме; проведением исследования на теоретическом и практическом уровнях; применением комплекса методов, адекватных его предмету; принятием адаптивности и адаптированности за качество профессиональной подготовки студентов в сельскохозяйственном вузе; положительным опытом работы автора в качестве разработчика концепции адаптивной системы математической подготовки агроинженеров и преподавателя математических дисциплин в сельскохозяйственном вузе; использованием современных методов сбора и обработки научной информации; качественной и количественной ее оценки и интерпретации результатов; возможностью повторения эксперимента; сопоставлением полученных данных с имеющимся педагогическим опытом; репрезентативностью объема выборки и статистической значимостью полученных экспериментальных данных.

Апробация и внедрение результатов исследования. Изданы монографии, отражающие концептуальные позиции исследования, учебное пособие (рекомендовано ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева» в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих направление бакалавриата 110800.62 – Агроинженерия. Регистрационный номер рецензии 1793 от 13 апреля 2012 МГПУ), содержащее средства формирования социотехнической компетентности агроинженеров. Научные результаты исследования, теоретические положения и выводы, авторская система и методический инструментарий применяются в ФГБОУ ВПО «Самарская сельскохозяйственная академия». Основные положения и результаты проведенного исследования докладывались и обсуждались на:

– международных научно-методических конференциях: «Ценностные ориентации общего и профессионального образования» (Москва, 2000); «Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, инновационные подходы» (Могилев, 2012); «Образование в современном мире: роль вузов в социально-экономическом развитии региона» (Самара, 2014);

– международных научно-практических конференциях: «Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию МГАУ» (Москва, 2000); «Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве» (Пенза, 2003); «Технологии профессионального образования: традиции и инновации» (Самара, 2009); «Современные проблемы профессионального технического образования» (Йошкар-Ола, 2009); «Специфика современной науки» (Горловка, 2012); «Теория и практика современного образования» (Санкт-Петербург, 2012); «Достижения учёных XXI века» (Тамбов, 2012); «Новые технологии в образовании» (Москва, 2012); «Университет, общество, инновационное развитие: опыт и перспективы» (Кокшетау, 2012); «Applied and Fundamental Studies» (St. Louis, 2012);

– региональных научно-практических конференциях: «Профессиональная ориентация и методика преподавания в системе школа-вуз (Москва, 2001); «Актуальные проблемы развития высшего и среднего образования на современном этапе» (Самара, 2006);

– всероссийских научно-практических и научно-методических конференциях: «Пути дальнейшего повышения эффективности и качества образовательного процесса в высшей школе» (Самара, 2005); «Образование в современном мире» (Самара, 2012); «Перспективы и пути развития образования» (Махачкала, 2012); «Молодежь в современном мире: гражданский, творческий и инновационный потенциал» (Старый Оскол, 2014).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 637 наименований (из них 10 – на иностранном языке), приложения.

Во введении обосновывается актуальность исследования, представляется объект, предмет, цели и задачи, формулируется гипотеза, излагаются методологические основы и методы исследования, описываются этапы его организации и проведения; раскрывается научная новизна работы, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, констатируется их обоснованность и достоверность, приводятся положения, выносимые на защиту; сообщаются сведения об апробации и внедрении результатов исследования в педагогическую практику.

В первой главе «Развитие инженерного образования в России: историко-педагогический аспект» дается генезис исторических идей о развитии инженерного образования в России в период с начала XIII века до настоящего времени, выделяются основные этапы становления отечественного инженерного образования, которые связаны с этапами развития Российского государства и уровнем формирования технических наук. Обосновывается, что структура, содержание, организационные формы инженерного образования

диктуются экономическими и социальными потребностями государства и целями подготовки специалистов. Выявляется ряд тенденций, преобладающих в которых имеет существенное значение для реформирования современного инженерного образования (сочетание высокого теоретического уровня преподавания и значительного практического обучения; тесная связь отечественной высшей инженерной школы с естественными факультетами университетов; включение в учебный процесс системы производственной практики; политехнизация инженерной подготовки; наличие научных школ). Доказывается, что доминирующими на протяжении двух веков являлась идея универсальности, которая соответствует современной тенденции фундаментализации образования, и идея политехнизации, ориентирующая на подготовку специалистов различных профилей. Прослеживается этапность перехода от уровня среднеспециальной инженерной школы до системы высшего инженерного образования, доказывается целесообразность интеграции принципов фундаментальности и политехнизации для достижения целей профессионализации студентов в современном инженерном вузе.

Во второй главе «Теоретические основы инженерной деятельности в агропромышленном комплексе» рассматривается агропромышленный комплекс как объект деятельности агроинженера, усложняющейся в современных условиях, а происходящая интеграция технических и социальных аспектов требует ориентации на аксиологические нормы. Выделяются специфика и особенность агроинженерной деятельности, актуализирующие проблему выбора средств управления аграрным производством. Дается понятие социотехнической компетентности агроинженера, обосновывается ее сущность, структура и критерии сформированности.

В третьей главе «Концепция математической подготовки студентов к агроинженерной деятельности» проводится междисциплинарный анализ понятия «адаптация», в результате которого выделены детерминанты адаптации агроинженеров. Доказывается, что адаптация к профессиональной деятельности достигается приобретением дополнительных компетенций в ходе математической подготовки и формированием навыков адаптивного поведения за счет овладения методами принятия оптимальных решений. На основе генезиса адаптивных систем конкретизируется понятие «адаптивная система профессиональной подготовки». Проводится аналитический обзор методологических подходов к проектированию образовательных систем, позволяющий выделить принципы функционирования адаптивной системы профессиональной подготовки. Обосновывается целесообразность применения аксиолого-технологического подхода для достижения целей профессиональной подготовки агроинженеров. Представляется авторская концепция формирования социотехнической компетентности агроинженера в адаптивной системе математической подготовки, моделируются ее содержание и средства.

В четвертой главе «Опытно-экспериментальная работа по реализации концепции математической подготовки студентов к агроинженерной деятельности» проводится сравнительный анализ результатов констатирующего

и формирующего экспериментов; представляется динамика показателей структурных компонентов социотехнической компетентности, определяется взаимосвязь компонентов. С целью доказательства возможности формирования социотехнической компетентности за счет компенсаторных возможностей показателей ее компонентов представлены результаты корреляционного и факторного анализа. В подтверждение успешной реализации концепции математической подготовки студентов к агроинженерной деятельности приведены характеристики результатов формирования социотехнической компетентности агроинженеров и характеристики эффективности профессиональной подготовки студентов к агроинженерной деятельности.

В заключении обобщаются результаты исследования, излагаются его основные выводы, подтверждающие положения, выносимые на защиту, определяются перспективы дальнейшего научного поиска.

В приложении представлены тезаурус основных понятий и исследовательский инструментарий для оценки социотехнической компетентности; материалы корреляционного и факторного анализа.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Ассоциация инженерного образования России (АИОР), обеспечивая сотрудничество инженерных вузов с зарубежными партнерами, государственными и общественными структурами, приступила к формированию национальной доктрины инженерного образования, которая отражает консенсус интересов, достигнутый высшей школой, «потребителями» инженерных и научно-технических кадров, государством и научно-технической общественностью. В основе этой доктрины лежит уникальный опыт, традиции подготовки специалистов в российских университетах и высшей инженерной школе, обогащенный практикой различных стран мира, который переосмыслен, проверен на адекватность российской действительности и сложившемуся менталитету. Исторический анализ опыта отечественного инженерного образования позволил проследить процесс возникновения и развития его различных моделей, чтобы прогнозировать их функционирование в перспективе с учетом уроков прошлого. На основе генезиса идей о становлении инженерного образования в России были выделены его этапы: I этап – XVIII век характеризуется востребованностью отечественных специалистов инженерного профиля в связи с реорганизацией армии и флота, развитием промышленности, внутренней и внешней торговли; II этап – первая половина XIX века – переходом от мануфактурной стадии капитализма к фабричной системе, что потребовало формирования новых отраслей промышленности; III этап – вторая половина XIX века – завершением промышленного переворота, техническим перевооружением промышленности, вызвавшим потребность в инженерных кадрах; IV этап – конец XIX века - начало XX века – ростом технической оснащенности промышленности, вызвавшей потребность в специалистах, готовых управлять не только техникой, но и промышленными

предприятиями. На каждом этапе создавалась образовательная система, ориентированная на социальный запрос специалистов определенного уровня и профиля. Таким образом, тенденция дифференцирования становится преемственной на всех уровнях подготовки специалистов инженерного профиля. Генезис исторических идей о становлении инженерного образования в России показал, что его формирование обусловлено объективными экономическими потребностями государства, развитием промышленности, международной торговли, общим прогрессом знаний, необходимых для нужд материального производства, а основные периоды в процессе становления инженерного образования органично связаны с этапами развития Российского государства, с уровнем развития технических и математических наук.

