

УДК 377: 378

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ
(НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 240902
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»)**

С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, О.В. Зюзина, О.О. Иванов

Кафедра «Технологическое оборудование и пищевые технологии», ТГТУ

Представлена членом редколлегии профессором В.И. Коноваловым

Ключевые слова и фразы: государственный стандарт профессионального образования; качество профессиональной подготовки; механизм проектирования содержания образовательной программы; национально-региональный компонент; пищевая биотехнология; учебно-методическое объединение.

Аннотация: Рассмотрена роль государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО) в реализации социального заказа на подготовку конкурентоспособных специалистов с высшим техническим образованием. Приведены рекомендации учебно-методического объединения (УМО) по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения по наполнению национально-регионального компонента ГОС ВПО. Предложен механизм разработки содержания национально-регионального компонента ГОС ВПО для специальности «Пищевая биотехнология», учитывающий особенности пищевой и перерабатывающей промышленности региона, научный, учебно-методический и материально-технический потенциал ТГТУ. Разработана технология проектирования рабочего учебного плана на основе системного подхода к отбору и структурированию содержания образовательной программы. Приведена краткая характеристика дисциплин специализации и дисциплин по выбору студентов.

Введение

Анализ современного состояния и прогноз развития зарубежной и отечественной пищевой и перерабатывающей промышленности свидетельствует о том, что в ближайшие десятилетия в процессах переработки сырья животного и растительного происхождения будут доминировать биотехнологические принципы. В первую очередь это обусловлено тем, что традиционные методы пищевой технологии исчерпали себя и не могут в надлежащем объеме обеспечить население Земли полноценными продуктами питания. Решение этой проблемы, как признано в мире, наряду с традиционными методами биотехнологии, может быть осу-

ществлено, в том числе, и трансгенной модификацией природных источников белка с увеличением их урожайности, продуктивности, направленным регулированием состава и свойств перерабатываемого сырья. Диалектика развития производства продуктов питания продемонстрировала отсутствие альтернативы пищевой биотехнологии. По мнению ведущих экспертов [1–3], пищевая промышленность является наиболее подготовленной (как ретроспективно, так и по количеству и значимости уже реализованных и решаемых задач) для эффективного и крупномасштабного применения биотехнологических методов. Именно по этим причинам пищевая промышленность становится отраслью, в которой наиболее активно проходят адаптацию конкретные разработки классической биотехнологии, разрабатываются и используются новые виды биологически активных веществ, постоянно увеличивается спектр пищевых функционально-технологических добавок, идет поиск методов повышения степени переработки белоксодержащего сырья, рассматриваются вопросы получения и применения трансгенного сырья и т.п. При этом использование новых сырьевых источников, усиление контаминации пищевых продуктов ксенобиотиками из внешней среды, ухудшение экологической ситуации выдвигает перед специалистами важнейшую задачу обеспечения безопасности продуктов питания, в связи с чем именно это научно-техническое направление получило приоритет в концепции «Государственной политики в области здорового питания населения РФ».

Сфера деятельности специалистов пищевой и перерабатывающей отраслей в современных условиях выходит за привычные рамки «технология – оборудование – организация производства» и все чаще внедряется в смежные области знаний: гигиена питания, биохимия, геновая инженерия. основополагающим принципом функционирования пищевой промышленности, конкурентоспособности выпускаемой продукции становится качество и биологическая безопасность продуктов питания. В этих условиях многократно возрастает ответственность разработчиков новых технико-технологических решений и специалистов-производственников за обеспечение безопасности продуктов питания, что неизбежно требует изменений в системе базовой подготовки инженеров-технологов и в создании новой профессиональной идеологии.

Концепция подготовки инженера по специальности «Пищевая биотехнология»

В 2000 г. Московский государственный университет пищевой биотехнологии (**МГУПБ**) выступил с инициативой внести в классификатор специальностей подготовки специалистов по технологии пищевых продуктов специальность 240902 «Пищевая биотехнология» и осуществил первый набор студентов по новой специальности.

Разработка концепции подготовки инженерных кадров по пищевой биотехнологии базировалась на научно-методических принципах, заложенных в паспорте ВАК специальности 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов». Основной комплексной задачей специальности 240902 «Пищевая биотехнология» является совершенствование существующих и создание новых методов и технологий производства биологически безопасных пищевых продуктов функционального назначения на основе изучения процессов биотрансформации пищевых систем.

В разработке стратегии и методологии новой специальности принимали участие ведущие ученые России: академики И.А. Рогов, А.Б. Лисицын, профессора А.И. Жаринов, О.В. Большаков, Н.И. Дунченко, Л.А. Остроумов, В.М. Поздняковский, А.Ф. Валихов и др. По их мнению [1], теоретические основы этой специальности базируются на изучении и развитии научных представлений молекулярной биологии, геновой инженерии, прикладной биотехнологии и химии пищи

применительно к процессам и технологии пищевых продуктов. Отличительными особенностями профессиональной деятельности инженера специальности «Пищевая биотехнология», по сравнению с деятельностью специалистов традиционных специальностей пищевого профиля, являются:

- комплексный подход к решению проблемы «качество сырья – технология переработки – биологическая полноценность и безопасность пищи»;
- знание основных ферментативных и микробиологических процессов в технологии переработки сырья растительного и животного происхождения;
- изучение функций биологически активных веществ;
- разработка способов направленного регулирования качественных характеристик сырья и готовой продукции, многоцелевого использования биотехнологического потенциала сырья;
- адаптация результатов трансгенной модификации сырья для конкретных пищевых отраслей;
- разработка механизма мониторинга безопасности пищевых продуктов.

Стратегические положения концепции подготовки специалистов в области пищевой биотехнологии были детализированы в виде конкретных подходов к формированию научно-методического сопровождения ГОС ВПО и к механизму обновления содержания образования с учетом тенденций развития отрасли и требований рынка труда. Концептуальные подходы к подготовке инженерных кадров по пищевой биотехнологии получили одобрение на 2-м Российском семинаре по инженерному образованию «Инженерное образование в 21 веке» и 1-м Международном конгрессе «Биотехнология – состояние и перспективы» [1]. Последнее заседание УМО, проходившее в 2003 году в г. Воронеже на базе Воронежской государственной технологической академии обсудило основное содержание программ по базовым дисциплинам, перечень специализаций и механизм обновления содержания образования с учетом конъюнктуры рынка труда и тенденций развития пищевой и перерабатывающей отраслей.

