

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ДОСТИЖЕНИЯ, ТРУДНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Лисичкин Г.В.<sup>1</sup>, Асанова Л.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова*

<sup>2</sup>*Нижегородский институт развития образования*

Вы держите в руках очередной, 15-й по счёту, методический ежегодник химического факультета МГУ. Особенностью его, как и предыдущего 14-го тома, является узкая направленность тематики: он посвящён единственной теме – интеграции информационных технологий и традиционного естественнонаучного образования.

Полагаем, что ажиотаж, наблюдаемый сегодня по отношению к проблемам информатизации (цифровизации) общества, экономики и, разумеется, образования, обусловлен не только и не столько модой и конъюнктурными обстоятельствами, сколько объективной общемировой тенденцией.

Однако при попытке реализовать лозунг всеобщей цифровизации применительно хотя бы только к одной области, например к образованию, немедленно выявляется масса нерешённых проблем и возникает множество вопросов. Перечислим некоторые из них.

- Существуют ли границы информатизации в образовании?
- Возможен ли полноценный «диалог» учащегося с компьютером? Другими словами, в какой мере компьютер может заменить учителя?

- 
- Как понизить влияние долгого нахождения обучающегося в цифровой среде на его физическое и психоэмоциональное состояние, развитие его личных качеств, а также на формирование межличностных отношений в образовательной системе?
  - Компетентность преподавателей в области использования ИТ-технологий зачастую оказывается недостаточной, а иногда даже ниже, чем у школьников и/или студентов. Как педагогу сохранить авторитет, удержать уверенность в информационном пространстве?
  - Каковы уровни, направления подготовки и предметные области, в которых применение информационных технологий в образовании будет наиболее результативным?
  - Как определить оптимальное соотношение между очным и заочным обучением с использованием дистанционных технологий? Какие условия необходимы для того чтобы дистанционное обучение было эффективным? Насколько целесообразно использование дистанционной формы обучения базовым дисциплинам?
  - Способны ли массовые открытые онлайн-курсы (МООК) решить проблему непрерывного образования?
  - Виртуальный эксперимент в естественнонаучном образовании – полная замена реального эксперимента или дополнение к нему? В каких случаях применение виртуального эксперимента педагогически оправдано?
  - Как правильно ориентироваться в потоке электронных образовательных ресурсов (ЭОР) и не «утонуть» в нём? Как выделить дидактический потенциал ЭОР и грамотно, педагогически мотивированно реализовать его в образовательном процессе, избегая негативных последствий?
  - В реальной действительности, в неидеальном мире, а наш мир далеко не идеален, излишняя информатизация зачастую лишь нагружает преподавателей дополнительной работой, отнимая у них силы и время, лишая возможности работать продуктивно и

творчески. Как избежать применения компьютерных средств только ради самого факта его применения в условиях полномасштабной компьютеризации, информатизации и цифровизации учебных организаций?

Все перечисленные проблемы в большей или меньшей степени обсуждены авторами настоящего сборника. Кроме того, авторы делятся своим конкретным опытом применения информационных технологий в естественнонаучном образовании.

Прежде чем перейти к краткому комментированию статей напомним, что нынешний 2019 г. объявлен ЮНЕСКО годом периодической таблицы химических элементов. Редколлегия сборника не могла игнорировать это событие и включила весьма содержательную статью докт. хим. наук С.С. Бердоносова и Е.А. Дзюба о границах периодической системы. Если верхняя граница таблицы Менделеева – гипотетические элементы легче водорода – имеет отношение лишь к истории науки (сегодня не принято рассматривать всерьёз изыскания «эфиристов»), то нижняя граница это современная интенсивно развивающаяся область ядерной физики. Триумф этой области – открытие последнего 118-го элемента седьмого периода – оганесона.

Основную часть ежегодника открывает статья заместителя декана химического факультета МГУ по дополнительному и дистанционному образованию канд. хим. наук В.В. Миняйлова, которая посвящена обзору использования информационных технологий на факультете.

Канд. биол. наук В.А. Кузнецов – заместитель декана факультета педагогического образования МГУ – представил своё видение общих проблем информатизации образования. Его анализ этих проблем, по мнению редколлегии, вполне реалистичен и далёк от показного оптимизма.

Одна из главных технологий информатизации образования – массовые открытые онлайн-курсы (МООК), которые являются важнейшим компонентом так называемого «открытого образования». Подробный обзор состояния МООК в России и в мире сделал ведущий специалист в этой области канд. физ.-мат. наук, директор Инсти-

тута непрерывного и открытого образования Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского С.Л. Тимкин. Как следует из текста статьи, доля MOOK естественнонаучного профиля пока мала, но в недалёкой перспективе можно ожидать её существенного роста.

Проблему применения информационно-коммуникационных технологий в школьном химическом образовании детально рассмотрел докт. пед. наук А.А. Журин. На конкретных примерах он показал оптимальные методы их практического использования.

О том, как можно использовать в практике средней школы различные виды электронных образовательных ресурсов подробно рассказали канд. пед. наук И.Р. Новик и учитель Н.А. Кукаев.

Значительный интерес для энтузиастов онлайн-образования представляет статья профессора Санкт-Петербургского государственного университета А.Ю. Тимошкина и его соавторов. С подкупающей откровенностью преподаватели кафедры общей и неорганической химии СПбГУ поделились своим опытом разработки и использования онлайн-курса «Неорганическая химия: введение в химию элементов». Опыт этих авторов свидетельствует о том, что создание полноценного содержательного химического онлайн-курса требует весьма серьёзных усилий и затрат времени, тогда как результаты его «эксплуатации», говоря по правде, не впечатляют.

