

ПОДГОТОВКА БИОТЕХНОЛОГОВ В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В.Н. Леонтьев, Н.А. Белясова

*Белорусский государственный технологический университет, Минск, Республика
Беларусь*

В настоящее время в БГТУ подготовка биотехнологов ведется по двухуровневой системе. В результате обучения на первом уровне молодые специалисты получают квалификацию «инженер-химик-технолог» по специальности 1-48 02 01 «Биотехнология», а после обучения в магистратуре и защите диссертации им присваивается квалификация «магистр биологических наук» по специальности 1-48 80 08 «Биотехнология». Кроме этого, в университете работает аспирантура, где биотехнологи могут пройти подготовку по специальностям «Биотехнология» и «Микробиология».

Первая ступень обучения специалистов-биотехнологов включает 52 дисциплины, распределенные в четыре цикла: социально-гуманитарный, естественнонаучный, общепрофессиональный и специальный, а также цикл дисциплин специализации. Особенностью этой подготовки является достаточно большое разнообразие технических дисциплин, включающих: прикладную механику, инженерную и машинную графику, процессы и аппараты химической технологии, электротехнику и основы электроники, моделирование и оптимизацию, а также автоматику и автоматизацию химико-технологических процессов, теплотехнику химических производств и др. Кроме того специалисты получают хорошие базовые знания в области химии, изучая порядка десяти химических дисциплин, в том числе неорганическую, органическую, физическую, коллоидную и аналитическую химию. Специальные знания выпускники первой ступени приобретают, в основном, на выпускающей кафедре биотехнологии и биоэкологии. Цикл специальных дисциплин включает общую биологию, микробиологию, биохимию, химию биологически активных веществ с основами фармакологии, токсикологии. Таким образом, Учебный план первой ступени обучения студентов специальности «Биотехнология», предусматривает, на наш взгляд, удачную пропорцию между знаниями в области технических, химических и биологических наук для специалистов с квалификацией «инженер-химик-технолог».

В настоящее время на кафедре ведется подготовка биотехнологов по трем специализациям: 1-48 02 01 01 «Технология белковых препаратов и биологически активных веществ», 1-48 02 01 02 «Технология лекарственных препаратов, витаминов и ферментов» и 1-48 02 01 03 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов». Основными дисциплинами этих специализаций являются: молекулярная биотехнология, генетическая инженерия и биобезопасность, токсикология, технология микробного синтеза, технология лекарственных препаратов, технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ, химия жиров, биохимические основы производства косметических средств, технология производства растительных масел и переработки жиров. В Учебных программах перечисленных дисциплин максимально учтены особенности соответствующих технологических процессов, задачи их совершенствования, перспективы развития и модернизации.

Для приобретения производственно-технологической, проектно-конструкторской и организационно-управленческой компетенций студенты первой ступени обучения проходят практики двух типов: учебную (общеинженерную), технологическую и преддипломную, которые в большинстве случаев, организуются на предприятиях фармацевтической, микробиологической, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности, а также в проектно-конструкторских организациях. В ходе общеинженерной практики после третьего года обучения будущие специалисты-

биотехнологи знакомятся с общей структурой предприятия биотехнологического профиля, системами подготовки и передачи сырья и материалов, водо- и энергоснабжения, отдельными цехами, участками, модулями по производству биотехнологической продукции, изучают основы технологических процессов, режимы работы основного технологического оборудования, а также структуру административного и оперативного управления предприятием.

Технологическая практика организуется в конце четвертого года обучения для детального освоения технологических процессов, ознакомления с устройством аппаратов и правилами их технической эксплуатации, организацией труда и рабочего места на конкретном участке производства. В ходе этой практики студенты знакомятся с технологической документацией, изучают общую структуру и планы перспективного развития предприятия, функции центральной заводской лаборатории и отдела технического контроля, вопросы метрологии, стандартизации и сертификации продукции. Студенты-стажеры приобретают практические навыки работы в должности оператора, мастера, технолога, инженера-исследователя, знакомятся с технико-экономическими показателями работы предприятия, анализируют работу подразделений, цехов, участвуют в разработке инженерных решений по совершенствованию технологических процессов производства биотехнологических продуктов.

Преддипломная практика направлена на освоение принципов организации и управления производством, приобретение навыков анализа технико-экономических показателей производства биотехнологических продуктов, разработку мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции и условий труда, по экономии энергоресурсов, сырья и материалов, решению экологических проблем. В ходе преддипломной практики студенты производят сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта. В некоторых случаях студенты выполняют проекты с исследованиями, что предусматривает освоение методик экспериментальных исследований, получения экспериментальных данных, анализа и обобщения полученных результатов, выявления корреляционных зависимостей, статистической обработки результатов, построения графиков, диаграмм, таблиц.