Рассмотрены особенности подготовки специалистов в области пищевой биотехнологии на этапах:

- введения в специальность, цель которого – знакомство студентов с основами пищевой биотехнологии, проблемами биологической безопасности пищевых продуктов, терминологией (профессиональным тезаурусом) данной предметной области, общей методологией и навыками решения типовых инженерных задач;
- специальной технологической подготовки, направленной на выработку у студентов навыков самостоятельного применения полученных знаний для решения конкретных задач проектирования производств новых пищевых продуктов или модернизации существующих технологий на основе использования рациональных методов переработки сырья;
- постдипломного повышения квалификации специалистов на профильных кафедрах или пищевых предприятиях, обеспеченных современным лабораторным и технологическим оборудованием, с целью знакомства с последними научно-техническими разработками в области пищевой биотехнологии и овладения практическими навыками теххимического контроля, проведения технологических операций и т.д.

Сформулированная в УМО по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения концепция подготовки по специальности «Пищевая биотехнология» нашла свою практическую реализацию в ГОС ВПО по направлению подготовки дипломированного специалиста 655500 «Биотехнология» [4].

Общая характеристика государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования

Основным нормативным документом, определяющим стратегию подготовки специалиста определенного направления, в настоящее время в Российской Федерации является ГОС ВПО. Образовательные стандарты используются и в зарубежной практике профессиональной подготовки.

По определению Европейского Фонда Образования «Стандарты – это общее описание задач, которые должны реализовываться в рамках соответствующей профессии, а также необходимые для этого знания и умения» [5]. В них приводится перечень профессиональных задач и квалификационных требований к выпускникам, описание содержания и условий реализации образовательной профессиональной программы. По мнению Р. Мансфилда [6] «Стандарты представляют собой реперы – это описание ожидаемых возможностей трудоустройства, с которым сопоставляется текущая работа индивидуумов, и на фоне которых она оценивается как соответственно отвечающая или не отвечающая требованиям».

В настоящее время в зарубежной практике существует три вида профессиональных образовательных стандартов:

- стандарты, описывающие только общие квалификационные требования;
- стандарты, в которых приведены квалификационные требования к отдельным видам профессиональной деятельности;
- стандарты, описывающие помимо квалификационных требований стартовые требования к обучающемуся, содержание и продолжительность образовательной программы, квалификацию преподавателей, методические рекомендации по использованию учебных пособий, вид диплома [7].

Современные отечественные ГОС ВПО по своему содержанию являются промежуточными между вторым и третьим типом зарубежных стандартов. Они включают:

- 1) общую характеристику направления подготовки дипломированного специалиста;
- 2) требования к уровню подготовки абитуриента;
- 3) общие требования к основной образовательной программе по направлению подготовки дипломированного специалиста;
- 4) требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста;
- 5) сроки освоения основной образовательной программы выпускниками по направлению подготовки дипломированного специалиста;
- 6) требования к разработке и условиям реализации основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста;
- 7) требования к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки дипломированного специалиста.

ГОС ВПО в аккумулярованном виде отражают требования социального заказа, и успешность их реализации зависит от координации усилий всех субъектов, участвующих в его формировании и реализации (рис. 1).

Для оптимизации процесса подготовки современного специалиста необходимо проведение комплексных исследований по проблеме формирования и реализации социального заказа. При этом вузы должны участвовать не только в реализации социального заказа общества на подготовку конкурентоспособного специалиста, но и формулировать требования социального заказа с учетом текущих и прогнозируемых изменений в сфере профессиональной деятельности своих выпускников. Разработка ГОС должна базироваться на высоком уровне развития информационной среды, материально-технической базы и научно-педагогических кадров [8].



Рис. 1 Формирование и реализация социального заказа общества на подготовку специалиста с высшим профессиональным образованием

Современный социальный заказ на подготовку специалистов все больше нацелен на формирование готовности к профессиональной деятельности. Наблюдающаяся тенденция ориентации на профессиональную готовность как конечную цель подготовки студентов в вузе, по нашему мнению, позволяет готовить специалистов адаптивного типа с высоким уровнем профессиональной компетенции. Таким образом, ГОС ВПО представляют собой целостную систему требований к

специалисту (результату профессиональной подготовки), отражающую интересы потребителей образовательных услуг (студентов, магистрантов) и определяющую требования к педагогической системе (процессу профессиональной подготовки).

Опыт передового отечественного и мирового высшего образования показывает, что методологической основой качественной подготовки специалистов является сочетание базового (единого для всех) и вариативного принципов обучения. Базовое содержание (единый минимум требований к специалисту) обеспечивает усвоение фундаментальных знаний, необходимых каждому специалисту независимо от специализации, приобщение к инженерной культуре, развивает системное техническое мышление, побуждает к активной профессиональной деятельности, в том числе к инновационной. А вариативная направленность подготовки позволяет расширить возможности выпускника в выборе индивидуальных траекторий профессионального и личностного развития.

Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы ГОС ВПО включают федеральный компонент – инвариантное ядро содержания подготовки специалиста определенного направления, и национально-региональный компонент – вариативную часть, наполнение которой осуществляется профессорско-преподавательским составом конкретного вуза.

Для инженерных специальностей в обязательный минимум содержания основной образовательной программы включены дисциплины следующих циклов:

- общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины (ГСЭ);
- общие математические и естественно-научные дисциплины (ЕН);
- общепрофессиональные дисциплины (ОПД);
- специальные дисциплины, включая дисциплины специализации (СД);
- факультативы (ФД).

Анализ содержания ГОС ВПО показывает, что в квалификационных требованиях к уровню подготовки выпускника, содержании специальных дисциплин и особенно дисциплин специализаций доминируют отраслевые и региональные требования заказчиков образовательных услуг. В требованиях к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по циклам гуманитарных и социально-экономических, общих математических и естественно-научных дисциплин в большей степени представлены интересы государства. В требованиях к условиям реализации образовательной программы, срокам и ее формам освоения, статусу выдаваемого по окончании учебного заведения документа учитывается разнообразие потребностей личности обучающихся. Таким образом, федеральный компонент образовательного стандарта является инвариантной частью социального заказа общества высшей технической школе, в котором отражены интересы государства, отрасли и личности обучающегося, а национально-региональный компонент – вариативной частью, в которой представлены потребности предприятий региона и студентов конкретных технических университетов.