По заказу Государственной корпорации «Росатом» на кафедре радиохимии химического факультета МГУ (зав. кафедрой чл.-корр. РАН С.Н. Калмыков) были разработаны три онлайн-курса на английском языке для поставки на международный рынок. С этой задачей сотрудники химического факультета успешно справились (см. статью А.А. Галлямовой и соавторов).

Проблеме использования цифровых лабораторий на уроках химии в средней школе посвящена интересная статья канд. пед. наук П.И. Беспалова и канд. хим. наук М.В. Дорофеева. Авторам удалось показать, что квалифицированное и методически обоснованное использование цифровых лабораторий позволяет организовать учебный эксперимент на принципиально новом уровне, сделать его более на-

глядным, перейти от исключительно качественной оценки наблюдаемых явлений к анализу количественных характеристик, в полной мере реализовать межпредметные связи с физикой, экологией, биологией, математикой и информатикой. Что важно, такие результаты могут быть получены даже в условиях сегодняшнего сокращённого учебного времени. Как известно, на базовом уровне химия в старшей школе изучается в объёме одного часа в неделю.

Уже традиционно канд. хим. наук Д.М. Жилин анализирует зарубежную методическую литературу. В этом сборнике он сосредоточился на выяснении вопроса о том, можно ли в процессе обучения студентов заменить реальный химический эксперимент виртуальным. Торжествует здравый смысл: в англоязычной литературе существует консенсус: виртуальный эксперимент должен не заменять, а дополнять реальный. Большинство авторов склоняется к тому, что наблюдать явления (по крайней мере, в первый раз) нужно при выполнении реального эксперимента. Виртуальные эксперименты используют в дополнение к достаточно сложным реальным экспериментам – никто не занимается этим в случае простых пробирочных опытов.

Продолжает тему виртуальной реальности статья канд. пед. наук Е.В. Батаевой и В.В. Дёмина. Эти авторы подробно рассматривают возможности виртуальных лабораторий в обучении химии. Развитие и использование таких лабораторий в преподавании химии только начинается. Большая часть связанных с их применением проблем ещё даже не выявлена, но проведение пилотных занятий, по мнению авторов, позволит определить организационные и методические задачи, которые необходимо решить для эффективного внедрения виртуальных лабораторий в реальный учебный процесс.

Известно, что мэрия Москвы вместе с Департаментом образования и науки уже более двух лет активно внедряют в образовательное пространство города Московскую электронную школу (МЭШ). В статье канд. пед. наук Е.В. Батаевой изложены как структура МЭШ, так и многочисленные проблемы, связанные с её функционированием. Понятно, что для налаживания действительно эффективной работы тако-

го крупного проекта как МЭШ необходимо достаточно продолжительное время, поэтому можно надеяться, что отмеченные в статье многочисленные недостатки МЭШ со временем будут устранены. А обратить на них внимание полезно сегодня.

В статье канд. физ.-мат. наук А.Ф. Беленова показана возможность самостоятельного конструирования учащимися различных физических и астрономических моделей с использованием виртуальной лаборатории. По мнению автора, виртуальное моделирование не заменяет реальные демонстрационные и исследовательские эксперименты, а лишь дополняет реальные физические и астрономические практикумы. Такой подход к использованию виртуального эксперимента в учебном процессе в полной мере согласуется с мнением большинства зарубежных авторов (см. статью Д.М. Жилина в настоящем сборнике).

Активизация самостоятельной учебной деятельности студентов сегодня признаётся одной из актуальных проблем высшей. О её возможном решении с помощью совместного использования балльно-рейтинговой системы и электронных образовательных ресурсов рассказывается в статье преподавателей и сотрудников химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова канд. хим. наук. Е.Г. Кабановой и соавторов. Применение онлайн-курсов на основе учебно-методических материалов с использованием модулей для тестирования, ссылок на видео-лекции или демонстрационный эксперимент, виртуальные лаборатории и т.п., по мнению авторов, инициирует самостоятельную учебно-познавательную деятельность студентов за счёт перевода части образовательного процесса в комфортную для молодого поколения интернет-среду.

Вопросу активизации учебно-познавательной деятельности студентов посвящена также статья преподавателей Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского канд. хим. наук Е.Л. Тихоновой и докт. хим. наук А.В. Маркина. Они предлагают проводить допуски к лабораторным работам в формате выступления с электронной презентацией. Авторы считают, что такая форма допуска

к лабораторным работам учит студентов структурировать информацию, помогает им приобрести навыки тайм-менеджмента и освоить практику публичного научного выступления.

В качестве одного из подходов к решению проблемы подготовки специалистов-фармацевтов может рассматриваться создание и реализация массовых открытых онлайн-курсов. Особенности структуры и содержания MOOK для студентов фармацевтических вузов, формат работы слушателей и преподавателей в этом курсе, а также технические ограничения, снижающие эффективность обучения, детально изложены в статье И.А. Титович с соавторами – сотрудниками Санкт-Петербургского химико-фармацевтического университета. Эти авторы отмечают достаточно высокий потенциал MOOK для их широкого распространения как в системе спонтанного, так и в системе профессионального основного и дополнительного образования. Однако, по их мнению, для «выживания» и развития MOOK серьезное значение имеют возможности платформы онлайн-обучения и организация работы слушателей для снижения нагрузки на преподавателя при сохранении качества подготовки студентов.

По сложившейся за много лет традиции сборник завершает раздел «Сведения об авторах», содержание которого свидетельствует о накопленном опыте использования информационных технологий в различных регионах нашей страны.

Надеемся, что материалы ежегодника будут полезны для преподавателей высшей и средней школы.

*Редколлегия ежегодника благодарит заместителя декана химического факультета МГУ доктора химических наук профессора РАН Сергея Сергеевича Карлова за деятельную поддержку издания.*