Стратегия и тактика современного инженерного образования определяется в значительной мере историческим опытом его реформирования и приоритетами российской инженерной школы. Исторический экскурс в проблему инженерного образования в России убедил в том, что идея универсальности соответствует современной тенденции фундаментализации образования, а идея политехнизации с раскрывающимися возможностями учета национальных традиций в качественной подготовке специалистов различных профилей соответствует тенденции профессионализации. Проследивая этапность перехода от уровня среднеспециальной инженерной школы до системы высшего инженерного образования, приходим к выводу о целесообразности интеграции принципов фундаментализации и политехнизации для достижения целей профессионализации студентов в современном инженерном вузе. Политехнизация образования, под которой понимаем взаимосвязь естественных, технических, общественных наук и математики с целью систематизации, синтеза и обобщения знаний об объектах, процессах производства и их научных основ, в конце XIX – начале XX века коснулась и инженерного образования, что нашло отражение в различных профилях выпускников инженерных вузов (инженер путей сообщений, инженер строительства и архитектуры, горный инженер, инженер связи). К инженерному профилю того времени относились и студенты сельскохозяйственных (земледельческих) вузов, готовивших агрономов, лесоводов и межевых инженеров (таблица 1).

После октябрьской революции 1917 года сельскохозяйственные вузы переходят в подчинение отраслевым ведомствам, в 1946 году – в ведение Министерства высшего образования (с 1956 года подготовка специалистов приобретает ведомственное подчинение). Коллективизация сельского хозяйства в процессе строительства колхозов и совхозов изменила потребность в подготовке специалистов, способных руководить крупными сельскохозяйственными предприятиями, в связи с чем расширяется сеть отраслевых вузов с четко выраженной специализацией по определенным отраслям промышленности.

Таблица 1

Этапы развития сельскохозяйственного образования в России
с XVIII до XX века

Этапы	Причины	Следствия
I XVIII век	Появление сельского хозяйства как отдельной отрасли общественного производства. Заселение пустующих земель, попытки осуществления государственного контроля за состоянием и развитием сельского хозяйства. Преобладание ручного труда, потребность в сельскохозяйственных машинах. Зарождение отечественной науки о сельском хозяйстве. Отсутствие отечественных специалистов сельскохозяйственного профиля	Предприняты попытки организации практического сельскохозяйственного образования: открывается класс «агрикультуры и земледельчества» при Петербургской Академии наук; вводятся практические занятия агрономического характера в Сухопутном шляхетском кадетском корпусе; открывается Петербургская школа практического земледелия для подготовки управляющих имениями (среди предметов – сельская механика), через 5 лет закрыта как бесперспективная и нерентабельная
II первая половина XIX века	Образовалась отдельная отрасль – сельскохозяйственное машиностроение; открываются предприятия по производству и ремонту простейшей сельскохозяйственной техники (земледельческого инвентаря). Преобладание иностранного капитала и, как следствие, незаинтересованность в производстве сложной дорогостоящей техники. Большая часть отечественных предприятий – мелкие кустарные мастерские. Господство рутинной техники крепостного труда. Спрос на сельскохозяйственные машины незначительный	Принятие решения о создании системы сельскохозяйственного образования разных ступеней: низшая (крестьянские школы в помещичьих имениях, учебные фермы), средняя (Лесное училище в Царском Селе, преобразованное в 1828 году в Лесной институт, ряд земледельческих училищ); высшая (кафедры агрономии на естественных отделениях физико-математических факультетах университетов; Дерптское училище практического земледелия, Высшая двухразрядная Горы-Горская сельскохозяйственная школа; Институт сельского хозяйства и лесоводства в Маримонте). Наблюдается специализация общеобразовательных предметов, совмещение теории и практики. Осуществляется подготовка землеустроителей, лесоводов, ветеринаров, агрономов, управляющих крупными хозяйствами – специалистов широкого профиля
III вторая половина XIX века	Отмена крепостного права, развитие торгового земледелия, потребность в сельскохозяйственной технике. Интенсивное развитие сельскохозяйственного машиностроения. Усовершенствование сельскохозяйственных машин и орудий. Осознается необходимость повышения эффективности сельскохозяйственного производства и нехватка специалистов	Увеличение числа сельскохозяйственных учебных заведений различных типов и ступеней. В низших школах значительно расширяется общее и специальное образование; в средних – усиливается теоретическая подготовка. Открываются сельскохозяйственно-технические училища и школы. Вводится узкая специализация. Организуется Петровская земледельческая и лесная академия (1865 г.) с присвоением бакалавра и магистра сельского хозяйства. Ведется научная и практическая работа

Этапы	Причины	Следствия
<p style="text-align: center;">IV</p> <p>конец XIX-начало XX века</p>	<p>Развитие капиталистических и рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве, необходимость расширения посевных площадей, восстановления плодородия почвы, проведения гидротехнических и мелиоративных мероприятий обусловили развитие сельскохозяйственного машиностроения (открываются новые заводы, расширяется номенклатура выпускаемых изделий, совершенствуется и усложняется техника). Построение научной теории сельскохозяйственного машиностроения на основе интеграции механико-математических законов и агробиологии. Отсутствие инженеров – специалистов, способных эксплуатировать и обслуживать технику</p>	<p>Разработан проект нового положения о сельскохозяйственном образовании. При земельных училищах открываются отделения для подготовки техников различных отраслей сельского хозяйства. Увеличивается сеть высших сельскохозяйственных учебных заведений, в подготовке специалистов значительно расширена научно-теоретическая база, усиливается практическая направленность обучения. Открывается Московский сельскохозяйственный институт (1894 г.), в состав которого входит сельскохозяйственно-инженерное отделение. Начинается подготовка инженеров-агрономов и в других сельскохозяйственных вузах. В число обязательных предметов входят: высшая математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, теория двигателей и др. Содержание образования отличаются фундаментальная теоретическая подготовка, межпредметные связи, интеграция знаний естественных и технических наук, профессиональная направленность общеобразовательных дисциплин; применяются методы коллективной творческой деятельности; тематика дипломных проектов связана с реальными задачами сельскохозяйственной отрасли; обязательная для всех студентов научно-исследовательская работа</p>

Девяностые годы прошлого века характеризуются спадом сельскохозяйственного производства, ликвидацией колхозов и совхозов и, как следствие, невостребованностью сельскохозяйственных специалистов. Утрата научных школ лишила аграрные вузы основных партнеров в виде агропромышленных предприятий и НИИ, что сопровождалось уменьшением деловых связей вузов с потенциальными работодателями, недостаточной вовлеченностью их в реализацию программ повышения качества подготовки специалистов, ослаблением базы практического обучения студентов и падением престижа аграрного образования. В настоящее время Министерством сельского хозяйства осуществляется работа по улучшению системы аграрного образования (к категории «имеющих признаки неэффективности» отнесено 46% аграрных вузов). Дебатируется вопрос об интеграции аграрных вузов, находящихся в одном субъекте Российской Федерации, в крупные многопрофильные аграрные университеты, обеспечивающие комплексное решение современных образовательных и научных задач.

Структура подготовки специалистов с высшим сельскохозяйственным образованием постоянно корректируется. Так, открывается подготовка по востребованным в агропромышленном комплексе специальностям («Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», «Энергообеспечение предприятий», «Стандартизация и сертификация», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Прикладная информатика», «Управление качеством» и др.); вводятся новые специализации («Сервис импортной автотракторной техники», «Топливозаправочные комплексы и нефтесклады», «Информационные технологии в энергетике», «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации», «Материально-техническое обеспечение АПК» и др.); изменяются программы дисциплин в соответствии с требованиями производства. Таким образом, в настоящее время актуализируется проблема разработки и совершенствования методологических, теоретических положений и технологии подготовки специалистов агропромышленного комплекса на основе интеграции образования, науки и производства с учетом тенденций развития инженерной школы, характера инноваций и научных исследований в АПК, потребностей региона, экологической значимости инженерной деятельности. Фундаментализация инженерного образования ориентирует на формирование умений мыслить, рассуждать и действовать на практике методами получения фундаментальных знаний, математическими методами, универсальными для разных научных областей; фундаментализация как тенденция развития инженерного образования является условием непрерывного увеличения интеллектуального потенциала личности инженера. Интегрированный характер инженерного образования определяется видами его содержания (содержание общеобразовательной подготовки – естественно-математические и гуманитарно-экономические дисциплины, содержание технико-технологической подготовки – общепрофессиональные дисциплины, содержание специальной подготовки – специальные дисциплины), что свидетельствует о взаимосвязи фундаментализации и профессионализации. Базовую основу фундаментализации инженерного образования представляет математика, изучение которой способствует освоению операций мышления (анализ, синтез, сравнение, абстракция, обобщение, конкретизация), что позволяет делать теоретические обобщения на основе математических моделей и решать прикладные задачи переносом способов мышления на технические объекты, за результат которых инженер несет ответственность (гуманитарный компонент профессионального портрета).