Характеристика содержания федерального компонента ГОС ВПО по специальности «Пищевая биотехнология»

В настоящее время в 23 странах Европы существуют унифицированные образовательные программы и требования к современному специалисту, подготовленному для работы в перерабатывающих отраслях АПК (в промышленности, в лабораториях, НИИ, контрольно-инспекционных службах и т.д.) [1]. При разработке ГОС ВПО по направлению подготовки дипломированного специалиста 655500 «Биотехнология» был проанализирован передовой отечественный и зарубежный опыт подготовки инженеров-технологов для перерабатывающих и пищевых отраслей.

Перечень дисциплин и объем часов федерального компонента ГОС ВПО по блоку ГСЭ составлен в соответствии с рекомендациями Министерства образования РФ. Он практически одинаков для всех инженерных специальностей, поэтому в своей статье мы его не рассматриваем.

Содержание дисциплин, входящих в блок ЕН федерального компонента стандарта обеспечивает углубленную фундаментальную подготовку специалистов по математике и информатике, физике, общей и неорганической химии и химии биологически активных веществ, аналитической химии и физико-химическим методам анализа. Значительно увеличен, по сравнению с традиционными специальностями по технологии пищевых продуктов, объем часов на изучение органической химии и химии биологически активных веществ, биохимии, общей биологии и микробиологии, поверхностных явлений и дисперсных систем.

Дисциплины, входящие в блок ОПД, нацелены на формирование основ профессиональных знаний и навыков в области теплотехники и электротехники; инженерной графики; общей химической технологии и технологии конструктивных материалов; процессов и аппаратов химической технологии; систем управления химико-технологическими процессами; метрологии, стандартизации и сертификации; безопасности жизнедеятельности; экономики и управления производством. Перечень дисциплин этого блока одинаков для специальностей «Биотехнология» и «Пищевая биотехнология» и похож на ОПД других специальностей технологического профиля. Химико-технологическая направленность ряда дисциплин в, казалось бы, не химической специальности обусловлена тем, что в химических и пищевых производствах существует много общих процессов, технологических операций и оборудования. Кроме того, исторически сложилось так, что пищевая технология и биотехнология выросли именно из химической технологии.

В блоке специальных дисциплин федерального компонента образовательного стандарта основополагающими являются такие дисциплины как «Пищевая биотехнология», «Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы», «Биологическая безопасность продуктов питания», «Проектирование комбинированных продуктов питания». Кратко охарактеризуем эти дисциплины.

Предметом изучения дисциплины «Пищевая биотехнология» (221 час) являются физико-химические, структурно-механические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, переработки, хранения пищевых систем различного происхождения; понятия качества, пищевой, биологической и энергетической ценности; влияние рецептурного состава и технологических параметров на качество готовой продукции; общие представления о физиологии и биохимии питания; концепциях сбалансированного, адекватного и функционального питания.

Дисциплина «Биологическая безопасность продуктов питания» (68 часов) нацелена на изучение правовых и этических актов, регламентирующих состав и свойства пищевых продуктов; путей загрязнения продуктов питания в трофологической цепи; метаболизма ксенобиотиков в продовольственном сырье и пищевых продуктах; ветеринарно-санитарного и технологического мониторинга получения экологически безопасной продукции; особенностей использования и контроля генетически модифицированных продуктов; основных принципов создания биологически безопасных продуктов питания и управления качеством продовольственных продуктов.

Предметом изучения дисциплины «Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы» (204 часа) являются ассортимент, технологические схемы, сущность базовых опе-

раций, требования к готовой продукции; используемое оборудование его характеристики; факторы, влияющие на качество готовой продукции; особенности производства белковых препаратов и аналогов продуктов; сущность мало- и безотходных технологий переработки пищевого сырья.

Дисциплина «Проектирование комбинированных продуктов питания» (68 часов) включает методологические принципы разработки биологически безопасных и сбалансированных продуктов питания с заданными характеристиками; способы прогнозирования их качества; компьютерное проектирование рецептур и математическое моделирование технологических процессов; продукты лечебно-профилактического и специального назначения; методы управления качеством пищевых систем.

Таким образом, отбор содержания научной области «Биотехнология пищевых продуктов» для блока СД федерального компонента ГОС ВПО осуществлен таким образом, что студент получает систему профессионально-ориентированных знаний, всесторонне охватывающих свойства объектов будущей профессиональной деятельности.

Федеральный компонент ГОС определяет также сроки освоения основных образовательных программ подготовки инженера при очной форме обучения, в том числе продолжительность и виды производственных практик (учебная – 4 недели, производственная – 6 недель и преддипломная – 4 недели) и требования к квалификационным работам.

Таким образом, ГОС ВПО по направлению подготовки дипломированного специалиста 655500 «Биотехнология» достаточно четко определяет содержание, методологическую и профессиональную направленность каждой учебной дисциплины и профессиональный тезаурус специальности в целом. Однако это не подавляет творческую инициативу профессорско-преподавательского состава. Стандартизация не исключает, а наоборот, предполагает поиск инновационных подходов к разработке национально-регионального компонента, дисциплин по выбору студентов, учебных планов, авторских учебных программ и др.

Рекомендации УМО по наполнению национально-регионального компонента ГОС ВПО по специальности «Пищевая биотехнология»

УМО по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения разработало рекомендации по наполнению национально-регионального компонента ГОС ВПО по специальности «Пищевая биотехнология», примерный перечень дисциплин по выбору студентов и факультативов и примерный учебный план специальности [9].

В национально-региональный компонент блока ЕН УМО по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения рекомендует внести следующие дисциплины:

- химия вкуса и запаха;
- инженерная реология;
- структурообразование в пищевых системах;
- функциональная биохимия;
- биохимические методы исследований;

организация и планирование эксперимента и др.

Указанные дисциплины смогут обеспечить как прикладную, так и фундаментальную подготовку специалиста.

В блок общепрофессиональных дисциплин рекомендованы:

- ветеринарно-санитарная экспертиза;
- основы промышленной санитарии и гигиены;
- функционально-технологические пищевые добавки;
- пробиотики и биологически активные вещества;
- трансгенное сырье;
- переработка и утилизация отходов пищевых производств и др.

В отличие от общепрофессиональных дисциплин федерального компонента ГОС ВПО, имеющих универсальную инженерную направленность, эти курсы носят ярко выраженную биотехнологическую направленность.

УМО предлагает широкий спектр специальных дисциплин, включая дисциплины специализаций, которые охватывают технологию получения пищевых продуктов функционального назначения из сырья растительного и животного происхождения:

- технология биологически активных веществ;
- технологическое оборудование производства биологически активных веществ;
- генная инженерия и получение продуцентов биологически активных веществ;
- научные основы применения биологически активных веществ;
- технология гидробионтов;
- методы анализа и контроля пищевых добавок и др.

