

**РОЛЬ ПРОФЕССОРА Е.В. БАРКОВСКОГО В СОЗДАНИИ
ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ»**

Бутвиловский В.Э., Бутвиловский А.В.

Бутвиловский В.Э.

*Кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры биологии
УО «Белорусский государственный медицинский университет»,*

г. Минск, Беларусь

Бутвиловский А.В.

*Доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры эндодонтии
УО «Белорусский государственный медицинский университет»,*

г. Минск, Беларусь

alexbutv@rambler.ru

Статья посвящена анализу вклада профессора Е.В. Барковского в организацию факультативного курса «Молекулярная эволюция» в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет». Для организации курса объемом 20 учебных часов были подготовлены и изданы 7 учебно-методических пособий. Проведение данного курса способствовало углублению знаний слушателей по поиску и анализу последовательностей белков и нуклеиновых кислот, а также проведению ими теоретических и прикладных исследований в этом направлении.

Ключевые слова: факультативный курс; молекулярная эволюция; профессор Е.В. Барковский.

**THE ROLE OF PROFESSOR E.V. BARKOVSKY IN THE CREATION
OF THE ELECTIVE COURSE «MOLECULAR EVOLUTION»**

Butvilovsky V.E.

*MD, PhD, Associate Professor, Associate Professor of Department
of Biology, Belarusian State Medical University,*

Minsk, Belarus

Butvilovsky A.V.

*MD, PhD, DMSc, Associate Professor, Professor of Department of
Endodontics, Belarusian State Medical University,*

Minsk, Belarus

alexbutv@rambler.ru

This article analyzes Professor E.V. Barkovsky's contribution to the organization of the elective course «Molecular Evolution» at the Belarusian State Medical University. Seven teaching aids were developed and published to organize the 20-hour course. This course deepened the students' knowledge about protein and nucleic acid sequence analysis and enabled them to conduct theoretical and applied research in this area.

Key words: elective course; molecular evolution; Professor E.V. Barkovsky.

В 2007/2008 учебном году в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» был впервые проведен факультативный курс «Молекулярная эволюция» для углубления знаний слушателей в области биоинформатики, молекулярной биологии и генетики [1, 3]. Первыми слушателями курса были не только студенты (лечебного и медико-профилактического факультетов), но и преподаватели кафедр биологии, общей химии и биоорганической химии, которые планировали проведение научных исследований с применением методов молекулярной эволюции.

Создание данного факультативного курса стала возможной благодаря научным наработкам кафедр общей химии и биологии университета в данной области.

Заведующий кафедрой общей химии, профессор **Евгений Викторович Барковский** (1946–2015) сыграл роль научного идеолога и основателя научного направления по исследованию молекулярной эволюции генетических макромолекул (нуклеиновых кислот и белков) в Республике Беларусь. Благодаря его таланту и проведенным исследованиям, молекулярная эволюция была признана академическим сообществом Беларуси как перспективная научная тематика для биологии, биотехнологии и медицины.

Профессор Е.В. Барковский руководил работами по анализу семейств белков (таких как, аденилатциклазы, G-белки, инсулин, алкогольдегидрогеназы и др.) и кодирующих их последовательностей мРНК для понимания их изменчивости. С использованием компьютерных методов Евгений Викторович адаптировал сложные алгоритмы поиска и выравнивания последовательностей (MEGA, ClustalW) для обучения студентов, что позволило им анализировать базы данных белков и нуклеиновых кислот.

Основными разработчиками факультативного курса выступили ученики профессора Е.В. Барковского — заведующий кафедрой биологии В.Э. Бутвиловский и ассистент А.В. Бутвиловский.

В 2006 году проект получил финансовую поддержку Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант №Б06М-060). Это позволило оснастить учебный процесс необходимым оборудованием и программным обеспечением (MEGA, Clustal W) для компьютерного анализа макромолекул.

Учебная программа факультативного курса «Молекулярная эволюция» была утверждена 29.06.2007 г. в объеме 20 академических часов (лекции — 10 часов, практические занятия — 10 часов). Курс включал 2 раздела:

- «Молекулярная эволюция как наука. Термины и теории молекулярной эволюции»,
- «Основные методы молекулярной эволюции».

Первый раздел включал вопросы по истории развития молекулярной эволюции как научного направления, ее задачи, объекты изучения, термины и теории. Второй раздел был посвящен методам молекулярной эволюции и их применению для решения конкретных прикладных задач, что реализовывалось в ходе практических занятий [2].

Основная цель курса — это обеспечение современного уровня знаний терминов, теорий и методов молекулярной биологии, а также приобретение навыков анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей.