Анализ агропромышленного комплекса, объекта деятельности агроинженера, обусловил необходимость рассмотрения аграрного производства как социотехнической системы и выявил потребность в сбалансированности его технической и социальной подсистем. Происходящие изменения в содержании агроинженерной деятельности требуют готовности специалистов к решению задач по оптимизации производственных процессов. В качестве средств управления процессом оптимального функционирования и развития аграрного производства в условиях рыночной экономики выступают методы

принятия оптимальных решений, грамотное применение которых предполагает наличие социотехнической компетентности агроинженера. Проведенные нами исследования показали, что в условиях реформирования агропромышленного комплекса сложилось противоречие между возрастающей потребностью аграрного производства в специалистах, готовых к решению инновационных задач, обладающих социотехнической компетентностью, и несовершенством системы профессиональной подготовки агроинженеров. Доказано, что востребованность социотехнической компетентности агроинженера обусловлена несколькими предпосылками: развитием технических наук; потребностями материального производства; задачами агроинженерной деятельности, которые предполагают выполнение различных ее видов.

При разработке структуры социотехнической компетентности применяли принцип идентификации этапов социотехнического проектирования и этапов принятия решения, отражающих специфику и особенность агроинженерной деятельности. Техническая компетентность, как составляющая профессиональной компетентности, выражается совокупностью профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к решению профессиональных задач, что позволяет принять ее за интегративное свойство личности. Техническая компетентность агроинженера обусловлена реализацией профессиональных функций в нестандартных ситуациях по оптимизации технической подсистемы аграрного производства, что предполагает сформированность способностей к прогнозированию, проектированию и моделированию. Эффективное взаимодействие агроинженера с социальной средой в рамках профессиональной деятельности зависит от его социальной компетентности, статус которой определяем, исходя из ее аксиологической (ценностное понимание профессиональной действительности) и праксиологической (способности к адаптации в профессиональной среде) сути. Социальные аспекты инженерной деятельности при принятии оптимальных решений становятся равнозначными техническим, экономическим и экологическим. В числе значимых характеристик работодателя называют способность принимать ответственные решения в нестандартных и неопределенных ситуациях, а также стремление к непрерывному самообразованию и повышению квалификации. Наиболее востребованной становится готовность к продвижению агроинженерами производимой продукции на внутреннем и внешнем рынках. Социальная компетенция, как интегративная личностная характеристика, влияет на стратегию социальной адаптации агроинженеров.

При разработке содержания компонентов в структуре социотехнической компетентности базировались на ряде принципов: принцип целостности потребовал рассмотрения квалификационных характеристик агроинженера, совокупности видов решаемых задач в аграрном производстве, обоснования в качестве ведущего вида деятельности социотехнического проектирования, выполняемого поэтапно; принцип оптимальности позволил рассмотреть аграрное производство в виде социальной и технической подсистем и доказать

правомерность в современных производственных условиях усложнения требований к личности агроинженера – наличие способности к поэтапному принятию оптимальных решений. Итак, в качестве критериев сформированности компонентов социотехнической компетентности агроинженера были определены виды готовности к агроинженерной деятельности: мировоззренческая, стратегическая, тактическая, операциональная, поведенческая.

В логике функционального подхода доказано, что интегральные психические процессы обуславливают успешность деятельности агроинженера и лежат в основе способностей к принятию решений в вероятностных сферах, которые являются наиболее значимыми профессиональными способностями современного агроинженера. Подтверждением тому является необходимость применять различные профессиональные способности для осуществления всех этапов принятия решения в ходе социотехнического проектирования. Неординарные, проблемные ситуации, сопряженные с поиском решений, способов выхода из нее, предполагают определенные способы мышления агроинженера, который делает выбор с учетом экономических, технических, социальных аспектов производства. Преобладающим типом мышления агроинженера является адаптация и ее разновидности (адаптация-анализ, адаптация-координация, адаптация-формализация), обеспечивающие возможности для решения нестандартных задач, их интерпретации с ориентацией на производственную обстановку. Формированию данного типа мышления способствует математическая подготовка агроинженеров.

Междисциплинарный анализ понятия «адаптация» выявил, что оно плодотворно используется для описания биологических, социальных, технических, педагогических и других систем. К исследованию проблемы адаптации применяется ряд подходов (когнитивный, личностный, деятельностный, компетентностный и др.), каждый из которых фокусируется на определенном виде адаптации: психологической, психической, социальной, профессиональной и других. Границы между этими взаимодополняющими видами адаптации достаточно условны, поскольку детерминируются различными видами деятельности человека в социальной действительности. В нашем исследовании рассматривается адаптация студентов к профессиональной деятельности как интегративный процесс, включающий профессиональную и социальную адаптации в условиях оптимизации производственных процессов в АПК. Результатом профессиональной адаптации является адаптированность (приобретенные компетентности), а результатом социальной адаптации – адаптивность (адаптивное поведение).

На процесс адаптации оказывают влияние условия внешней среды, а также специфика и особенность профессиональной деятельности, что обусловило необходимость проектирования адаптивной системы профессиональной подготовки агроинженеров, готовых к интеграции в современное аграрное производство (рис. 1). В ходе исследования установлено, что реализация целевого, содержательного, информационно-технологического

и аксиологического аспектов адаптивной образовательной системы способствует проявлению кумулятивного эффекта в виде адаптационного потенциала, необходимого для интеграции студентов в профессиональную деятельность.



Рис. 1. Адаптивная система профессиональной подготовки агроинженеров

Анализ применения методологических подходов к рассмотрению адаптационных процессов позволил уточнить их совокупность, принципы которых определили методологические основания для выделения базового подхода к проектированию адаптивной системы профессиональной подготовки агроинженеров средствами математики. Поскольку принятие решений детерминировано личностным опытом активного и ответственного агроинженера, целесообразно обращение к деятельностному подходу. Полноценная адаптация, сопровождаемая самоизменением и выработкой новых личностных свойств, ориентирует на принципы личностного подхода. Содержание включенности в процесс решения профессиональных задач обусловлено состоянием профессиональной среды как источника производственных ситуаций, что требует учета принципов средового и ситуативного подходов для выбора агроинженером оптимального решения. Разработка типов задач в ходе профессиональной подготовки агроинженеров, отражающих специфику их деятельности, должна базироваться на принципах технологического и задачного подходов и принципах эвристического подхода, значимых для принятия решений в нестандартных ситуациях. В итоге совокупность принципов представляется двумя группами. Первая группа отражает специфику агроинженерной деятельности, в основе которой профессиональные ценности (аксиологическая составляющая); вторая группа отражает особенность агроинженерной деятельности, обусловленную этапами принятия оптимального решения (технологическая составляющая).

Для расширения адаптационных возможностей подхода увеличена совокупность его основных принципов дополнительными, обусловленными логикой интеграционных процессов во всех сферах современной жизнедеятельности (рис. 2). Таким образом, аксиолого-технологический подход способен обеспечить новую методологию научного поиска, основанного на моделировании адаптационных процессов.

В ходе теоретического анализа подходов к проектированию образовательных систем доказано, что адаптированность агроинженеров к специфике и особенности агроинженерной деятельности достигается приобретением основных и дополнительных компетенций в ходе математической подготовки, когда происходит овладение механизмом социализации – методами принятия оптимальных решений. Рассмотрение предпосылок реформирования математического образования подтвердило необходимость применения методов нахождения оптимальных решений на основе математического моделирования, что инициирует появление новых математических дисциплин, значимых во многих областях человеческой деятельности (аксиологическая функция математического образования).



Рис. 2. Структура аксиолого-технологического подхода к математической подготовке агроинженеров

Согласно ФГОС в учебном плане бакалавриата по направлению 110800.62 «Агроинженерия» доля дисциплин математического и естественнонаучного цикла (50 зач. ед.) в общем объеме часов теоретического обучения (200 зач. ед.) составляет 25%, при этом на изучение дисциплины «Математика», представленной в базовой части данного цикла, отводится (14 зач.ед.), что составляет 7% от общего количества часов теоретического обучения. Таким образом, в базовой части наблюдается преобладание математической составляющей (45,2% от общего количества единиц) и сокращение аудиторных часов (на 30% по сравнению с ГОС-2) с сохранением всех ранее включённых в программу разделов, повышение доли самостоятельной работы при изучении математики.