Перечисленные области научных знаний призваны обеспечить широкопрофильную и универсальную подготовку, что позволят выпускнику успешно работать на пищевых предприятиях любого профиля.

УМО по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения рекомендует при проектировании национально-регионального компонента стандарта и дисциплин по выбору студентов опираться на квалификационные требования к современному конкурентоспособному специалисту, а также потребности регионов и сложившиеся в вузе научные школы в области пищевой технологии.

Осуществление подготовки инженеров по специальности «Пищевая биотехнология» согласно учебному плану, разработанному УМО, во многих позициях корреспондирующемуся с учебно-методическими рекомендациями Федерации Европейских химических обществ и создает предпосылки для международной сертификации дипломов российских выпускников.

Механизм проектирования содержания национально-регионального компонента ГОС ВПО

Подготовка инженеров по специальности 240902 «Пищевая биотехнология» в ТГТУ ведется с 2002 года. Выпускающей кафедрой, отвечающей за качество подготовки специалистов, является кафедра «Технологическое оборудование и пищевые технологии». В настоящее время в группах ПБ-11 и ПБ-21 обучаются 58 студентов.

При проектировании содержания национально-регионального компонента ГОС ВПО нами были учтены следующие основные факторы:

- квалификационные требования к современному конкурентоспособному специалисту пищевой отрасли;
- концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области;

- требования предприятий региона к структуре и уровню подготовки технологов пищевых производств;
- содержание федерального компонента ГОС ВПО специальности 240902 и рекомендации УМО;
- дидактические принципы проектирования содержания учебных дисциплин;
- сложившиеся на кафедре ТО и ПТ научные школы;
- уровень квалификации профессорско-преподавательского состава.

В табл. 1 представлен перечень дисциплин национально-регионального компонента учебного плана специальности 240902, относящихся к различным циклам.

Отличительной особенностью национально-регионального компонента, реализуемых в учебном процессе ТГТУ, по сравнению с другими вузами, готовящими специалистов по этой специальности, например, Воронежской государственной технологической академией, является включение дисциплин информационно-технологического профиля. Это вызвано необходимостью внедрения информационных технологий и компьютерных систем в пищевую промышленность, которая в настоящее время в этой области далеко отстает от других отраслей промышленности и имеет весьма скромный перечень специализированных программных продуктов. Традиционно высокий уровень квалификации преподавателей ТГТУ в области информационных технологий и компьютерных систем позволяет обеспечить необходимый современному инженеру-технологу пищевых производств уровень квалификации в этой области.

В блоке дисциплин по выбору и дисциплин специализации эта тенденция сохраняется (курсы «Прикладное программирование», «Моделирование и оптимизация процессов производства комбинированных продуктов питания», «Основы проектирования технологических линий производства комбинированных продуктов питания»), что позволит обеспечить непрерывность и профессиональную направленность дисциплин информационно-технологического профиля и владение выпускниками широким спектром компьютерных технологий и систем.

В табл. 2 представлен перечень дисциплин по выбору студентов, включенных в учебный план по специальности 240902.

Таблица 1

Перечень дисциплин национально-регионального компонента

| № | Названия дисциплин | Семестры | Часы |
|-----------------|---|----------|------|
| Цикл ГСЭ | | | |
| ГСЭ. Р.1 | Культурология | 5 | 68 |
| ГСЭ. Р.2 | Социальная психология | 6 | 102 |
| ГСЭ. Р.3 | Менеджмент, маркетинг и основы предпринимательской деятельности | 9 | 102 |
| Цикл ЕН | | | |
| ЕН.Р.1 | Компьютерные средства обработки графической информации | 3 | 68 |
| ЕН.Р.2 | Информационные системы | 4 | 68 |
| Цикл ОПД | | | |
| ОПД.Р.1 | Информационные технологии | 5 | 60 |
| ОПД.Р.2 | Стандартизация и сертификация пищевых продуктов | 7 | 59 |

Таблица 2

Перечень дисциплин по выбору

| № | Названия дисциплин | Семестры | Часы |
|-----------------|--|----------|------|
| Цикл ГСЭ | | | |
| ГСЭ. В.1 | История отраслей пищевых производств | 1 | 136 |
| ГСЭ. В.1 | Оптимизация учебно-познавательной деятельности | 1 | 136 |
| ГСЭ. В.1 | Современная геополитика | 1 | 136 |
| ГСЭ. В.2 | Инженерная логика | 2 | 134 |
| ГСЭ. В.2 | Тенденции развития производства пищевых продуктов | 2 | 134 |
| ГСЭ. В.2 | История науки и техники | 2 | 134 |
| Цикл ЕН | | | |
| ЕН В.1 | Концепции современного естествознания | 3 | 102 |
| ЕН.В.1 | Биотехнологические методы в рациональном использовании вторичных сырьевых ресурсов | 3 | 102 |
| ЕН.В.1 | Методы научно-технического творчества | 3 | 102 |
| Цикл ОПД | | | |
| ОПД.В.1 | Прикладное программирование | 6 | 102 |
| ОПД.В.1 | Основы промышленной санитарии и гигиены | 6 | 102 |
| ОПД.В.1 | Современные методы исследования пищевых систем | 6 | 102 |

Содержание дисциплин ГСЭ цикла, по сравнению с другими вузами, входящими в УМО по этой специальности, с одной стороны, охватывает большее количество научных областей (от инженерной логики до истории науки и техники и современной геополитики), с другой стороны, уже начиная с 1 семестра носит профессионально-ориентированный характер (дисциплины «История отраслей пищевых производств», «Тенденции развития производства пищевых продуктов»). Для облегчения адаптации вчерашних школьников к особенностям организации учебного процесса в университете предусмотрен курс «Оптимизация учебно-познавательной деятельности».

В цикл ЕН включены дисциплины, углубляющие фундаментальную естественно-научную подготовку («Концепции современного естествознания»), формирующие экологическую культуру («Биотехнологические методы в рациональном использовании вторичных сырьевых ресурсов») и развивающие креативные качества специалиста («Методы научно-технического творчества»).

В цикл ОПД включены дисциплины, изучение которых позволит будущему специалисту овладеть современными методами и средствами аналитического контроля сырья, полуфабрикатов и готовых изделий («Современные методы исследования пищевых систем»), обеспечить поддержание необходимых для каждо-

го пищевого производства санитарных норм («Основы промышленной санитарии и гигиены»), углубить знания в области прикладных информационных технологий («Прикладное программирование»).

