

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
И КАЧЕСТВА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В.Н. Беляцкий

Р.И. Лукашов

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Минск (Республика Беларусь)

**PRACTICE-ORIENTED TEACHING OF ANALYTICAL CHEMISTRY
AS A CONDITION FOR INCREASING THE EFFICIENCY
AND QUALITY OF PHARMACEUTICAL EDUCATION**

V.N. Belyatsky

R.I. Lukashov

Belarusian State Medical University

Minsk (Republic of Belarus)

Аннотация. В статье рассматривается один из самых важных аспектов современного образования – практико-ориентированное образование на примере преподавания аналитической химии на фармацевтическом факультете Белорусского государственного медицинского университета.

Abstract. The article discusses one of the most important aspects of modern education – practice orientation of education using the example of teaching analytical chemistry at the pharmaceutical faculty of the Belarusian State Medical University.

Ключевые слова: практико-ориентированность; аналитическая химия; преподавание.

Keywords: practice orientation; analytical chemistry; teaching.

В современную эпоху особую значимость приобретает развитие у студентов способности быть готовыми к выполнению сложных профессиональных задач на первом рабочем месте. В решении данного вопроса большую роль может сыграть практико-ориентированный подход в преподавании, что приводит к повышению взаимосвязи между теоретическими вопросами, разбираемыми на занятии, и потребностями практической фармации.

Аналитическая химия является одной из базовых химических дисциплин в системе высшего фармацевтического образования. Ее особенностью является то, что фактически дисциплина разбита на три модуля: идентификация неорганических соединений, количественный и качественный анализ с элементами математической статистики химическими и физико-химическими (инструментальными) методами анализа. Следует отметить, что в университетах химического профиля инструментальные методы анализа изучаются как отдельные дисциплины. Учитывая важность инструментальных методов анализа, в новой учебной программе по аналитической химии [1] уменьшено количество лекционных и лабораторных часов подробному и систематическому анализу катионов и анионов, но при этом значительно увеличено количество лабораторных работ по физико-химическим методам анализа.

Знания, умения, навыки, полученные при преподавании аналитической химии, необходимы для успешного изучения таких дисциплин, как «Фармацевтическая химия», «Фармакогнозия», «Токсикологическая химия», «Современные методы анализа и стандартизация лекарственных средств», «Биологическая химия», «Фармацевтическая экология».

Для интенсификации процесса обучения необходимо, чтобы преподавание было неразрывно связано с потребностями практики, то есть обучение должно быть практико-ориентированным. В ходе лабораторных работ по идентификации катионов и анионов большое внимание уделяется фармакопейным реакциям определения катионов натрия, калия, магния и др.

В ходе лабораторных работ данного модуля постоянно подчеркивается, что в соответствии с Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об утверждении Надлежащей аптечной практики» [2] аптеки первой категории в Республике Беларусь являются производственными, и поэтому обязаны иметь возможность контроля качества изготовленных лекарственных средств. При этом экспресс-анализ экстермпоральных форм проводится при помощи простых химических реакций и методов, изучать которые необходимо с курса аналитической химии.

Учитывая это, в экзаменационные билеты по аналитической химии включена ситуационная задача, в которой студенты должны привести фармакопейные реакции подтверждения состава (катионы и анионы) одной из

солей, применяемых в аптеках первой категории для контроля качества лекарственных препаратов. Также в производственных аптеках проводится контроль качества воды очищенной и воды для инъекций, который включает анализ содержания примесей ионов в данных образцах.

Раздел количественных химических методов анализа включает методы гравиметрии и титриметрии. По гравиметрическому анализу проводится работа «Определения содержания воды в кристаллогидратах сульфата магния», который является лекарственным препаратом, фармацевтическая субстанция включена в Государственную фармакопею Республики Беларусь.

Значительный вклад в практико-ориентированность лабораторных занятий вносят работы по титриметрическому анализу. Титриметрические методы анализа включают реакции кислотно-основного взаимодействия, комплексометрическое титрование, осадительное титрование с различными способами фиксирования точки эквивалентности, и набор методов окислительно-восстановительного титрования. Фактически все лабораторные работы по данному виду анализа являются фармакопейными: определение галогенидов методами осадительного титрования, определение концентрации прокаина гидрохлорида методом нитритометрического титрования, определение концентрации раствора пероксида водорода методами перманганатометрического титрования. Также следует отметить, что большое внимание уделяется вопросам качества воды, например, в работе «Определение содержания магния и кальция при их совместном присутствии методом комплексометрического титрования» отражается фармакопейное определение кальция и магния.

