

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ АСПИРАНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» И «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

*Н.А. Брагина, доцент; *Ю.Г. Кириллова, доцент; *А.И. Люттик, старший научный сотрудник; А.Ф. Миронов, заведующий кафедрой;*

**В.И. Швеиц, заведующий кафедрой*

кафедра Химии и технологии биологически активных соединений им. Н.А. Преображенского

** кафедра Биотехнологии и бионанотехнологии*

МИТХТ им. М.В. Ломоносова

e-mail: n.bragina@mail.ru

Представлена методическая концепция организации теоретического обучения аспирантов, обеспечивающая качественно новый уровень подготовки специалистов высшей квалификации по специальностям 02.00.10. «Биоорганическая химия» и 03.00.23. «Биотехнология». Обобщен опыт организации теоретического обучения аспирантов на кафедрах Биотехнологии и Химии и технологии биологически активных соединений МИТХТ им. М.В. Ломоносова в 2006/07 и 2007/08 учебных годах.

The organization and methodical support of the theoretical education of the graduate students specializing in the «Bioorganic chemistry» and «Biotechnology» are presented. Experience accumulated upon teaching the graduate students on the Department of Biotechnology and Department of Chemistry and Technology of Biologically Active Compounds of Lomonosov State Academy of Fine Chemical Technology in 2006/2007 and 2007/2008 academic years is discussed.

Ключевые слова: аспирантура, методическая концепция, биоорганическая химия, биотехнология, нанобиотехнология.

Keywords: post-graduate education, experts of the top skills, methodical conception, bioorganic chemistry, biotechnology, nanobiotechnology.

Одним из важных направлений работы любого ВУЗа является подготовка кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. В свете последних тенденций во внутренней политике России, когда особое внимание уделяется реализации Национальных проектов («Медицина», «Образование»), развитию приоритетных направлений науки и техники (в частности, биотехнологий, нанотехнологий, информационных технологий), а также созданию инновационной экономики, чрезвычайно актуальными становятся вопросы качества подготовки кадров высшей квалификации. Необходимо отметить, что нынешние аспиранты и молодые кандидаты наук в ближайшие 20-30 лет будут определять состояние и развитие высшей школы, науки и экономики нашей страны в целом. Требования к подготовке высококвалифицированных научных кадров современного уровня изложены в целом ряде Федеральных целевых программ (ФЦП): «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг.», «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.», «Национальная технологическая база», в проекте Национальной программы «Развитие биотехнологии в Российской Федерации на 2006–2015 гг.», утвержденной третьим съездом Общества биотехнологов

России им. Ю.А. Овчинникова 27.10.05 г. [1].

В соответствии с решением Ученого Совета академии № 3 от 27.11.06 г. для повышения эффективности подготовки специалистов высшей квалификации перед коллективами кафедр Биотехнологии (БТ) и Химии и технологии биологически активных соединений (ХТБАС) в 2006/07 учебном году была поставлена задача организовать теоретическое обучение аспирантов, обучающихся по специальностям 02.00.10 «Биоорганическая химия» и 03.00.23 «Биотехнология».

Основная методическая концепция организации теоретического обучения аспирантов заключается в обеспечении качественно нового уровня подготовки специалистов высшей квалификации, соответствующего целям и задачам Национальных программ по развитию приоритетных направлений науки и техники. Теоретическое обучение должно выступать составной частью общего обучения аспиранта и призвано служить основой квалификации и компетенции специалиста в данной области, обеспечивать необходимый комплекс знаний наряду с экспериментальными навыками и владением информационными технологиями.

Коллективами кафедр была разработана общая Программа теоретического обучения аспирантов по данным специальностям с целью обеспечить высокий уровень теоретических зна-

ний, не только необходимых и достаточных для сдачи кандидатского экзамена, но и позволяющих качественно повысить образовательный уровень специалиста высшей квалификации. Программа включает два основных раздела: лекционный курс «Современные достижения, проблемы и перспективы развития биоорганической химии и биотехнологии», а также самостоятельную работу с научной литературой с целью написания реферата по теме диссертации и подготовки докладов для выступления на аспирантских конференциях.