Мы считаем, что предлагаемый перечень дисциплин по выбору позволит каждому студенту выбрать индивидуальную образовательную траекторию с учетом своих текущих и перспективных интересов.

Наиболее ответственным при проектировании содержания национально-регионального компонента ГОС ВПО является определение перечня дисциплин специализации. Здесь очень важно, во-первых, сохранить фундаментальную направленность профессиональной подготовки; во-вторых, обеспечить ее прикладной характер в соответствии с требованиями пищевых и перерабатывающих предприятий Тамбовской области; в-третьих, заполнить те «белые пятна» в содержании подготовки к профессиональной деятельности, которые недостаточно полно представлены в федеральном компоненте ГОС ВПО; в-четвертых, обеспечить научную поддержку этих курсов, возможность участия студентов в НИР по тематике дисциплин специализации.

Перечень дисциплин специализации был сформулирован нами исходя из необходимости многоаспектного, взаимосвязанного, углубленного теоретического и практического рассмотрения студентами объектов будущей профессиональной деятельности – биотехнологических систем, основными компонентами которых являются: биологические агенты с разной формой структурной организации; сырье растительного и животного происхождения; биотехнологические процессы и технологии получения комбинированных пищевых продуктов различного функционального назначения; установки, технологические линии, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации, необходимые для проведения биотехнологических процессов в лабораторных и промышленных условиях. Все перечисленные компоненты биотехнологических систем, а также методы их моделирования, проектирования, технологические приемы обеспечения оптимальных условий функционирования нашли свое отражение в содержании дисциплин специализации (табл. 3)

Таблица 3

Перечень дисциплин специализации

| № | Названия дисциплин | Семестры | Часы |
|------|--|----------|------|
| ДС.1 | Биотехнологические процессы и аппараты производства комбинированных продуктов питания | 7,8 | 136 |
| ДС.2 | Технология комбинированных пищевых систем, аналогов и лечебно-профилактических пищевых продуктов | 8,9 | 119 |
| ДС.3 | Моделирование и оптимизация процессов производства комбинированных продуктов питания | 9 | 68 |
| ДС.4 | Основы проектирования технологических линий производства комбинированных продуктов питания | 9 | 51 |

Сложившаяся практика обучения в вузе – это преподавание учебных дисциплин, в которых профессиональная деятельность разделена на составные части: цель деятельности, предмет труда, средства труда, способы организации деятельности и др. В совокупности дисциплины учебного плана полностью охватывают виды и задачи профессиональной деятельности, однако в сознании студентов они часто остаются разрозненными предметами, по каждому из которых формируется своя отдельная система знаний, не связанная с формированием системы инженерно-технических знаний, определяющих профессионализм специалиста. С целью формирования у выпускников системы мультидисциплинарных инженерных знаний при проектировании содержания дисциплин специализации и организационных форм учебного процесса мы основывались на дидактических принципах системности и целостности, профессиональной направленности, междисциплинарной интеграции, оптимальности, самореализации, проблемности и творческой направленности. Более подробно методика проектирования педагогического процесса при изучении общетехнических и специальных дисциплин представлена в [10].

В соответствии с программой дисциплины «Биотехнологические процессы и аппараты производства комбинированных продуктов питания» студент должен:

- приобрести современные знания в области разработки новых или совершенствование существующих биотехнологических процессов и аппаратов производства комбинированных продуктов питания;
- изучить основные закономерности и приобрести практические навыки экспериментальных исследований кинетики биохимических процессов;
- изучить принципы проведения процессов биотрансформации сырья с использованием ферментов и микроорганизмов и их влияние на качественные характеристики пищевых систем;
- освоить методы технологического расчета биотехнологических процессов и способы их интенсификации;
- познакомиться с основными принципами разработки аппаратного оформления биотехнологических процессов в производствах комбинированных продуктов питания;
- приобрести навыки принятия рациональных технических решений по технологии производства и его аппаратному оформлению.

При изучении дисциплины «Биотехнологические процессы и аппараты производства комбинированных продуктов питания» планируется проведение девяти лабораторных работ, нацеленных на формирование у студентов практических навыков исследования процессов периодического и непрерывного культивирования микроорганизмов на жидких и твердых питательных средах, кинетики накопления биомассы и продуктов метаболизма, способов выделения и очистки биологически активных веществ. В ходе практических занятий студенты должны освоить методики выполнения технологических расчетов биотехнологических процессов и аппаратов и специализированные программные продукты для автоматизации технологических расчетов.

В восьмом семестре параллельно с рассмотренной дисциплиной планируется курс «Технология комбинированных пищевых систем, аналогов и лечебно-профилактических пищевых продуктов», изучение которого обеспечивает переход от знания закономерностей отдельных процессов и технологических операций к технологии производства пищевых продуктов. В процессе изучения этого курса студенты познакомятся с технологиями производства комбинированных пищевых систем, аналогов и лечебно-профилактических пищевых продуктов на различной сырьевой основе; освоят технологические приемы обеспечения стабильности показателей производства и качества выпускаемой продукции; научатся выбирать оптимальные режимы технологической обработки комбиниро-

ванных продуктов питания; освоят методики и приборы для определения характеристик пищевого сырья и готовых продуктов. Планируется участие студентов в проектах «Повышение биологической ценности комбинированных пищевых систем путем моделирования их рецептурного состава и оптимизации параметров технологического процесса», «Разработка новых ресурсосберегающих технологий производства комбинированных пищевых продуктов» и др. Все лабораторные работы по этой дисциплине будут носить исследовательский характер и проводиться в лабораториях инновационно-технологического центра высоких био- и химических технологий и пищевых предприятий г. Тамбова. Курсовая работа, предусмотренная в 9 семестре, будет являться ядром дипломной работы, базироваться на материалах технологической практики и решать конкретные задачи совершенствования традиционных и апробации новых технологий производства продуктов функционального назначения.