Для всех профилей («Технический сервис в АПК», «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии») направления подготовки 110800.62 «Агроинженерия» стандарт не предусматривает дополнительных обязательных дисциплин математической направленности: необходимый объем и глубина математической подготовки во многом регулируется образовательным учреждением и реализуется им через учебные планы в виде включения в них соответствующих дисциплин в вариативную часть. При этом в вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин, за счет которой математическая подготовка может стать более динамичной, представлена одна дисциплина математической направленности по выбору студентов – «Математическое моделирование» в объеме двух зачетных единиц, что составляет 10,5% от общего числа часов вариативной части данного цикла только для профиля подготовки «Технические системы в агробизнесе», а изучение методов принятия решений не предусмотрено. Таким образом, содержание математической подготовки не в полной мере соответствует уровню развития математической науки, техники и требованиям современного аграрного производства. Необходимость реформирования содержания математического образования подтверждается распоряжением Правительства РФ «О концепции развития математического образования в РФ» от 24 декабря 2013 года.

Содержательные и процессуальные аспекты реализации концепции развития математического образования заложены в новых ФГОС, но существует риск того, что конструктивные идеи компетентного подхода могут не реализоваться в силу противоречия между интегрированной природой компетенций и недостаточным уровнем интегрированности основных образовательных программ. Требуется рассмотрение междисциплинарных связей с точки зрения компетентного подхода. Междисциплинарная интеграция является общепризнанным фактором повышения качества знаний, поэтому рассматриваем ее как системообразующий фактор формирования социотехнической компетентности. Ставилась задача проектирования метадисциплины (интегративного курса), отражающей многофункциональность агроинженерной деятельности и раскрывающей практико-ориентированные основания профессиональной подготовки. Ведущей идеей исследования

является интеграция математического знания, содержание которого определяется ФГОС, и метадисциплины с целью подготовки агроинженеров к решению профессиональных задач по оптимизации производственных процессов. Исходили из того, что методы принятия оптимальных решений, суть которых составляет решение оптимизационных задач, находят отражение в дисциплинах различных циклов (таблица 2).

Таблица 2

Задачи, отражающие специфику агроинженерной деятельности

Дисциплина	Примеры задач оптимизации
Теоретическая механика	Найти точки наилучшего приложения сил; рассчитать скорость и ускорение движения элементов механизмов при минимизации приложенных к ним движущих сил и моментов
Физика	Найти максимальную кинетическую энергию движущегося автомобиля, трактора; определить максимальную угловую скорость стержня; определить максимальные и минимальные касательные силы (двигателей трактора)
Сопротивление материалов	Рассчитать минимальное сечение элементов конструкции при сохранении ее устойчивости; найти эффективную (приведенную) ширину для частей поперечного сечения, потерявших местную устойчивость при минимальном напряжении
Теория машин и механизмов	Определить оптимальный синтез стержневых механизмов
Гидравлика	Определить оптимальный режим топливного насоса, обеспечивающий заданные технические показатели; разработать оптимальную схему гидроприводов для модернизации сельскохозяйственных машин
Теплотехника	Разработать оптимальную теплотехническую систему с минимальным удельным расходом электроэнергии; найти оптимальные параметры настроек регулирующих устройств системы теплоснабжения животноводческой фермы; выбрать из типовых теплообменников оптимальный с точки зрения эффективности; определить оптимальный состав системы теплоснабжения для обогрева производственных помещений
Технология и механизация животноводства	Определить оптимальный состав технологического оборудования для животноводческих ферм и комплексов; оптимальный режим работы поточно-технологической линии кормоприготовления и кормораздачи; выбрать оптимальную комплектацию оборудования для каждого периода откорма животных; подобрать оптимальные параметры микроклимата
Технология растениеводства	Провести оптимизацию технологических уровней растениеводства с учетом различного набора критериев (экономических – ограничения максимальной суммы затрат на возделывание с/х культур, ограничения максимальной себестоимости единиц продукции, обеспечения максимальной рентабельности и т.д.; организационно-технологических – наличие в хозяйстве необходимой техники, удобрений, трудовых ресурсов, необходимость производства определенного количества продукции и т.д.; агрономических – требование соблюдения определенной структуры севооборота, условие положительного баланса органического вещества и др.); провести оптимизацию эксплуатационного обеспечения процессов растениеводства

Дисциплина	Примеры задач оптимизации
Электротехника и электрооборудование	Осуществить оптимальный подбор электрооборудования для сельскохозяйственного объекта; подобрать оптимальный температурный режим в производственных помещениях
Метрология, стандартизация и сертификация	Провести оптимальный набор материалов для различных условий применения с учетом требований качества изделий, их стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности
Эксплуатация машинно-тракторного парка	Составить календарный план механизированных работ и использования МТП, календарный и оперативный графики проведения технического обслуживания и диагностирования машин
Сельскохозяйственные машины	Подобрать оптимальный комплекс сельскохозяйственных машин для реализации запланированных технологий и организовать их эффективное использование; подобрать оптимальный состав машинотракторного агрегата – рациональное агрегатирование
Технологии механизированных работ и проектирование МТП	Определить оптимальный качественный и количественный состав МТП, обеспечивающий выполнение годового комплекса работ в оптимальные агротехнические сроки при минимальном расходе горючего; провести оптимизацию основных технологических операций в АПК
Надежность и ремонт	Определить оптимальный уровень надежности технической системы и ее элементов (уровень, при котором экономия от повышения надежности, достигнутая в процессе эксплуатации, перекрывает затраты по достижению этого уровня на этапе производства)
Технология уборочных работ и техническая эксплуатация комбайнов	Составить оптимальный план уборочно-транспортного процесса; составить план механизированных работ
Тракторы и автомобили	Составить оптимальный план использования тракторов и автомобилей в условиях сельскохозяйственного производства; найти оптимальное соотношение тракторов с гусеничными и колесными двигателями в составе МТП; определить оптимальный состав навесного и прицепного оборудования для трактора; выбрать оптимальный режим эксплуатации трактора в составе почвообрабатывающих агрегатов; составить оптимальный план приобретения тракторов, обеспечивающий выполнение всего комплекса работ при минимальных денежных затратах на технику

Методы принятия оптимальных решений имеют большое количество междисциплинарных связей как на понятийном уровне, так и на уровне инструментария, базируются на теоретически разработанной и апробированной методологии математического программирования и используются при решении большого спектра профессиональных задач агроинженера. Таким образом, методы принятия оптимальных решений в значительной степени способствуют преодолению разобщенности отдельных дисциплин, способствуют интеграции предметных областей, единству их теоретических основ, а в итоге – согласованности и целостности профессиональной подготовки агроинженеров.

Содержание метадисциплины обусловлено внутренней логикой развития математической науки и функциями современной агроинженерной деятельности. При проектировании адаптивной системы математической подготовки агроинженеров разрабатывались деятельностная и адаптивная

модели: деятельностьная модель прогнозировала эффективность аграрного производства, достигаемую реализацией в сельскохозяйственном вузе адаптивной модели, ориентирующей на получение результата математической подготовки в виде социотехнической компетентности агроинженера.

Отбор содержания адаптивной системы математической подготовки производился на основе анализа агроинженерной деятельности, что позволяло создать условия для актуализации базовых математических знаний при построении математических моделей производственных процессов с последующим их обобщением в виде математических моделей задач оптимизации, раскрывающих трансдисциплинарные связи с целью профессионализации математических знаний, способствующих формированию социотехнической компетентности агроинженера. Реализация принципа фундирования в ходе математической подготовки агроинженеров позволяет создать функциональный резерв (в нашем исследовании адаптационный потенциал) для адаптации студентов к профессиональной деятельности.

Метадисциплина «Методы принятия оптимальных решений» представляется в виде совокупности компетентностно-ориентированных модулей, содержательное наполнение которых материализуется в кейсах, составленных с учетом специфики и особенности агроинженерной деятельности. Таким образом, агроинженерные задачи решаются средствами, оптимизирующими производственные процессы, чему способствует профессионализация математической подготовки. Метадисциплина «Методы принятия оптимальных решений» осваивается активными формами и методами обучения (содержательно-процессуальный элемент – адаптивная модель), адекватно структуре компетентностно-ориентированного модуля (проблемный блок, теоретический блок, блок применения, блок стыковки, блок генерализации), что потребовало применения принципов аксиолого-технологического подхода. Фундаментальные теоретические знания (математический и естественнонаучный цикл) становятся концептуальной основой процесса формирования социотехнической компетентности агроинженеров; профессиональная теоретическая база (профессиональный цикл) задают возможности для освоения специфики и особенности агроинженерной деятельности; гуманитарные основы профессиональной деятельности (гуманитарный, социальный и экономический цикл) представляют аксиологическую основу для приобретения навыков адаптивного поведения; методы принятия оптимальных решений выступают в качестве основного инструмента достижения эффективности производственных процессов в аграрном производстве.

Результатом интеграционных процессов в образовательной системе, принимаемой за синергетический тип, является синергетический эффект, причиной возникновения которого является инновационный рычаг. В нашем исследовании – это адаптивная система математической подготовки, обеспечивающая формирование социотехнической компетентности агроинженера (рис. 3).