Формирование содержания общего лекционного курса обусловлено рядом соображений, и прежде всего, тематической близостью специальностей. Биоорганическая химия – фундаментальная наука, которая описывает химические основы функционирования живых систем, подходы к изучению структуры и функции биомолекул, методы искусственного получения биомолекул. Биотехнология – это технологии, в том числе и бионанотехнологии, основанные на биохимических процессах, которые изучает биоорганическая химия. Таким образом, фундаментальная основа обеих дисциплин во многом совпадает. Второй аспект, определивший общую идеологию и содержание теоретического курса, заключается в том, что научные коллективы кафедр БТ и ХТБАС являются основными представителями и продолжателями развития научной школы профессора Н.А. Преображенского и чл.-корр. РАН Р.П. Евстигнеевой. Диссертационные работы аспирантов и докторантов кафедр ХТБАС и БТ представляются к защите на одном Диссертационном Совете под председательством академика РАМН, проф. В.И. Швеца, продолжателя традиций этой школы. На кафедрах БТ и ХТБАС существует единый подход к подготовке аспирантов и прохождению ими формальных моментов обучения (вступительный экзамен, написание реферата, кандидатский экзамен, предзащита, подготовка документов к защите и проч.).

Теоретический курс был разработан нами на основе программ кандидатского минимума по специальностям 02.00.10 «Биоорганическая химия» [2] и 03.00.23 «Биотехнология» [3], утвержденных Приказом Министерства образования Российской Федерации № 697 от 17.02.04 и одобренных ВАК, а также с использованием 40-летнего опыта подготовки специалистов высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) в МИТХТ им. М.В. Ломоносова на кафедрах БТ и ХТБАС. Самостоятельная работа аспиранта направлена на изучение научной литературы и имеет целью написание реферата по теме диссертации. Лекционный курс читается аспирантам очной формы на 2-ом году обучения, заочной формы – на 3-ем году обучения.

Данный курс призван поднять уровень обучения аспирантов, качественно расширить и углубить их специальные теоретические знания по сравнению с обучением в магистратуре и/или высшей инженерной школе. Следует учитывать и тот факт, что идеология теоретического обучения аспирантов продиктована как современным развитием отрасли знаний вообще, так и определенной научной тематикой обучающихся кафедр, направлениями собственных исследований аспирантов. Несомненно, что на стадии получения высшей квалификации слушателям необходимо, с одной стороны, получить более глубокие теоретические знания, в особенности, в области выполнения научной работы. С другой стороны, необходимо представить современную картину состояния научной проблемы в целом, когда помимо узких подробных вопросов, относящихся к частному научному исследованию, также освещаются подходы, методы и перспективы развития всей отрасли знания, что, в свою очередь, повышает качество проводимого исследования.

Коллективами кафедр БТ и ХТБАС была проведена методическая проработка Программы, которая включала организацию и проведение совместных методических семинаров, создание комплекта учебно-методической документации, формирование электронной библиотеки. В 2006 г. были разработаны и изданы методические материалы (комплект учебно-методической документации, программа курса «Современные достижения, проблемы и перспективы развития биоорганической химии и биотехнологии по приоритетному направлению «Живые системы», методические указания по оформлению документации для предоставления в Специализированный Совет и ВАК РФ) [4–7]. Учебно-методические материалы были также направлены для распространения в ИБХ РАН, РХТУ им. Д.И. Менделеева, Казанский химико-технологический институт, Университет г. Бургаса (Болгария).

В 2006/07 учебном году мы осуществили апробацию Программы теоретического обучения аспирантов по специальностям 02.00.10 «Биоорганическая химия» и 03.00.23 «Биотехнология» для аспирантов кафедр БТ и ХТБАС 2-го и 3-го года обучения.

Профессорами и доцентами кафедр ХТБАС и БТ, а также приглашенными лекторами из ведущих институтов отрасли (ИБХ РАН, ИМБ РАН, ИМГ РАН, ГУ НИИИНА) было прочитано 12 лекций по современным направлениям исследований в области биоорганической химии и биотехнологии. Все лекции были проведены на высоком профессиональном уровне, имели прекрасный иллюстративный материал.

Лекции не были закрытыми кафедральными мероприятиями, на них приглашались все

желающие и заинтересованные лица. Основной контингент слушателей составляли аспиранты 2-го и 3-го года обучения и молодые преподаватели кафедр БТ и ХТБАС. Активно посещали лекции также студенты старших курсов, преподаватели и научные сотрудники данных кафедр. Среднее количество слушателей составляло 20-30 чел.

В программе лекционного курса «Современные достижения, проблемы и перспективы развития биоорганической химии и биотехнологии», наряду с основными разделами кандидатских минимумов, посвященными строению, методам получения, исследованию биологических свойств биополимеров и низкомолекулярных биорегуляторов, а также «классической» биотехнологии, особое освещение получили вопросы, связанные с современными направлениями медицинской химии и биотехнологии, перспективами создания современных нанобиотехнологий живых систем. Прежде всего, это новейшие химические и биотехнологические подходы к созданию сложных лекарственных препаратов направленного действия и разработка систем их направленной доставки.