Основные задачи курса — это изучение:

- терминов, теорий и методов молекулярной эволюции;
- возможностей компьютерного анализа аминокислотных и нуклеотидных последовательностей.

По окончании курса слушатели приобретали практические навыки:

- поиска аминокислотных и нуклеотидных последовательностей в базах данных;
- BLAST-анализа и выравнивания последовательностей;
- определения гомогенной или гетерогенной картины замен в последовательностях мРНК;
- вычисления эволюционных дистанций и скоростей молекулярной эволюции;
- определения частоты синонимичных и несинонимичных замен в нуклеотидных последовательностях;
- определения вида отбора;
- анализа использования кодонов в последовательностях мРНК;
- построения дендрограмм и определения времени дивергенции различных таксономических групп по одному белку и гену.

Слушатели факультативного курса в полной мере были обеспечены необходимой учебно-методической литературой — под руководством профессора Е.В. Барковского подготовлены и изданы 7 учебно-методических пособий:

- «Методы молекулярной эволюции и филогенетики» (2005, 63 с.);
- «Базисные методы молекулярной эволюции» (2006, 36 с.);
- «Справочник терминов молекулярной эволюции и филогенетики» (2006, 40 с.);
- «Молекулярная эволюция: сборник задач» (2007, 24 с.);
- «Методы изучения характера аминокислотных замен» (2008, 28 с.);
- «Молекулярная эволюция: материалы к факультативному курсу: курс лекций (2009, 72 с.);
- «Руководство к практическим занятиям по факультативному курсу «Молекулярная эволюция»: практикум» (2010, 32 с.).

Разработанный факультативный курс «Молекулярная эволюция» способствовал углублению знаний слушателей по молекулярной эволюции и проведению ими исследований прикладного характера (более половины слушателей первого года занялись выполнением самостоятельных исследований в этом направлении).

Курс был интегрирован с инициативными НИР кафедр общей химии и биологии, преподаватели и студенты выполнили в их рамках большое количество совместных исследований.

За разработку методов вычислительной биологии и создание учебного комплекса по молекулярной эволюции коллективу ученых БГМУ (Е.В. Барковский,

А.В. Бутвиловский, В.Э. Бутвиловский) в 2011 году присуждена премия НАН Республики Беларусь.

Сотрудниками БГМУ по данной тематике издано 5 монографий:

– «Мембраносвязанные аденилатциклазы (Е.В. Барковский, О.В. Ачинович) (2006);

– «Алкогольдегидрогеназы хордовых животных» (А.В. Бутвиловский, Е.В. Барковский, В.Э. Бутвиловский) (2007);

– «Основные методы молекулярной эволюции» (А.В. Бутвиловский, Е.В. Барковский, В.Э. Бутвиловский, В.В. Давыдов, Е.А. Черноус, В.В. Хрусталёв.) (2009);

– «Биохимические механизмы мутационного давления в методологии вычислительной биологии» (В.В. Хрусталёв) (2010);

– «Репликация, транскрипция, мутационное давление» (В.В. Хрусталёв) (2011).

Профессор Е.В. Барковский создал научную школу «Вычислительной биохимии» и плеяду своих учеников и последователей. Под руководством профессора Е.В. Барковского по данной тематике защищены 4 кандидатские диссертации (О.В. Ачинович, А.В. Бутвиловский, В.В. Хрусталёв, Т.А. Хрусталёва).

К сожалению, несмотря на указанные достижения, факультативный курс «Молекулярная эволюция» просуществовал только 5 лет. С нашей точки зрения, его актуальность возрастает из-за необходимости применения методов анализа последовательностей генетических макромолекул в прикладных исследованиях.

Список литературы

1. О создании факультативного курса «Молекулярная эволюция» кафедр биологии и общей химии БГМУ / А.В. Бутвиловский [и др.] // Университетское образование: опыт тысячелетия, проблемы, перспективы развития: тезисы докладов II Международного конгресса, 14–16 мая 2008 г.: в 2 т. Т.2/ отв. ред. Р.С. Пионова. – Минск: МГЛУ, 2008. – С. 123–125.

2. Опыт проведения факультативного курса «Молекулярная эволюция» на кафедре биологии БГМУ/ В.Э. Бутвиловский [и др.] // Военная медицина. – 2009. №2. – С. 17–18.

3. Перспективы внедрения раздела «Молекулярная эволюция и филогенетика» в программу подготовки студентов I курса / В.Э. Бутвиловский [и др.] // Медицинский журнал. – 2006. №2. – С. 120-121.