Методологический элемент	Деятельностная модель		Адаптивная модель			Результат математической подготовки
	Синергетический подход	Задачный подход	Аксиолого-технологический подход			Компетентностный подход
	Виды решений	Алгоритм принятия оптимального решения	Структура метадисциплины	Структура компетентностно-ориентированного модуля	Формы и методы	Компонент / критерий
Содержательно-процессуальный элемент	Инженерно-технические	Выявление и анализ проблемной ситуации	М1 – «Распределение ресурсов» М2 – «Управление запасами» М3 – «Техническое обслуживание» М4 – «Транспортная задача» М5 – «Управление предприятием» М6 – «Разработка стратегии предприятия в условиях конкуренции»	Проблемные блоки (постановка профессионально-прикладной проблемы)	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с приглашением экспертов	Ценностно-мотивационный / мировоззренческая готовность
	Инженерно-управленческие	Определение стратегии		Теоретические блоки (учебный материал)	Лабораторно-практические занятия, кейс-метод	Информационно-когнитивный / стратегическая готовность
	Инженерно-экономические	Выбор лучшей альтернативы		Блоки применения (система задач на отработку новых способов действия)	Лабораторно-практические занятия, кейс-метод	Технологический / тактическая готовность
	Инженерно-социальные	Выполнение принятого решения		Блоки стыковки (решение профессионально-прикладной проблемы)	Работа в группах, метод проектов	Деятельностный / операциональная готовность
		Оценка эффективности решения		Блоки генерализации (обобщение содержания проблемного блока)	Круглый стол, мозговой штурм	Рефлексивно-регулятивный / поведенческая готовность
Инструментальный элемент	Принципы: саморазвитие, инновационность, интегративность, адаптивность	Принципы: проблемность, эвристичность, детерминируемость	Принципы: партисипативность, активность, интегративность, адаптивность, инновационность, рефлексивность, гуманизация, проектируемость, вариативность, непрерывность, оптимальность, ситуативность, проблемность, контекстность, фундаментализация, политехнизация			Принципы: интегративность, адаптивность

Рис. 3. Адаптивная система математической подготовки агроинженеров

Целью опытно-экспериментальной работы было апробирование средств формирования социотехнической компетентности агроинженеров. В качестве экспериментальной площадки был выбран инженерный факультет Самарской государственной сельскохозяйственной академии, реализующий направления бакалавриата: 110800.62 «Агроинженерия» (профили: «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический сервис в АПК»); 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») – и магистратуры 110800.68 «Агроинженерия» (программы подготовки: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК»), востребованные на региональном рынке труда.

Так, по материалам констатирующего эксперимента среднее значение ценностно-мотивационного компонента составляет $J=-0.18$, что свидетельствует о несформированности мировоззренческой готовности агроинженера к профессиональной деятельности, которое выражается в непонимании значимости методов принятия оптимальных решений как для эффективного развития аграрного производства ($J=-0.22$), так и успешной профессиональной деятельности ($J=-0.25$), вследствие чего отсутствует потребность в их овладении ($J=-0.31$). По результатам формирующего эксперимента среднее значение индекса по совокупности показателей возрастает и составляет $J=0.58$, что позволяет сделать вывод о сформированной профессиональной направленности студентов на применение методов принятия оптимальных решений в агроинженерной деятельности, которая характеризуется осознанием их значимости для развития аграрного производства ($J=0.62$), успешной профессиональной деятельности ($J=0.55$). В итоге возрастает потребность в овладении методами принятия оптимальных решений ($J=0.68$); происходит осознание социальной значимости будущей профессии ($J=0.52$).

Среднее значение индекса информационно-когнитивного компонента социотехнической компетентности агроинженера ($J=-0.19$) по совокупности показателей (констатирующий эксперимент) подтвердило низкий уровень стратегической готовности: способности анализировать производственный процесс как объект контроля и управления ($J=-0.22$). Результаты формирующего эксперимента подтверждают эффективность кейс-метода при формировании информационно-когнитивного компонента социотехнической компетентности. Овладение содержанием теоретических блоков компетентно-ориентированных модулей метадисциплины «Методы принятия оптимальных решений» выражается ростом значений показателей: «способность анализировать множество разрозненных факторов (устанавливать причинно-следственные связи, выделять существенные, выявлять аналогии) – $J=0.54$; «способность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия» – $J=0.58$. Результаты формирующего эксперимента доказали, что математическое моделирование расширяет творческие возможности специалиста в решении целого ряда профессиональных задач: вместе с ростом показателя «способность к

моделированию производственных процессов» ($J=0.69$) наблюдается приращение показателя «способность к творчеству» ($J=0.38$).

Среднее значение индекса сформированности технологического компонента по материалам констатирующего эксперимента составляет $J=0.57$, поскольку методы принятия оптимальных решений студентами не изучаются. Таким образом, результаты констатирующего эксперимента свидетельствуют о несформированности тактической готовности агроинженера к профессиональной деятельности. По результатам формирующего эксперимента среднее значение индекса самооценки технологического компонента социотехнической компетентности возросло ($J=0.47$), что позволяет сделать вывод о развитии совокупности способностей, необходимых для нахождения оптимальных решений. Наблюдается значительный рост всех показателей: «способность к построению математических моделей задач оптимизации производственных процессов аграрного производства» ($J=0.52$); «способность идентифицировать математическую модель с точки зрения класса задач оптимизации» ($J=0.5$); «способность выбрать метод решения, соответствующий данному классу задач оптимизации» ($J=0.48$).

Среднее значение индекса деятельностного компонента социотехнической компетентности ($J=-0.11$) по совокупности показателей (констатирующий эксперимент) подтвердило низкий уровень операциональной готовности агроинженера к профессиональной деятельности. Деятельностный компонент социотехнической компетентности агроинженера основан на комплексе способностей по организации проектной (социотехнической) деятельности, предусматривающей оптимизацию производственных процессов. Каждому типу задач, с которыми сталкивается агроинженер в процессе профессиональной деятельности, соответствует компетентностно-ориентированный модуль, поэтому математическая подготовка осуществляется в контексте будущей профессиональной деятельности. Результаты формирующего эксперимента подтвердили правомочность выбора соответствующих форм и методов обучения, так как возрастают значения показателей: «способность к участию в проектировании технических средств и производственных процессов» ($J=0.52$); «способность организовывать работу коллектива» ($J=0.61$).

Среднее значение рефлексивно-регулятивного компонента социотехнической компетентности агроинженера по материалам констатирующего эксперимента составляет $J=-0.32$, что свидетельствует о низкой профессиональной позиции, которая обусловлена развитием рефлексивных способностей. В ходе формирующего эксперимента развитие способностей рефлексивно-регулятивного компонента социотехнической компетентности достигалось организацией групповых форм обучения. По результатам формирующего эксперимента среднее значение индекса рефлексивно-регулятивного компонента социотехнической компетентности составляет $J=0.54$. При этом возрастают значения способностей, соответствующих всем выделенным формам рефлексии: «способность

оценивать результаты принятого решения с разных точек зрения» ($J=0.48$), «способность к самооценке результатов профессиональной деятельности» ($J=0.52$) – ретроспективная рефлексия; «способность к выбору перспективных вариантов решения на основе рефлексии» ($J=0.54$), «способность к прогнозированию и регулированию результатов деятельности» ($J=0.5$) – перспективная рефлексия; «способность к саморегуляции профессиональной деятельности» ($J=0.55$), «способность к самооценке готовности к принятию оптимальных решений» ($J=0.58$) – ситуационная рефлексия.

Итак, опытно-экспериментальная работа показала положительную динамику по всем диагностируемым показателям социотехнической компетентности, что подтверждает результативность разработанной адаптивной системы математической подготовки агроинженеров.

В ходе сравнительного анализа результатов констатирующего и формирующего экспериментов была установлена связь между компонентами социотехнической компетентности агроинженера и подтверждена их компенсаторная роль за счет выделения доминирующих показателей. Средний показатель социотехнической компетентности можно интерпретировать как интегральный показатель готовности агроинженера к профессиональной деятельности:

$$G = \sum_{i=1}^n G_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_j}{m},$$

где G_i – средний показатель i -го вида готовности агроинженера к профессиональной деятельности (мировоззренческая, стратегическая, тактическая, операциональная, поведенческая), n – число видов готовности, x_j – средний показатель j -го компонента социотехнической компетентности агроинженера, m – число компонентов социотехнической компетентности. По данным формирующего эксперимента, интегральный показатель готовности агроинженера равен 0.53. В подтверждение эффективности реализации адаптивной системы математической подготовки агроинженеров, обеспечивающей процессы профессиональной и социальной адаптации, был проведен корреляционный анализ, с помощью которого определялась взаимосвязь компонентов в структуре социотехнической компетентности агроинженеров (таблица 3). Определялась теснота взаимосвязи между компонентами социотехнической компетентности с помощью коэффициента корреляции Пирсона (статистический пакет для обработки данных PASWStatistics, Excel). Доминирующие показатели обнаружили значимые корреляционные связи между собой, что свидетельствует об их взаимообусловленности и компенсаторности. В итоге подтверждается интегративный характер личностного образования – социотехнической компетентности, выявляется доминирующий характер ценностно-мотивационного и технологического компонентов, что свидетельствует о сформированности адаптационного потенциала агроинженеров для самореализации в условиях реформирования аграрного производства.