Студенты 5 курса вместо защиты проекта могут осуществить исследование и защитить научную дипломную работу. В таком случае предусмотрено прохождение преддипломной практики в научных лабораториях БГТУ или в профильных институтах НАН Беларусь. Традиционно среди выпускников кафедры биотехнологии и биоэкологии около 60% защищают исследовательские дипломные работы по разнообразным тематикам. Направления исследований студентов-биотехнологов в основном находятся в русле научных интересов кафедры.

Научная деятельность кафедры биотехнологии и биоэкологии осуществляется в рамках приоритетных направлений развития науки в Республике Беларусь. Можно отметить ключевые научные интересы сотрудников кафедры:

- генетика и молекулярная биология микроорганизмов;
- разработка технологий получения ферментных, био- и фитопрепаратов (биокорректоров);
- биологическая переработка отходов промышленности и сельского хозяйства, разработка научных основ процессов биоочистки;
- производство биогаза и биоудобрений;
- структурно-функциональный анализ биополимеров и биологически активных веществ;
- биотрансформация и биодеградация ксенобиотиков;
- анализ антимикробных свойств веществ и материалов.

Ежегодно около 25 студентов 3-5 курсов участвуют в НИР на платной основе при выполнении заданий Государственных программ и хоздоговорных работ. Научно-исследовательскую компетенцию биотехнологи приобретают в рамках дисциплины «Учебно-исследовательская работа студентов», предусматривающей 48 часов

лабораторных работ в 9 семестре, в процессе прохождения технологической и преддипломной практик, а также в научном студенческом кружке при кафедре. На кафедре создана Научная лаборатория молекулярно-биологических исследований, в работе которой также принимают участие студенты.

В 2005 г. на кафедре принято решение о внедрении инноваций в образовательный процесс через научные исследования, в связи с чем лабораторные работы по ряду дисциплин проводятся как учебно-исследовательские, и новым Учебным планом для специальности «Биотехнология» предусмотрено преподавание дисциплины «Основы научных исследований, методы анализа биополимеров и инноватика». Среди других инновационных решений преподаватели кафедры биотехнологии и биоэкологии реализуют в учебном процессе: рейтинговую систему оценки знаний, проблемно-диалоговые лекции, деловые игры. Лекции по большинству дисциплин читаются в аудиториях технических средств обучения с применением мультимедийных систем для демонстрации иллюстраций и анимационных роликов, воспроизводящих отдельные процессы жизнедеятельности клеток, функционирование аппаратов химических технологий, механизмы биологических явлений и др.

Совершенствование образовательного процесса при подготовке биотехнологов в БГТУ можно проследить по изменению перечня преподаваемых дисциплин согласно Учебным планам. С 1997 г. по 2008 г., когда БГТУ перешел на Образовательные стандарты и Учебные планы второго поколения, доля специальных дисциплин для биотехнологов первой ступени подготовки увеличилась в два раза, при этом разработаны и внедрены в учебный процесс такие современные курсы, как технология лекарственных препаратов, молекулярная биотехнология, генетическая инженерия и биобезопасность, химия биологически активных веществ с основами фармакологии, энергосбережение и энергетический менеджмент, основы управления интеллектуальной собственностью. По ряду специальных дисциплин («Микробиология», «Биохимия и молекулярная биология», «Биохимия» и др.) на кафедре биотехнологии и биоэкологии созданы учебно-методические комплексы (УМК), включающие учебно-методическую документацию по всем видам учебных занятий; учебную, методическую, справочную и научную литературу; информационные базы и доступ к сетевым источникам информации; наглядные пособия, мультимедийные средства, аудио-видеоматериалы.

Кафедра активно включилась в процесс развития и укрепления связей в области образования и исследований в приоритетных направлениях науки и технологий в рамках учебно-научно-производственного комплекса с РУП «Белмедпрепараты» и ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларусь». В частности, в настоящее время лабораторные занятия по дисциплине «Технологии лекарственных препаратов» проводятся на базе РУП «Белмедпрепараты» с участием специалистов этого предприятия, которые читают также лекции по этому курсу. В ближайшее время на базе РУП «Белмедпрепараты» планируется организовать филиал кафедры биотехнологии и биоэкологии.