По этим разделам курса в 2006/07 уч. году были прочитаны лекции: «Олигонуклеотиды – лекарственные препараты» (к.х.н., доц. Г.Е. Позмогова, НИИ физико-химической медицины), «Противоопухолевые антибиотики и их полусинтетические производные» (к.х.н., А.Н. Тевяшова, НИИ по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе РАМН), «Туберкулез – старая болезнь в 21 веке», (к.х.н., доц. Г.М. Сорокоумова, каф. БТ, МИТХТ), «Порфирины и рак» (д.х.н. проф. А.Ф. Миронов, зав. каф. ХТБАС, МИТХТ). В 2007/08 уч. году эта тематика была дополнена лекциями: «Новые подходы к лечению онкологических заболеваний» (чл.-корр. РАМН, д.х.н., проф. С.Е. Северин, НИИ медицинской экологии), «Каталитические антитела» (чл.-корр. РАН А.Г. Габиев, ИБХ РАН).

Проблемам разработки и создания методами нанобиотехнологии транспортных систем для направленной доставки биологически активных соединений также уделялось значительное внимание. Для проведения лекций были приглашены ведущие специалисты в этой области: д.б.н., проф. А.С. Соболев (Институт биологии гена) – «Стенобитные орудия» наномедицины. Компоненты транспортеров лекарств, преодолевающие мембраны эндосом»: д.х.н., проф. В.И. Лозинский (ИНЭОС РАН) – «Новые материалы биотехнологического назначения – полимерные криогели»; д.б.н., проф. Ф.И. Атаулланов (Гематологический научный центр РАМН) – «Применение эритроцитов в качестве переносчиков фармакологических препаратов и биореакторов»; к.х.н., с.н.с. С.Э. Гельперина (ООО «Наносистема») – «Наносомальные полимерные системы доставки лекарственных ве-

ществ»: д.х.н., проф. А.П. Каплун (каф. БТ, МИТХТ) – «Нанопрепараты кафедры Биотехнологии»; д.х.н., доц. В.В. Чупин (ИБХ РАН, каф. ХТБАС, МИТХТ) – «Создание нанокапсул противоопухолевого препарата Цисплатин».

Кроме того, в лекционный курс нами были включены вопросы, связанные с новыми подходами к диагностике и созданием на их основе диагностических систем и тестов. Этим вопросам в 2007/08 уч. году были посвящены лекции: «Современные методы биоанализа» (к.х.н., с.н.с. А.В. Чудинов, ИМБ им. В.А. Энгельгардта РАН), «Роль поли(АДФ-рибоза)-полимеразы в сигнальных путях, связанных с повреждением ДНК» (с.н.с., к.х.н. С.И. Шрам, ИМГ РАН), «Использование технологии карбогидрат-связывающих доменов для создания нового поколения вакцинных и диагностических препаратов» (к.б.н. В.Г. Лунин, Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН).

Наряду с вышеуказанными лекциями были представлены материалы общих фундаментальных направлений в биоорганической химии и биотехнологии: «Пептидно-нуклеиновые кислоты. Строение, методы получения, свойства» (к.х.н., доц. Ю.Г. Кириллова, каф. БТ, МИТХТ), «Бактериохлорофилл *a* и его производные: синтез, свойства, использование в медицине» (к.х.н., доц. М.А. Грин, каф. ХТБАС, МИТХТ), а также рассмотрены вопросы использования информационных технологий в предметной области – «Работа с базами данных Internet» (д.х.н., проф. А.А. Ходонов, каф. БТ, МИТХТ), существенно расширяющие компетенции специалистов высшей квалификации.

Кроме лекционного курса, аспиранты кафедр БТ и ХТБАС активно участвовали в работе научного семинара, руководимого академиком РАМН В.И. Швецом, по теме: «Создание адресных лекарственных препаратов нового поколения методами нанобиотехнологии». Этот научный семинар проводится на базе МИТХТ им. М.В. Ломоносова с периодичностью не менее одного раза в месяц, его тематика полностью соответствует и дополняет программу лекционного курса; с докладами выступают как ведущие ученые в области нанобиотехнологий, так и профессора и доценты кафедры Биотехнологии.