Таблица 3

Взаимосвязь компонентов социотехнической компетентности агроинженеров (по результатам корреляционного анализа)

Компоненты социотехнической компетентности	Констатирующий эксперимент	Формирующий эксперимент
Ценностно-мотивационный	↕	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕
Информационно-когнитивный	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕
Технологический	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕
Деятельностный	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕
Рефлексивно-регулятивный	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕	↕↕↕↕↕↕↕↕↕↕

Значения коэффициентов корреляции

$R_{(ценностно-мотивационный - информационно-когнитивный)}$	0.39	0.69
$R_{(ценностно-мотивационный - технологический)}$	0.13	0.53
$R_{(ценностно-мотивационный - деятельностный)}$	0.90	0.66
$R_{(ценностно-мотивационный - рефлексивно-регулятивный)}$	0.28	0.54
$R_{(информационно-когнитивный - технологический)}$	0.60	0.56
$R_{(информационно-когнитивный - деятельностный)}$	0.17	0.59
$R_{(информационно-когнитивный - рефлексивно-регулятивный)}$	0.21	0.52
$R_{(технологический - деятельностный)}$	0.44	0.63
$R_{(технологический - рефлексивно-регулятивный)}$	0.26	0.70
$R_{(деятельностный - рефлексивно-регулятивный)}$	0.31	0.66

Для уточнения скрытых взаимосвязей, акцентирующих внимание на показателях, требующих определенных средств их развития, был проведен факторный анализ по материалам констатирующего и формирующего экспериментов. В ходе интерпретации результатов факторного анализа по материалам констатирующего и формирующего экспериментов подтверждена идентичность выявленных факторов, что доказывает необходимость формирования социотехнической компетентности агроинженера, обеспечивающей его готовность к профессиональной деятельности (мировоззренческую, стратегическую, тактическую, операциональную, поведенческую).

Результативность разработанной адаптивной системы математической подготовки доказана сформированностью социотехнической компетентности, включающей совокупность способностей, определяемых требованиями ФГОС по направлению подготовки «Агроинженерия». Задавая конечные параметры профессиональной подготовки в виде перечня общекультурных и профессиональных компетенций, стандарт не регламентирует содержание дисциплин и механизмы, обеспечивающие их формирование. Апробированная нами адаптивная система математической подготовки уточняет образовательные стандарты, подтверждая, что эффективность профессиональной подготовки выражается адаптацией агроинженера к

профессиональной деятельности, обусловленной личностным качеством субъекта – адаптированностью.

В нашем исследовании адаптированность рассматривается как результат социальной и профессиональной адаптации студентов во временных (период обучения в вузе), организационных (учебный процесс), нормативных (ФГОС) рамках. Адаптированность агроинженера как интегративное личностное качество обеспечивает эффективное выполнение профессиональных задач по оптимизации производственных процессов в аграрном производстве, позволяя достичь динамического равновесия между субъектом труда и профессиональной средой. Если адаптация представляется процессом, адаптированность – результатом этого процесса, то адаптивность выступает механизмом профессиональной адаптации.

С учетом специфики агроинженерной деятельности за показатели адаптированности студентов-будущих агроинженеров принимались: удовлетворенность потребности в профессиональных знаниях (умениях и навыках); удовлетворенность потребности в приобретении дополнительных компетентностей; удовлетворенность содержанием математической подготовки; удовлетворенность организацией учебного процесса; удовлетворенность изучением курса «Методы принятия оптимальных решений»; удовлетворенность потребности в квазипрофессиональной деятельности.

По материалам исследования выявлено, что средний индекс адаптированности вырос от -0.28 до 0.54. Если в констатирующем эксперименте среди показателей доминировали «удовлетворенность содержанием математической подготовки» ($J=0.1$) и «удовлетворенность организацией учебного процесса» ($J=0.12$), что свидетельствует об ориентации студентов на выполнение традиционной учебной деятельности, то в формирующем эксперименте доминирующую роль выполняет показатель «удовлетворенность потребности в квази-профессиональной деятельности» ($J=0.58$). Данный результат можно рассматривать как компетентностный, когда достигнута достаточно высокая степень удовлетворенности «потребности в приобретении дополнительных компетентностей», метакомпетентности ($J=0.5$). Итак, важным средством формирования социотехнической компетентности агроинженера является содержание математической подготовки, которое коррелирует с успешностью обучения другим профессионально значимым учебным дисциплинам, вследствие чего возрастает потребность в профессиональных знаниях ($J=0.52$).

Для целостного представления о качестве подготовки студентов к агроинженерной деятельности проанализированы связи между характеристиками результативности и эффективности с помощью коэффициентов корреляции Пирсона.

Выводы:

1. При решении современных задач по модернизации содержания и средств инженерного образования следует опираться на исторический опыт организации подготовки специалистов на основе принципов фундаментализации, политехнизации и профессионализации для достижения целей формирования готовности обучаемых к профессиональной деятельности в условиях агропромышленного комплекса.

Современное состояние аграрного производства характеризуется востребованностью агроинженеров, подготовка которых должна направляться на формирование готовности к профессиональной деятельности в социотехнической системе, что будет способствовать их успешной адаптации. В условиях реформирования агропромышленного комплекса задача повышения эффективности аграрного производства должна решаться современными методами принятия оптимальных решений. Постановка и решение задач оптимизации является актуальным средством управления аграрным производством в рыночных условиях и неотъемлемой частью производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности агроинженера. Сложившееся противоречие между необходимостью использования методов принятия оптимальных решений в профессиональной деятельности и неготовностью студентов-будущих агроинженеров к их применению нуждается в разрешении. Одним из способов разрешения данного противоречия является разработка и внедрение адаптивной системы математической подготовки агроинженеров, обеспечивающей формирование социотехнической компетентности.

2. Интегративная характеристика личности агроинженера (социотехническая компетентность) должна выражаться совокупностью компонентов, адекватных этапам социотехнического проектирования (ценностно-мотивационный компонент – мировоззренческая готовность, информационно-когнитивный компонент – стратегическая готовность, технологический компонент – тактическая готовность, деятельностный компонент – операциональная готовность, рефлексивно-регулятивный компонент – поведенческая готовность) и этапам принятия оптимального решения. Синергетический эффект интеграции социальной и технической компетенций выражается адаптационным потенциалом агроинженера – интегральной способностью, позволяющей адаптироваться к современным условиям профессиональной деятельности. Адаптационный потенциал определяется уровнем сформированности социотехнической компетентности в ходе математической подготовки, ориентированной на овладение механизмом социализации в виде методов принятия оптимальных решений.

3. Адаптивная система математической подготовки агроинженеров, базирующаяся на совокупности методологических принципов адекватно профессиональной и социальной адаптации, представляется двумя группами. Первая группа принципов отражает профессиональные ценности агроинженера (аксиологическая составляющая); вторая группа принципов обусловлена

этапами принятия оптимального решения (технологическая составляющая). Содержание аксиолого-технологического подхода, выступающего методологическим базисом адаптивной системы математической подготовки агроинженеров, обогащается дополнительными принципами, ориентирующими на сохранение традиций инженерного образования, и собственными методологическими принципами математики, способствующими единству фундаментального и прикладного знания. Структура адаптивной системы математической подготовки агроинженеров представляется совокупностью элементов: методологический элемент выражает логику создания интегрального образовательного пространства, в рамках которого осваивается квазипрофессиональная деятельность активными формами и методами обучения (содержательно-процессуальный и инструментальный элементы системы).

4. Содержание математической подготовки агроинженеров обеспечивает взаиморазвитие всех компонентов социотехнической компетентности, что достигается в ходе освоения компетентностно-ориентированных модулей, отражающих специфику агроинженерной деятельности. Модули метадисциплины «Методы принятия оптимальных решений» представляются в виде последовательности блоков (проблемный, теоретический, применения, стыковки, генерализации), соответствующих алгоритму принятия решений. В итоге создаются условия для адаптированности выпускников к особенности агроинженерной деятельности, детерминированной условиями, в которых она реализуется, и типом решаемых профессиональных задач в условиях рыночной экономики.