Основная цель дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов производства комбинированных продуктов питания» – познакомить будущего специалиста с современными принципами моделирования технологических процессов и установок, научить использовать различные методы составления математических моделей и применять их как для технологических расчетов, так и для проектирования оптимальных с точки зрения заданного критерия процессов и установок для производства комбинированных продуктов питания. Компьютерное моделирование является одним из самых мощных инструментов познания, анализа и проектирования, которым располагают специалисты, ответственные за разработку и функционирование сложных технологических объектов, к которым относятся и процессы пищевой биотехнологии. Сущность методологии компьютерного моделирования, заключающаяся в замене исходного технологического объекта его «образом», т.е. математической моделью, дает возможность относительно быстро и без существенных затрат исследовать разнообразные свойства объектов и поведение их в различных ситуациях. Основу современного кибернетического подхода к решению технологических задач составляет системный анализ, в соответствии с которым задачи исследования, анализа и расчета отдельных технологических процессов, компьютерного моделирования и оптимизации сложных биотехнологических систем, оптимального проектирования технологических комплексов решаются в тесной взаимосвязи друг с другом, объединены общей стратегией и подчинены общей цели – созданию высокоэффективного производства. При изучении дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов производства комбинированных продуктов питания» планируется выполнение студентами четырех лабораторных работ, тематика которых связана с различными методами и способами построения математических моделей технологических объектов.

В содержание курса «Основы проектирования технологических линий производства комбинированных продуктов питания» планируется включить следующие основные вопросы:

- виды и организация проектных работ, требования к проектированию пищевых производств;
- методы и средства проектирования технологических линий, САПР и CALS-технологии;
- выбор и обоснование оптимального варианта производства комбинированных продуктов питания;
- технологические расчеты, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования;
- компоновка предприятия, основного и вспомогательного оборудования технологических линий;

- контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации производства;
- энергоснабжение пищевых предприятий;
- санитарно-гигиенические и экологические требования к производству;
- технико-экономическое обоснование целесообразности строительства или реконструкции предприятия.

Дисциплина «Основы проектирования технологических линий производства комбинированных продуктов питания» является логическим продолжением трех вышерассмотренных дисциплин специализации, поскольку создание линий нового поколения, отличающихся надежностью, устойчивостью функционирования, компактностью, гибким переключением на новые виды продукции и сырья, высокой рентабельностью должно базироваться на знании способов биотрансформации пищевого сырья, технологических регламентов производства, применении современных методов математического моделирования и оптимизации биотехнологических процессов производства

Таким образом, приведенные в табл. 3 дисциплины специализации 240902 «Пищевая биотехнологии» логично взаимосвязаны между собой как на макроуровне – уровне дисциплин, их целей и задач изучения, так и на микроуровне – уровне отдельных модулей и текущих целей отдельных занятий (рис. 2).

Междисциплинарная интеграция содержания обучения будущего специалиста позволит сформировать систему знаний и навыков, необходимых для выполнения квалификационной работы и решения инженерных задач в процессе научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности, а смещение акцентов деятельности от учебной к научно-прикладной является той основой, которая позволит решить актуальные проблемы подготовки конкурентоспособных специалистов для пищевой и перерабатывающей промышленности, отвечающих требованиям сегодняшнего и завтрашнего дня.

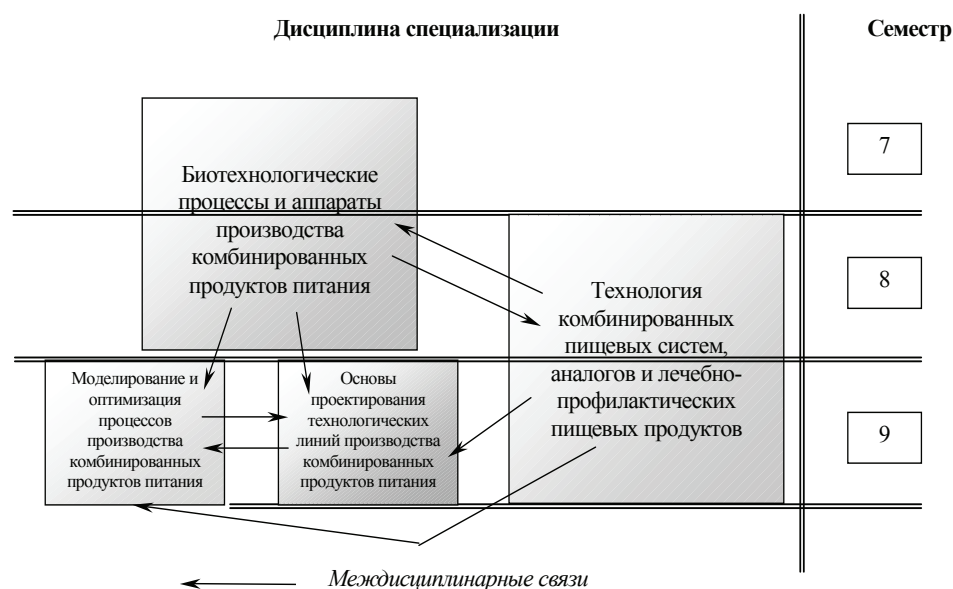


Рис. 2 Взаимосвязь дисциплин специализации

Механизм реализации ГОС ВПО по специальности «Пищевая биотехнология» в ТГТУ

Разработка учебного плана и программ специальности является лишь первым этапом в подготовке специалиста. Во многих публикациях [9, 11, 12] отмечается необходимость разработки механизма реализации ГОС ВПО с учетом конъюнктуры рынка труда и тенденций развития пищевой и перерабатывающей отрасли Подготовка в ТГТУ квалифицированных специалистов, способных самостоятельно решать задачи в области конструирования и выпуска продуктов функционального питания, требует соответствующей инфраструктуры, и, прежде всего:

- наличия соответствующей базовой подготовки студентов не только в области традиционных инженерно-технологических дисциплин, но и таких, как физиология и биохимия человека, химия пищи, микробиология, аналитическая химия и химия биологически активных веществ, информационные технологии т.д.;
- надлежащего уровня профессиональной подготовки у преподавателей, предусматривающей хорошее знание преподаваемой дисциплины не только на основании изучения отечественной и зарубежной литературы, но и личного ознакомления с пищевыми предприятиями, самостоятельно проводящих научные исследования в этом направлении, готовящих учебные пособия и методические рекомендации, участвующих в научно-прикладных программах предприятий данного профиля;
- соответствующей учебно-производственной базы для отработки на рабочих местах прикладных моментов, связанных с подготовкой специалистов в области производства пищевых продуктов. Это могут быть как опытно-промышленные предприятия, инновационно-технологические инженерные центры, созданные непосредственно на базе университета, так и промышленные предприятия соответствующего пищевого профиля, с которыми заключены долгосрочные договоры, позволяющие не только проходить студентам производственную практику, но и вести научную работу по заказам предприятий. К сожалению, до настоящего времени это является наиболее слабым местом при подготовке специалистов для пищевых производств в ТГТУ.

