

**СУСЛИНА С.Н., САМАТАДЗЕ Т.Е., НИКИТИНА З.К., ЛИВШИЦ В.А., БЫКОВ В.А.**

*Российский университет дружбы народов, Россия, Москва, 117198,  
ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: [svetlana-suslina@yandex.ru](mailto:svetlana-suslina@yandex.ru)*

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВРАЧЕЙ И ПРОВИЗОРОВ НА МЕДИЦИНСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ.**

Предмет «Биотехнология» (БТ) для специальности «Фармация» является обязательной дисциплиной уже почти в течение 20 лет. Учебная программа по БТ мало изменилась с тех пор, что обусловлено отнюдь не инертностью системы разработки, а верно определенным вектором развития науки и ее прикладных аспектов в области Фармации.

Основной задачей изучения БТ провизорами является ознакомление с основными группами ЛС биотехнологического происхождения (БЛП), а их к настоящему времени уже более 20 среди которых давно известные вакцины, сыворотки, гормоны, так и недавно появившиеся препараты генной терапии.

Происхождение БЛП, принципы их создания, выполняемая функция в организме определяют источник получения и технологические подходы, а также связанные с этим особенности контроля качества, риски обращения, хранения и применения. Не последнее место занимают вопросы биобезопасности обусловленные биологическим материалом используемым при получении и контроле качества готовой продукции. Трудности с оценкой качества БЛП определяющиеся специфичностью действия и происхождения выводят данную группу ЛС за привычные рамки химико-фармацевтического анализа изучаемые студентами в основном курсе специальности.

Биотехнология для специальности «Лечебное дело» является достаточно новым предметом, всего 10 лет, поэтому в процессе преподавания возникали определенные сложности. Прежде всего, это то, что уровень инноваций в биотехнологии очень высок. Возрастающий объем информации требует развития у студентов творческих способностей и критических навыков мышления, способность анализировать как преимущества, так и потенциальную опасность некоторых революционных технологий (производство генетически модифицированных пищевых продуктов, генная терапия человека, молекулярное клонирование и т.д.). Биотехнология становится одной из векторных дисциплин современного фармацевтического и медицинского образования, в связи с тем, что доля лекарственных средств, получаемых биотехнологическими методами в ближайшем будущем, будет составлять 50% от всех применяемых лекарственных средств.

В связи с этим, особую роль в образовании играет преемственность дисциплин. Программа по биотехнологии заметно выходит за рамки учебных программ предшествующих ей дисциплин. Биотехнология – это интегрированная, мультидисциплинарная область знаний, которая имеет глубокие связи с другими науками и без углубленного освоения комплекса химических и медико-биологических дисциплин понимание важного для медицинского или фармацевтического специалиста предмета биотехнологии крайне сложно.

Преподавание предмета «фармацевтическая биотехнология» в курсе подготовки провизора (специальность фармация 040500) в Российском университете дружбы народов отводится 36 ак.ч. лекций и 72 ак.ч. лабораторных занятий. На кафедре они образуют 18 объединенных шестичасовых занятий в т.ч. два занятия контрольные работы и зачетное занятие, таким образом, пятнадцать из которых семь проводится на кафедре, а восемь - студенты выезжают на научные

базы НИЦ БМТ ВИЛАР РАСХН, НИИ Генетики промышленных микроорганизмов, НИИ Молекулярной биологии, ИБХ РАН.

В связи с переходом на кредитно-модульную систему оценки знаний учебная программа состоит из четырех авторских модулей: 1 Основы организации биотехнологического производства; 2. Клеточные технологии; 3. Рекомбинантные полипептиды и иммунобиотехнология; 4. Препараты на основе живых культур микроорганизмов. Все авторские модули для студентов-провизоров включают основные разделы типовой учебной программы. По каждому модулю проводится проверка знаний с помощью теста, результаты всех тестов по модулям вместе с оценками по каждому занятию складываются в рейтинг по дисциплине, который позволяет судить о качестве освоения материала и делает возможным допуск студента к курсовому экзамену.

К сожалению, около половины учебного времени проходит в теоретическом режиме, что обусловлено невозможностью моделирования типовых биотехнологических процессов вне рамок действующего биотехнологического производства или специализированной научной лаборатории, путь в которые закрыт причинами техники безопасности и чистоты помещений. Данная ситуация характерна для всех ВУЗов где учат провизоров.

Нами данная проблема решается за счет проведения демонстраций работающих биотехнологических лабораторий наших практических баз и просмотра учебных видеофильмов соответствующей тематики. Демонстрируемые на лекциях материалы каждый студент может сфотографировать или в любое удобное для него время получить в собственность в электронном виде. При таком динамичном и информативном способе преподавания отпадает необходимость конспектировать лекции преподавателя, что неизбежно сопряжено с тем, что студенты вынуждены отвлекаться. Таким образом, ознакомление студентов с теоретическими аспектами биотехнологии, которые они получают на лекциях с закреплением этих знаний на практических занятиях, позволяют обеспечить необходимый уровень подготовки специалистов.