5. Результат внедрения разработанной адаптивной системы математической подготовки выражается ростом средних значений компонентов в структуре социотехнической компетентности агроинженера, обеспечивающей упреждающую адаптацию к агроинженерной деятельности. Доказательством достигнутого качества профессиональной подготовки агроинженеров для современных агропромышленных комплексов будут взаимосвязи между характеристиками результативности (компоненты готовности) и эффективности (адаптивность и адаптированность). Адаптивность в виде адаптационных способностей (адаптационный потенциал агроинженера) достигается освоением содержания математической подготовки с ориентацией на современный уровень развития математической науки и условия агроинженерной деятельности. Адаптированность как результат профессиональной адаптации свидетельствует о качестве профессиональной подготовки агроинженеров в сельскохозяйственной вузе.

При разработке концепции математической подготовки к агроинженерной деятельности опирались на опыт и сложившиеся традиции в инженерном образовании. Данная работа не претендует на полностью завершенное исследование актуальной проблемы модернизации и реформирования агроинженерного образования и может быть продолжена исследователями в таких направлениях, как разработка базы математических

моделей, содержащих проблемные ситуации агроинженерной деятельности; электронные учебные пособия, задания, рекомендации для повышения квалификации преподавателей специальных кафедр сельскохозяйственных вузов в аспекте использования методов принятия решений для формирования профессиональной компетентности студентов-будущих агроинженеров, а также в условиях дополнительного и дистанционного образования специалистов аграрного производства; совершенствование методики мониторинга уровней развития профессиональных компетенций и личностных характеристик будущих агроинженеров.

Материалы исследования отражены в следующих публикациях:

I. Монографии

1. Беришвили, О. Н. Подготовка к профессиональной деятельности студентов сельскохозяйственного вуза : монография / О.Н. Беришвили. – Самара : Изд-во Самарского отделения Литфонда, 2006. – 160 с. – 10 п.л.

2. Беришвили, О. Н. Инженерное образование в России: историко-педагогический аспект : монография / О.Н. Беришвили. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 200 с. – 12 п.л.

3. Беришвили, О. Н. Математическая подготовка студентов к агроинженерной деятельности: аксиолого-технологический подход: монография / О.Н. Беришвили. – М. : Международная педагогическая академия, 2014. – 324 с. – 20,25 п.л.

II. Научные статьи

а) опубликованные в ведущих российских изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных положений докторской диссертации:

4. Беришвили, О. Н. Факторы готовности будущих инженеров агропромышленного комплекса к профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Вестник Московского государственного областного университета. – М. : Изд-во МГОУ, 2008. – №1. – С. 28–34. (Серия «Педагогика»). – 0,44 п.л.

5. Беришвили, О. Н. Исторический экскурс в проблему инженерного образования в России / О.Н. Беришвили // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – №6. – С. 220–232. – 0,94 п.л.

6. Беришвили, О. Н. Предпосылки реформирования математического образования будущих инженеров агропромышленного комплекса / О.Н. Беришвили // Вестник Самарского государственного университета. – 2010. – №5. – С. 207–214. – 0,5 п.л.

7. Беришвили, О. Н. Методологические основы содержания математического образования в агроинженерном вузе / О.Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №2. – С. 152–155. – 0,5 п.л.

8. Беришвили, О. Н. Модель подготовки специалистов в агроинженерном вузе / О.Н. Беришвили // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2011. – №1.– С. 32–35. – 0,5 п.л.

9. Беришвили, О. Н. Системы профессиональной подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе / О.Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2. – С. 140–145. – 0,63 п.л.

10. Беришвили, О. Н. Средства адаптации выпускников сельскохозяйственных вузов к профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – №4. – С. 213–218. – 0,63 п.л.

11. Беришвили, О. Н. Методы реализации компетентного подхода к математической подготовке инженеров в сельскохозяйственном вузе / О.Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №2.– С. 115–118. – 0,5 п.л.

12. Беришвили, О. Н. Профессиональная деятельность инженеров агропромышленного комплекса / О.Н. Беришвили // Вестник Самарского государственного университета. – 2013. – №2 (103). – С. 151–155. – 0,63 п.л.

13. Беришвили, О. Н. Специфика и особенность агроинженерной деятельности / О.Н. Беришвили // Вестник Самарского государственного университета.– 2013. – №4. – С. 258–263. – 0,75 п.л.

14. Беришвили, О. Н. Математическая подготовка студентов – будущих агроинженеров / О.Н. Беришвили // Глобальный научный потенциал. – 2014. – №8(41). – С. 24–27. – 0,5 п.л.

15. Беришвили, О. Н. Методологические подходы к проектированию образовательных систем / О.Н. Беришвили // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – №4(34). – С. 14–20. – 0,63 п.л.

16. Беришвили, О. Н. Средства принятия оптимальных решений / О.Н. Беришвили// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2014. – №2. – С. 61–65. – 0,6 п.л.

17. Беришвили, О. Н. Средства управления аграрным производством / О.Н. Беришвили // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – №7. – С. 27–34. – 0,7 п.л.

18. Беришвили, О. Н. Социотехническая компетентность агроинженеров / О.Н. Беришвили // Перспективы науки.– 2014.– №8(59).– С.33–37. – 0,63 п.л.

19. Беришвили, О. Н. Готовность будущих агроинженеров к профессиональной деятельности (по материалам корреляционного и факторного анализа) / О.Н. Беришвили, Т.И. Руднева // Социология образования. – 2015. – №2. – С. 24–34. – 0,68 п.л.

б) опубликованные в российских и региональных периодических изданиях, журналах, сборниках статей и материалах научно-практических конференций:

20. Беришвили, О. Н. Компьютеризация учебного процесса и научно-исследовательской работы в вузах / О.Н. Беришвили // Воспитание личности: теория и практика конца XX века : мат. VI конф. молодых ученых / под общ.

- ред. Н. Г. Осуховой, В. А. Самновой. – М. : Институт воспитания и развития личности РАО, 1998. – С. 13–14. – 0,25 п.л.
21. Беришвили, О. Н. Реализация межпредметных связей в учебном процессе (на примере задач оптимизации энергоресурсов в сельском хозяйстве) / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова // Энергоресурсосбережение в механизации сельского хозяйства : сб. науч. тр. – Самара : СГСХА, 2000. – С. 228–231. – 0,25/0,12 п.л.
22. Беришвили, О. Н. Функции информационной компетентности студентов в системе их будущей профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Проблемы и перспективы педагогического образования в XXI веке : сб. тр. науч.-практ. конф. – М. : Прометей, 2000. – С.200–202. – 0,3 п.л.
23. Беришвили, О. Н. Диагностика и анализ информационной компетентности студентов / О.Н. Беришвили // Сб. науч. тр.Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию МГАУ. – М.: МГАУ, 2000. – С. 53–55. – 0,25 п.л.
24. Беришвили, О. Н. Мотивы применения информационных технологий в профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Профессиональная ориентация и методика преподавания в системе школа-вуз : сб. тезисов докл. участников II региональной науч.-практ. конф. – М. : МГИРЭА, 2001. – Т. 1. – С. 40–42. – 0,3 п.л.
25. Беришвили, О. Н. Моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе / О.Н. Беришвили // Актуальные агроинженерные проблемы АПК : сб. науч. тр. Поволжской межвузовской конф. – Самара : СГСХА, 2001. – С. 273–275. – 0,3 п.л.
26. Беришвили, О. Н.Сочетание традиционных и модульных форм организации обучения в профессиональной подготовке студентов / О.Н. Беришвили // Совершенствование машиноиспользования и технологических процессов в АПК : материалы Поволжской межвузовской науч. конф. профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов инженерных факультетов с/х вузов. – Самара : СГСХА, 2002. – С. 379–381. – 0,4 п.л.
27. Беришвили, О. Н. Об эффективности интеграции дидактической системы проблемно-модульного обучения с теорией поэтапного формирования умственных действий / О.Н. Беришвили // Совершенствование машиноиспользования и технологических процессов в АПК: материалы Поволжской межвузовской науч. конф. профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов инженерных факультетов с/х вузов.– Самара : СГСХА, 2002. – С. 377–379. – 0,45 п.л.
28. Беришвили, О. Н. Организация научно-исследовательской работы студентов / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова // Современные технологии, средства механизации и техническое обслуживание в АПК : сб. науч. тр. Поволжской межвузовской конф. – Самара : СГСХА, 2003. – С. 186–187. – 0,25 п.л.

29. Беришвили, О. Н. Использование дифференциальных уравнений при построении и исследовании динамической модели установления равновесной цены на рынке одного товара / О.Н. Беришвили, Е. Ю. Волгина // Экономические проблемы развития аграрно-промышленного комплекса : сб. науч. тр. – Самара : СГСХА, 2003. – С. 114–116. – 0,6/0,3 п.л.

30. Беришвили, О. Н. Построение и исследование динамической односекторной модели экономического роста посредством аппарата дифференциальных уравнений / О.Н. Беришвили, О. М. Недоступ // Экономические проблемы развития аграрно-промышленного комплекса: сб. науч. тр. – Самара : СГСХА, 2003. – С. 138–140. – 0,6/0,3 п.л.