Для повышения качества подготовки специалистов, по нашему мнению, необходимо комплексное воздействие на все компоненты педагогической системы на основе информационно-логического анализа факторов, влияющих на формирование готовности к профессиональной деятельности. С этой целью подготовка специалиста была представлена нами в виде структурной схемы учебного процесса, имеющей входные, управляющие, ресурсные и выходные переменные (рис. 3).

Вектор входных переменных включает следующие параметры: x_1 – уровень подготовки абитуриентов по математическим, естественно-научным и гуманитарным дисциплинам; x_2 – профориентационная работа выпускающей кафедры в муниципальных образовательных учреждениях различного типа; x_3 – уровень готовности абитуриентов к организации самостоятельной работы; x_4 – мотивация абитуриентов к получению профессиональной подготовки. Вектор управляющих переменных включает следующие параметры: U_1 – законодательно-нормативная база высшей школы; U_2 – ГОС, учебные планы специальности и программы дисциплин; U_3 – административное управление; U_4 – мониторинг качества подготовки. Вектор ресурсных переменных включает следующие параметры: R_1 – материально-техническая база; R_2 – информационно-методическое обеспечение; R_3 – квалификация преподавателей и сотрудников; R_4 – традиционные и инновационные технологии обучения; R_5 – научно-исследовательская работа. В качестве выходных параметров следует учитывать: y_1 – показатели уровня готовности специ-

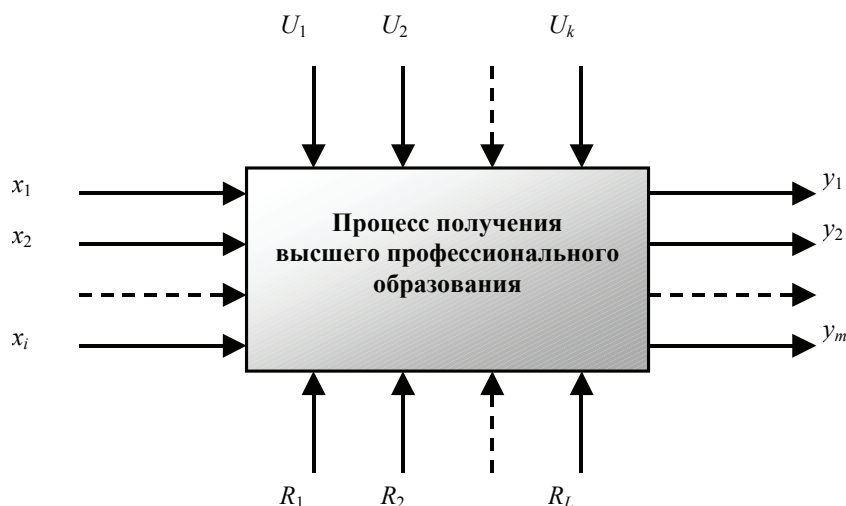


Рис. 3 Структурная схема процесса подготовки специалиста к профессиональной деятельности

алиста к профессиональной деятельности; y_2 – трудоустройство выпускников в соответствии с полученной квалификацией; y_3 – результаты аттестации специальности; y_4 – рейтинг профилирующей кафедры.

Мы считаем, что получить заметный эффект оптимизации подготовки специалиста можно только путем целенаправленного и взаимосогласованного изменения входных, управляющих и ресурсных параметров педагогического процесса. Поэтому развитие новой специальности проводится кафедрой «Технологическое оборудование и пищевые технологии» по всем перечисленным направлениям. За прошедшие с открытия в ТГТУ специальности два года

- разработаны рабочие программы по всем дисциплинам учебного плана, закрепленным за кафедрой;
- подготовлены конспекты лекций и методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплинам 1–6 семестров;
- подготовлена комплексная программа производственных практик;
- разработан учебный план для ускоренной подготовки по этой специальности выпускников пищевых колледжей;
- закуплено более 150 наименований учебно-методической и справочной литературы по специальности;
- шесть преподавателей кафедры прошли повышение квалификации в области пищевой биотехнологии на базе МГУПБ;
- проводится ремонт и оснащение приборами и установками лабораторий «Пищевая биотехнология», «Технология комбинированных пищевых систем», «Качество и биологическая безопасность пищевых продуктов»;
- ведутся научные исследования в области разработки биотехнологических методов и оборудования с целью повышения эффективности использования вторичных сырьевых ресурсов спиртового производства и снижения техногенного влияния на окружающую среду совместно с ОАО «Биохим» (г. Рассказово) и разработки современных методов биотрансформации пищевого сырья растительного и животного происхождения с целью повышения биологической ценности плавленых сыров с ОАО «Орбита» (г. Тамбов);
- проводится профориентационная работа в классах химико-биологического профиля различных типов муниципальных образовательных учреждений г. Тамбова и др.

Для обеспечения высокого уровня подготовки студентов специалистов кафедре ТО и ПТ предстоит еще очень много сделать в области учебно-методической, научно-исследовательской и материально-технической поддержки специальности «Пищевая биотехнология». Однако в настоящее время в ТГТУ сложились хорошие предпосылки для ускоренного развития специальностей пищевого профиля. Во-первых, молодые специалисты необходимы для реализации принятой в сентябре 2003 года концепции развития пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области, выполнение которой считается приоритетным направлением в деятельности администрации Тамбовской области. Во-вторых, создание ИТЦ высоких био- и химических технологий позволяет интегрировать усилия вузов, предприятий пищевой и машиностроительной отраслей Тамбовской области и выполнять конкурентоспособные проекты с использованием современных методов биотехнологии. В-третьих, спектр специальностей, по которым ведется подготовка в ТГТУ, позволяет в будущем выполнять комплексные инновационные проекты по разработке новых пищевых технологий, конструированию и изготовлению высокоэффективного оборудования для пищевых производств, разработке методов аналитического контроля и средств автоматизации технологических операций, стандартизации и сертификации пищевой продукции и внедрять их в производство.

Заключение

Изменение образа жизни, характера труда, возрастание стрессовых нагрузок, ухудшение экологической ситуации и вызванная этими причинами невысокая продолжительность жизни населения страны выдвигают на первый план решение важнейшего комплекса научных проблем по разработке высокоэффективных технологий и создания на их основе нового поколения отечественных продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности. Решение этой важнейшей проблемы невозможно без высококвалифицированных специалистов в области пищевой биотехнологии, адаптированных к современным условиям и тенденциям развития агропромышленного комплекса Центрально-черноземного региона. В настоящее время в ТГТУ имеются великолепные перспективы для развития специальности 240902 «Пищевая биотехнология», обусловленные как внешними – существующей инфраструктурой пищевой и перерабатывающей промышленности региона и тенденциями развития биотехнологии в Тамбовской области, так и внутренними факторами – ресурсным и кадровым потенциалом университета.