При интерпретации количественного анализа большое внимание уделяется статистической обработке результатов эксперимента и представлении данных химического анализа. Студенты учатся рассчитывать доверительные интервалы по данным гравиметрического и титриметрического анализа, что является необходимым при разработке и валидации аналитических методик.

Работы по инструментальным методам анализа выполняются на оборудовании, которое используется в условиях фармацевтических предприятий и аналитических лабораториях, например, среди них можно отметить спектрофотометры в УФ- и видимой области, жидкостной хроматограф, рН-

метры, которые используются как в режиме прямой потенциометрии, так и в режиме потенциометрического титрования.

При изучении модуля «Физико-химические методы анализа» каждый студент обязан подготовить реферат, в котором должен отразить не только физико-химическую сущность явлений, но и привести сведения об использовании этих методов для анализа конкретных объектов после изучения фармакопеи Республики Беларусь и сведений, которые студенты могут найти в Интернете, что позволяет не только воспроизвести сведения, приведенные в учебниках, но и учиться самостоятельному поиску необходимой информации, используя современные информационные технологии. Правильная организация таких занятий определяет их методическую эффективность. Обсуждение рефератов на лабораторных занятиях в рамках учебно-исследовательской работы фактически позволяет проводить занятия в режиме СУС – сверстник учит сверстника (peer-to-peer) [3]. Данный подход применяется не только в учебных целях, но и при проведении научных исследований. Результаты таких работ докладывались как на научно-практических конференциях студентов и молодых ученых, так и на международных конференциях, где занимали призовые места.

В результате изучения учебной дисциплины «Аналитическая химия» студент должен:

- знать: основные понятия аналитической химии, роль и значение методов аналитической химии в фармации; основы пробоотбора, пробоподготовки и химического анализа проб; способы приготовления, стандартизации и хранения реактивов; теоретические основы методов качественного и количественного анализа химического состава вещества; устройство основных типов аналитического оборудования, применяемого в инструментальных методах анализа; способы математической обработки результатов химического анализа;

- уметь: обоснованно выбирать метод и методику анализа вещества, проводить все необходимые расчеты; использовать приемы и способы работы с химическими реактивами и лабораторной посудой, необходимые для проведения качественного и количественного анализа; работать с основными типами аналитических приборов, используемых при проведении химического анализа; проводить количественное определение веществ химическими и инструментальными методами анализа;

владеть: навыками работы с химической посудой, химическими реактивами, аналитическим оборудованием и другими приборами, используемыми при проведении химического анализа; методиками качественного и количественного анализа различных объектов; навыками приготовления и стандартизации растворов химических реактивов; техникой анализа веществ с помощью химических и инструментальных методов.

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины «Аналитическая химия», должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией (БПК): применять знания основных физических, химических и биологических закономерностей для контроля качества лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

Таким образом, принятые подходы по усилению практико-ориентированности обучения, взаимосвязи образовательного процесса и организации научно-исследовательской работы студентов в Белорусском государственном медицинском университете значительно расширяют кругозор студентов, способствуют повышению мотивации к изучению профильных и специальных дисциплин и формированию прочных знаний по изучаемым предметам.

Библиографические ссылки

1. Аналитическая химия : Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности 1-79 01 08 Фармация. Регистрационный № ТД-Л.687/тип. от 28.06.2022. 20 с.
2. Об утверждении [Надлежащей аптечной практики](#) : постановление Министерства здравоохранения от 27.12.2006 № 120 в ред. постановления от 23.02.2021 № 14.
3. Лукашов, Р. И. Организация преподавания аналитической химии в Белорусском государственном медицинском университете в гибридном формате / Р. И. Лукашов, В. Н. Беязкий, Н. М. Борабанова // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации [Электронный ресурс] : материалы 78-ой научной сессии ВГМУ, Витебск, 25–26 января 2023 г. / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Витебский государственный медицинский университет ; редкол.: Е.Г. Асирян [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2023.



Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Сборник статей
Международной научно-практической конференции
23 ноября 2023 года*

*Научное электронное издание
локального распространения*

Минск
БГПУ
2024

ISBN 978-985-29-0436-0

© Оформление. Белорусский государственный
педагогический университет
имени Максима Танка, 2024