31. Беришвили, О. Н. Многофакторные производственные функции / О.Н. Беришвили, А.А. Акимов // Экономические проблемы развития аграрно-промышленного комплекса : сб. науч. тр. – Самара: СГСХА, 2003. – С. 140–142. – 0,5/0,25 п.л.

32. Беришвили, О. Н. Решение задачи оптимального распределения ресурсов во времени / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании : сб. статей XI Международной науч.-техн. конф. – Пенза : Приволжский дом знаний, 2003. – С. 92–95. – 0,4/0,3 п.л.

33. Беришвили, О. Н. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных при решении инженерных задач / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова // Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве : сб. статей II Международной науч.-практ. конф. – Пенза : Приволжский дом знаний, 2003. – С. 164–168. – 0,45/0,2 п.л.

34. Беришвили, О. Н. Роль и место информационных технологий в профессиональной деятельности педагога / О.Н. Беришвили // Пути дальнейшего повышения эффективности и качества образовательного процесса в высшей школе: мат. третьей Всероссийской науч.-метод. конф.: в 2 кн. – 2005, 2-3 февраля. – Самара: Изд-во Самарского юридического института ФСИН России, 2005.– Кн.2. – С. 10–15. – 0,7 п.л.

35. Беришвили, О. Н. Использование проблемно-модульного подхода при формировании информационной компетентности студентов сельскохозяйственного вуза / О.Н. Беришвили // Достижение науки – агропромышленному производству : материалы XLIV науч.-техн. конф. – Челябинск : ЧГАУ, 2005.– Ч.1. – С. 212–215. – 0,45 п.л.

36. Беришвили, О. Н. Модель подготовки студентов сельскохозяйственного вуза к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Инновационные технологии в педагогике и на производстве : XII межрегиональная науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2006. – С. 15–18. – 0,35 п.л.

37. Беришвили, О. Н. Проблемно-модульный подход к обучению и возможности его реализации в процессе формирования индивидуальной стратегии обучения / О.Н. Беришвили // Актуальные проблемы развития

высшего и среднего образования на современном этапе: материалы IV Самарской региональной науч.-практ. конф. ученых и педагогов-практиков. Т.2.–Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2006.– С. 95–99. – 0,4 п.л.

38. Беришвили, О. Н. Компьютерные технологии как средство реализации интегрированного подхода в высшей школе / О.Н.Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара : СГСХА, 2006. – Вып. №1. – С. 35–38. – 0,65 п.л.

39. Беришвили, О. Н. Модельная организация учебного процесса в инженерном вузе / О.Н.Беришвили // Профессиональная подготовка студентов в условиях модернизации высшей школы: тр. конф.– 2007, 25 июня. – Самара: Универс-Групп, 2007. – С. 124–131. – 0,45 п.л.

40. Беришвили, О. Н. Средства подготовки инженеров в сельскохозяйственном вузе к профессиональной деятельности / О.Н.Беришвили // Проблемы и перспективы профессиональной подготовки: тр. конф.– 2008, 26 февр.– Самара: Самарский университет, 2008. – С. 21–33. – 0,5 п.л.

41. Беришвили, О. Н. Современные требования к профессиональной подготовке инженеров / О.Н.Беришвили // Технологии профессионального образования: традиции и инновации : материалы Международной науч.-метод. конф. – 2009, 15-17 апр. – Самара: СГАСУ, 2009. – Т.2. – С. 37–41. – 0,3 п.л.

42. Беришвили, О. Н. Основные тенденции развития инженерного образования / О.Н.Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – Вып. №2. – С. 108–111. – 0,5 п.л.

43. Беришвили, О. Н. Развитие инженерного образования в период реализации идей Болонского процесса / О.Н.Беришвили // Проблемы и перспективы современного образования: сб. науч. ст. – Самара : ПГСГА, 2009. – С. 3–9. – 0,44 п.л.

44. Беришвили, О. Н. Математическое моделирование как средство реализации интегрированного подхода при подготовке инженеров / О.Н.Беришвили // Современные проблемы профессионального технического образования: материалы Международной науч.-метод. конф. – 2009, 18-19 июня. – Йошкар-Ола : Марийский ГТУ, 2009.– С. 31–35. – 0,3 п.л.

45. Беришвили, О. Н. Междисциплинарный анализ понятия «адаптация» / О.Н.Беришвили // Перспективы модернизации высшего образования: межвузовский сб. науч. тр.– Самара: ООО «Офорт», 2011.– С. 14–21. – 0,25 п.л.

46. Беришвили, О. Н. Адаптивные системы обучения / О.Н.Беришвили // Образование в современном мире: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. – 2012, 16 февр. – Самара: Самарский университет, 2012.– С. 213–217. – 0,45 п.л.

47. Беришвили, О. Н. Современное состояние и основные тенденции развития агроинженерного образования / О.Н.Беришвили // Специфика современной науки: материалы XXV Международной науч.-практ. конф.– 2012, 20-21 сент. – Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2012. – С. 121–124. – 0,2 п.л.

48. Беришвили, О. Н. Профессионально важные качества личности инженера агропромышленного комплекса / О.Н.Беришвили // Теория и практика современного образования : материалы II Международной науч.-практ. конф.– Петрозаводск : ПетроПресс, 2012. – С. 53–59. – 0,4 п.л.

49. Беришвили, О. Н. Информационные технологии в обучении математике будущих инженеров / О.Н.Беришвили // Достижения учёных XXI века : материалы Международной науч.-практ. конф. – Тамбов : ТМБпринт, 2012. – С. 39–41. – 0,2 п.л.

50. Беришвили, О. Н. Формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущих инженеров агропромышленного комплекса / О.Н.Беришвили // Перспективы и пути развития образования : мат. Всероссийская науч.-практ. конф. – Махачкала : ДИППК, 2012. – С. 40–44. – 0,3 п.л.

51. Беришвили, О. Н. Специфика профессиональной деятельности инженера агропромышленного комплекса / О.Н.Беришвили // Новые технологии в образовании : материалы Международной науч.-практ. конф. – М. : «Спутник +», 2012. – С. 252–255. – 0,4 п.л.

52. Беришвили, О. Н. Проблемы профессиональной адаптации выпускников сельскохозяйственных вузов / О.Н.Беришвили // Университет, общество, инновационное развитие: опыт и перспективы : мат. Международной науч.-практ. конф. – Казахстан : КГУ им. Ш. Уалиханова, 2012. – С. 25–29. – 0,3 п.л.

53. Беришвили, О. Н. Компетентностный подход в обучении математике будущих инженеров агропромышленного комплекса / О.Н.Беришвили // Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, инновационные подходы : мат. Международной науч.-метод. конф. – Могилев : УО «МГУП», 2012. – С. 331–335. – 0,25 п.л.

54. Berishvili, O.N. Interdisciplinary integration of the content of mathematical preparation of engineers on the basis of competence approach / O.N. Berishvili // Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 1st International Academic Conference. – 2012, 27-28 October. – St. Louis : Science & InnovationCenter, 2012. – P. 43–49. – 0,6 п.л.

55. Беришвили, О. Н. Теоретические подходы к исследованию адаптации / О.Н.Беришвили // Образование в современном мире: роль вузов в социально-экономическом развитии региона: Международная науч.-метод.конф. – 2014, 14 марта. – Самара: Самарский университет, 2014. – С. 281–284. – 0,45 п.л.

III. Учебно-методические работы

56. Беришвили, О. Н. Программирование в интегрированной среде TurboPascal 7.0: метод. пособие / О.Н.Беришвили. – Самара: СГСХА, 1998. – 56 с. – 3,5 п.л.

57. Беришвили, О. Н. Поверхности второго порядка : метод. пособие / О.Н.Беришвили. – Самара: СГСХА, 2002. – 56 с. – 3,5 п.л.

58. Беришвили, О. Н. Двойной и криволинейный интегралы : метод. пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Кинель: Торрас-плюс, 2003. – 52 с. – 3,25/1,63 п.л.

59. Беришвили, О. Н. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: метод. пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Кинель: Торрас-плюс, 2003. – 60 с. – 3,75/1,88 п.л.

60. Беришвили, О. Н. Применение производной к исследованию функций и построение графика. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции : метод. указания для выполнения индивидуального домашнего задания / О.Н. Беришвили. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2007. – 32 с. – 2,0 п.л.

61. Беришвили, О. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие рекомендовано ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева» в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих направление бакалавриата 110800.62 – Агроинженерия. Регистрационный номер рецензии 1793 от 13 апреля 2012 МГПУ / О.Н. Беришвили. – Самара: РИЦ СГСХА, – 2012. – 301 с. – 18,81 п.л.

62. Беришвили, О. Н. Методы оптимальных решений: учеб. пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 180 с. – 11,25/5,63 п.л.