Перечисленные выше особенности подготовки выпускников первой ступени обучения по специальности «Биотехнология» обеспечивают им после адаптации (до 1 года) компетенцию в следующих видах профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектно-конструкторской, научно-исследовательской и организационно-управленческой. Сферами профессиональной деятельности специалистов с квалификацией «инженер-химик-технолог», обучавшихся по специальности «Биотехнология», являются:

- обеспечение производственно-технологической деятельности предприятий фармацевтической, микробиологической, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности;

- выполнение работ по проектированию предприятий биотехнологического профиля;

- разработка и осуществление технологий лекарственных и белковых препаратов, белков, витаминов, ферментов, животных жиров и растительных масел, эфирных масел и других биологически активных веществ;
- проведение работ по микробиологическому контролю оборудования и рабочих помещений;
- проведение работ по контролю технологических процессов с применением физико-химических, биохимических и микробиологических методов;
- поддержание коллекций культур производственных штаммов микроорганизмов;
- осуществление научных и экспериментальных работ в области биотехнологии, микробиологии и химии природных соединений.

Объектами профессиональной деятельности специалистов-биотехнологов являются: технологии лекарственных препаратов, белков, витаминов, ферментов, растительных масел, эфирных масел и других биологически активных веществ, а также переработки животных жиров, молока и сельскохозяйственного сырья, главным образом с использованием микроорганизмов, ферментов, клеточных культур животных и растений; установки и аппараты для проведения биотехнологических процессов; приборы и методы исследования свойств и качества биотехнологической продукции; клеточные культуры и штаммы микроорганизмов – продуценты биологически активных веществ.

Выпускники кафедры в настоящее время трудятся на предприятиях Концерна «Белбиофарм», на комбинатах Минсельхозпрода, на очистных сооружениях, дрожжевом комбинате, гидролизных заводах, в институтах НАН Беларусь. На рисунке прослеживается устойчивая тенденция увеличения числа выпускников БГТУ по специальности «Биотехнология».

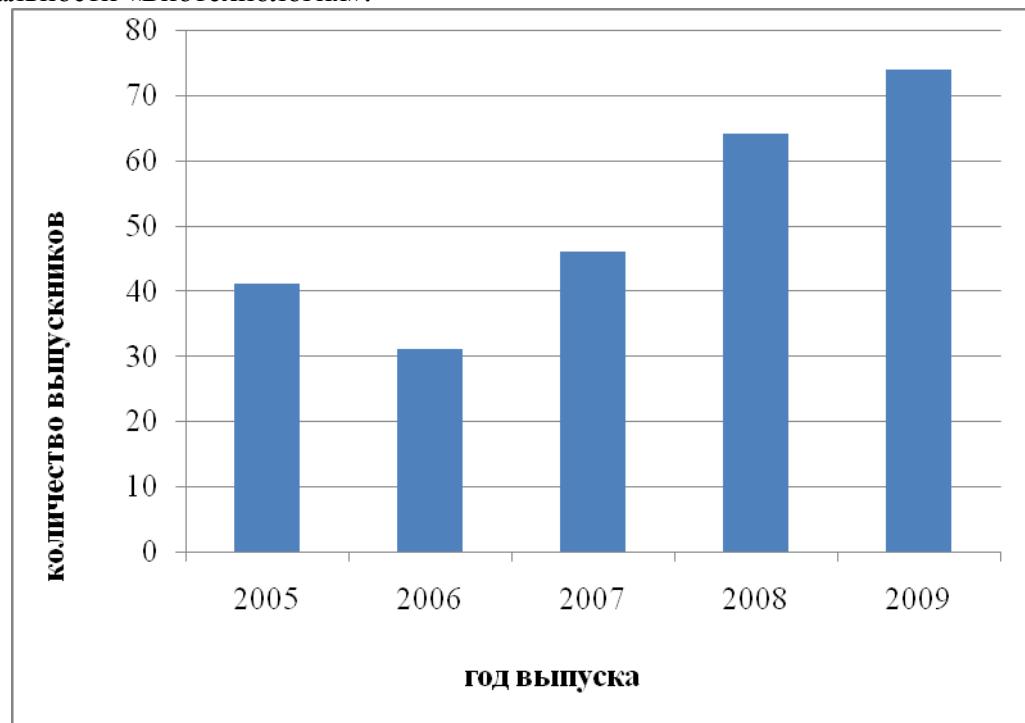


Рисунок – Диаграмма количества выпускников по специальности «Биотехнология»

На кафедре ведется подготовка специалистов высшей квалификации через аспирантуру. В настоящее время обучение в аспирантуре проходят 4 человека. В 2009 г. были успешно защищены 4 диссертационные работы: 3 по биологическим наукам и одна по техническим наукам. К защите готовятся еще 4 диссертационные работы.