Таким образом, в результате освоения материалов лекционного курса и научного семинара содержание программ кандидатских минимумов было существенно расширено и дополнено современной междисциплинарной теоретической методологией в области биоорганической химии и биотехнологии, ее конкретным воплощением в коммерческие продукты (лекарственные препараты, диагностикумы, вакцины и др.).

По окончании лекционного курса была успешно проведена аспирантская конференция,

на которой с краткими сообщениями по современным проблемам и перспективам в области биоорганической химии и биотехнологии выступали сами слушатели – аспиранты 2-го и 3-го года обучения.

В целях совершенствования организации теоретического обучения аспирантов нами были составлены вопросы и проведено анкетирование слушателей, в котором приняли участие 30 человек. Все слушатели отмечали своевременность и целесообразность организации теоретического курса для аспирантов, высокий профессиональный уровень лекторов и познавательность прочитанных лекций как для выполнения научной работы, так и расширения научного кругозора. Особый интерес у слушателей вызвали так называемые «комплексные» лекции, которые имели не только ярко выраженный прикладной характер, но и включали в себя фундаментальные основы представленной научной проблематики, описание синтеза и методов исследований.

Кроме того, по итогам учебной и методической работы по организации теоретического обучения аспирантов кафедрами ХТБАС и БТ был совместно проведен расширенный методический семинар, целью которого было подведение итогов 2006/07 уч. года, анализ ситуации и разработка планов на следующий учебный год.

После методического семинара и обработки результатов анкетирования все ответы, предложения и замечания были проанализированы и учтены нами при организации данного курса в 2007/08 уч. году. За этот учебный год нам

удалось увеличить количество лекций, значительно расширить и разнообразить их тематику, привлечь к чтению лекций большее количество докторов наук (12 докторов наук по сравнению с 4 докторами наук в 2006/07 уч. году).

Следует отметить, что сформированный курс не является законсервированной догмой, обновление программы и календарного плана лекций предполагается проводить ежегодно, что обусловлено современным ускоренным развитием биотехнологии и тематикой научных работ аспирантов. Некоторые из представленных разделов курса могут быть в дальнейшем преобразованы в специализированные курсы, на основе которых возможно дополнительное обучение научных и научно-педагогических кадров с целью повышения их квалификации по данным специальностям.

Таким образом, коллективами кафедр БТ и ХТБАС была разработана концепция теоретического обучения аспирантов, создан комплект учебно-методических материалов и осуществлено на практике чтение лекционного курса в 2006/07 и 2007/08 учебных годах.

Финансовая поддержка методической работы осуществлялась в рамках гранта «Научно-организационное и научно-методическое обеспечение апробации и распространения новых образовательных профессиональных программ подготовки магистров и научных кадров, а также переподготовки специалистов в рамках приоритетного направления Программы «Живые системы» 2006-РП-18.0/003/049.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Национальная программа «Развитие биотехнологии в РФ на 2006-2015 гг.». – М. : МАКС Пресс, 2005. – 61 с.
2. Органическая химия. Программы-минимум кандидатских экзаменов. – М. : Изд-во МЭИ, 2004. – 88 с.
3. Биология. Программы-минимум кандидатских экзаменов. – М. : Икар, 2004. – 264 с.
4. Брагина, Н. А. Биоорганическая химия. Сборник учебно-методической документации по специальности 02.00.10. / Н. А. Брагина, Ю. Г. Кириллова, Ю. Л. Себякин : под ред. акад. РАМН В. И. Швеца. – М. : ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. – 65 с.
5. Кириллова, Ю. Г. Биотехнология. Сборник учебно-методической документации по специальности 03.00.23. / Ю. Г. Кириллова, Н. А. Брагина, Ю. Л. Себякин : под ред. акад. РАМН В. И. Швеца. – М. : ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. – 76 с.
6. Кириллова, Ю. Г. Современные достижения, проблемы и перспективы развития биоорганической химии и биотехнологии. Программа теоретического обучения аспирантов по специальностям 02.00.10 «Биоорганическая химия» и 03.00.23 «Биотехнология» / Ю. Г. Кириллова, Н. А. Брагина, Ю. Л. Себякин : под ред. акад. РАМН В. И. Швеца. – М. : ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. – 44 с.
7. Лютик, А. И. Методические указания по оформлению документации для представления в Диссертационный Совет Д-212.120. Д-212.120.01. и ВАК РФ по специальностям 02.00.10 Биоорганическая химия, 03.00.23 Биотехнология, 02.00.03 Органическая химия / А. И. Лютик, Н. А. Брагина, Ю. Г. Кириллова : под ред. акад. РАМН В. И. Швеца. – М. : ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. – 56 с.