Тесное сотрудничество с предприятиями позволяет получать студентам практический опыт работы с промышленным оборудованием и ознакомиться с технологическими процессами. Систематическое посещение студентами выставок позволяет им знакомиться с новейшими научными достижениями в области биотехнологии. Решение ситуационных задач, знакомство с современной концепцией обеспечения качества лекарственных средств и нормативно-правовой базой, регламентирующей биотехнологическое производство, дает возможность прочно закрепить полученные теоретические знания.

Несколько иначе обстоят дела с преподаванием БТ будущим врачам, цикловая система на 7 семестре предусматривает 36 часов «погружения» в течение шести учебных дней. Нами разработана оригинальная программа дисциплины Медицинская биотехнология включающая основные разделы: биотехнологические векторы и инновации для медицины; рекомбинантные белки и пептиды; иммунобиотехнология; генная терапия; ферменты медицинского назначения; раневые покрытия и материалы; клеточные технологии; препараты на основе культур живых микроорганизмов. В рамках кредитно-модульной системы оценки знаний разработана методика формирования рейтинга в ходе реализации которой суммируются баллы полученные студентом на занятии при решении ситуационных задач по изучаемому разделу дисциплины и результаты итогового теста. Полученный таким образом рейтинг студента по дисциплине позволяет судить об усвоенных знаниях и выставить оценку «зачет» или «незачет».

Теоретический аспект освоения дисциплины врачами воспринимается как адекватный способ ознакомления с передовыми направлениями БТ в медицинской практике. Практически весь излагаемый материал лекционный материал оформлен

в виде презентаций. Цветные слайды, выполненные как схемы с выносками или как таблицы, подробно комментируются преподавателем в ходе объяснения материала, что позволяет активировать два сенсорных уровня восприятия студента: визуальный и звуковой. Также студенты могут ознакомиться с образцами веществ, материалов, готовых препаратов получаемых биотехнологическим путем или предназначенных для реализации на практике инновационных лечебных подходов с которыми они могут столкнуться на практике. Следует отметить неуклонный рост интереса студентов-медиков к предмету, если шесть-восемь лет назад вопрос о необходимости предлагаемой информации активно дискутировался по поводу посещать или прогуливать, то сейчас пропуски занятий имеют только уважительные причины. Многие студенты высказывают заинтересованность в продолжении изучения БТ в различных направлениях на постдипломном уровне или в общем курсе специальности.

То, что интересует завтрашних врачей, не может и не должно оставлять равнодушными будущих провизоров. Поскольку, ключевым звеном формирования спроса на БЛП и биотехнологические медицинские услуги являются врачи, то компетенция провизоров в области биотехнологии должна позволять полностью удовлетворять спрос на весь спектр БЛП и сопровождающую его фармацевтическую информацию.

После завершения тем курса проводятся контрольные работы в форме теста, который позволяет в короткий срок оценить и в полной мере охарактеризовать полученные знания студентов. Тесты помогают студентам выделить главные аспекты, на которые необходимо обратить внимание при подготовке к экзамену.

## Резюме

Статья посвящена методическим подходам к организации учебного процесса, проведению занятий и оценке качества полученных студентами знаний в ходе освоения ими фармацевтической и медицинской биотехнологии. В статье приводится способ контрольного анализа знаний студентов по предметам «Медицинская биотехнология» и «Фармацевтическая биотехнология» на медицинском факультете Российского университета дружбы народов. Основной курс преподавания предмета разбит на 4 авторских модуля включающих теоретический лекционный материал сопровождающийся мультимедийными показами, решение ситуационных задач по изучаемым темам, ознакомление с образцами реальных биотехнологических объектов. После завершения тем курса проводятся тестовые контрольные работы, который помогает быстро оценить полученные знания студентов. Использование этого метода позволяет повысить эффективность учебного процесса.

**ТЕЛЕГЕСВ Г.Д., МИРОШНИЧЕНКО Д.О., МАЛЮТА О.В., КРАВЧУК І.В., ЛИСЕЦЬКА Т.Ю., ДИБКОВ М.В., МАЛЮТА С.С.**

*Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Украина, 03680, Київ, вул. Заболотного, 150 e-mail: g.d.telegeev@imbg.org.ua*

## **ВИВЧЕННЯ *BCR* ЧАСТИНИ ГІБРИДНОГО ГЕНА *BCR-ABL* ЯК ШЛЯХ ДО РОЗУМІННЯ ПАТОГЕНЕЗУ ЛЕЙКЕМІЙ ПРИ ТРАНСЛОКАЦІЇ (9:22)**

Хронічна мієлоїдна лейкемія (ХМЛ) зустрічається приблизно у 20% хворих на лейкемії у дорослих (1). Головну роль в патогенезі цього захворювання відіграє гібридний ген *bcr-abl*, продукт реципрокної транслокації t(9:22). Він кодує дві кінази (серин-треонин кіназу в *bcr* частині, та тирозинкіназу в *abl* частині) гібридного гена. Головна увага у попередніх дослідників була зосереджена на вивченні та блокуванні