Список литературы

1. Рогов И.А. Концептуальные подходы к подготовке инженеров по специальности «Пищевая биотехнология» / И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, А.И. Жаринов // Труды 2 Российского семинара по инженерному образованию «Инженерное образование в XXI веке». Тамбов, ТГТУ, 2001. – С. 33–35.
2. Приоритетные научные направления МГУПП в области технологий и продуктов здорового питания / В.И. Тужилкин, М.М. Благовещенская // Пищевая промышленность, 2003, № 5. С. 11–13.
3. Скапян Г.Г. Исторические вехи развития пищевой индустрии и перспективы // Пищевая промышленность, 2001, № 1. С. 25–26.

4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 655500 Биотехнология. – М.: 2000. – 44 с.
5. Байденко В.И. Образовательный стандарт. Опыт системного исследования. – Новгород: НовГУ., 1999. – 440 с.
6. Смирнов В.П. Оценка качества реализации государственных стандартов профессионального образования. Сравнительный анализ российской и зарубежной практики. – Дисс.... канд. пед. наук. – М.: 2001. – 171 с.
7. Рябов Л.П. Анализ позитивных изменений и инновационных процессов в системах высшего профессионального образования развитых стран: США, Японии, Германии, Франции, Великобритании. – М.: НИИВО, 2001. – 56 с.
8. Абдуллина О. Инновации и стандарты / О. Абдуллина, Н. Маркова // Высшее образование в России, 1999, №5. – С. 78–82.
9. Механизм обновления содержания образования с учетом конъюнктуры рынка труда и тенденций развития перерабатывающей отрасли / И.А. Рогов, Н.И. Дунченко, А.И. Жаринов, Л.В. Антипова – Материалы Междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии переработки животноводческого сырья в обеспечении здорового питания: наука, образование и производство». – Воронеж, ВГТА, 2003. – С. 485–489.
10. Муратова Е.И. Методика проектирования педагогического процесса при изучении общетехнических и специальных дисциплин // Вестник ТГТУ, Тамбов, 2000. Т. 6, № 1. – С. 167–173.
11. Образовательные программы по специальности «Технология детского и функционального питания» / А.Ф. Доронин, С.Н. Панфилова, Н.П. Соболева, Б.А. Шендеров // Пищевая промышленность, 2003, № 5. – С. 14–15.
12. Куликов Ю.И. Опыт и перспективы подготовки специалистов для перерабатывающих отраслей в СевКавГТУ / Ю.И. Куликов, В.И. Шипулин // Материалы Междунар. научно-техн. конф. «Современные технологии переработки животноводческого сырья в обеспечении здорового питания: наука, образование и производство». – Воронеж: ВГТА, 2003. – С. 491–493.

**Designing the Contents of National
Regional Component of State Educational Standards
(on the Example of Speciality 240902 “Food Biotechnology”)**

S.I. Dvoretzky, E.I. Muratova, O.V. Syuzina, O.O. Ivanov

Department “Technological Equipment and Food Technology”, TSTU

Key words and phrases: state standard of professional training; quality of professional training; mechanism of designing contents of educational program; national regional component; food biotechnology; educational methodological unit.

Abstract: The role of state educational standards of higher professional education (SES HPE) in training competitive higher technical specialists is studied. To complete national regional component of SES HPE recommendations of educational methodological unit on education in the area of raw materials and animal foods are given. The mechanism of designing the contents of national regional component of SES HPE for the speciality “Food Biotechnology” is proposed. It accounts for peculiarities of

food and processing industries of the region, scientific, educational-methodological and financial potential of TSTU. Based on the system approach to selection and structuring the contents of educational program the technique of designing academic plan is developed. Brief characteristic of compulsory and optional courses is given.

**Projektierung des Erhaltens der nationalregionalen
Komponente der staatlichen Ausbildungsstandards
(auf dem Beispiel der Fachrichtung 240902 "Nahrungsbiotechnologie")**

Zusammenfassung: Es ist die Rolle des staatlichen Ausbildungsstandards der Hochberufsausbildung (**SAS der HBA**) in der Realisierung der Sozialbestellung auf die Vorbereitung von konkurrenzfähigen Spezialisten mit der hohen technischen Bildung untersucht. Es sind die Empfehlungen der lehrmethodischen Ausbildungsvereinigung auf dem Gebiet der Rohstofftechnologie und der Produkte der tierischen Abstammung nach der Füllung der nationalregionalen Komponente des SAS der HBA angeführt. Es ist der Mechanismus der Erarbeitung des Erhaltens der nationalregionalen Komponente des SAS der HBA für die Fachrichtung "Nahrungsbiotechnologie" vorgeschlagen. Diese Komponente berücksichtigt die Besonderheiten der Nahrungs- und Verarbeitungsindustrie des Region, das wissenschaftliche lehrmethodische und materielltechnische Potential der TSTU. Es ist die Technologie der Entwicklung des Arbeitslehrplanes auf Grund der Systemeinstellung zur Auswahl und Strukturierung des Inhaltes des Ausbildungsprogrammes entwickelt. Es ist die kurze Charakteristik der Disziplinen der Spezialisierung und der Disziplinen nach der Wahl von den Studenten angeführt.

**Conception du contenu du composant national
et régional des normes éducatives d'état
(à l'exemple de la spécialisation 240902 «Biotechnologie alimentaire»)**

Résumé: Est envisagé le rôle des normes éducatives d'état pour l'enseignement supérieur professionnel (**GOS VPO**) dans la réalisation de la demande sociale sur la formation des spécialistes concurrentiels ayant l'enseignement technique supérieur. Sont cités les recommandations de l'unité méthodique des études (**UME**) sur la formation dans le domaine de la technologie des matières premières et des produits de l'origine animale concernant l'exécution de GOS VPO de la spécialisation «Biotechnologie alimentaire» compte tenu les particularités des industries de transformation et alimentaire de la région, le potentiel scientifique, méthodique, enseignant, technique et matériel de l'UTET. Est élaborée la technologie de la conception du plan de travail à la base de l'approche systémique pour le choix et les structures du contenu du programme éducatif. Est citée une brève caractéristique des disciplines de la spécialisation et des disciplines qui sont choisies par les étudiants.
