



ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Методический ежегодник
химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.
Том 15. 2019 год

SCIENCE EDUCATION: INFORMATION TECHNOLOGIES IN HIGHER AND SECONDARY SCHOOL

Methodical Yearbook of the faculty of chemistry
Lomonosov Moscow State University

Vol. 15, 2019

Edited by professor G. V. Lisichkin



Moscow
University Press
2019

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Методический ежегодник химического факультета
МГУ имени М. В. Ломоносова

Том 15, 2019 год

Под общей редакцией профессора Г. В. Лисичкина



Издательство
Московского университета
2019

профессор, д-р хим. наук Г. В. Лисичкин (председатель),
доцент, канд. пед. наук Л. И. Асанова (зам. председателя),
доцент, канд. хим. наук О. В. Андриюшкова (отв. секретарь),
профессор, д-р физ.-мат. наук Н. Е. Кузьменко,
профессор, д-р пед. наук П. А. Оржековский,
чл.-корр. РАО, профессор, д-р физ.-мат. наук Н. Х. Розов,
доцент, канд. пед. наук О. Н. Рыжова

Е86 **Естественнонаучное образование:** информационные технологии в высшей и средней школе. Методический ежегодник химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. Т. 15 / Под общ. ред. проф. Г. В. Лисичкина – М.: Издательство Московского университета, 2019. – 248 с.

ISBN 978-5-19-011406-5

В настоящий сборник включены статьи, посвященные разностороннему анализу проблемы применения информационных технологий в естественнонаучном образовании в высшей и средней школе. Анализируется эффективность перспективных смешанных методов обучения, объединяющих очную и дистанционную форму. Приводится опыт разработки и реализации массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по различным разделам химии. Обсуждается международный и отечественный опыт применения виртуальных лабораторий, особенности применения цифровых лабораторий, использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в учебном процессе.

Ключевые слова: естественнонаучное образование, химическое образование, информационные технологии, массовые открытые онлайн-курсы, цифровые лаборатории, виртуальный эксперимент, электронные образовательные ресурсы, контроль знаний.

УДК 373:54
ББК 24я721.6

Science Education: information technologies in higher and secondary schools. Methodical Yearbook of the faculty of chemistry Lomonosov Moscow State University. Vol. 15, 2019 / Ed. by professor G. V. Lisichkin. Moscow: Moscow University Press, 2018. 248 p.

ISBN 978-5-19-011406-5

This collection includes articles devoted to a comprehensive analysis of the problem of the use of information technologies in science education in higher and secondary schools. The efficiency of perspective mixed methods of teaching combining full-time and distance form is analyzed. The experience of development and implementation of mass open online courses (MOOCs) on various sections of chemistry is given. The article discusses the international and domestic experience of using virtual laboratories, especially the use of digital laboratories, the use of electronic educational resources (EOR) in the educational process.

Keywords: science education, chemical education, information technologies, mass open online courses, digital laboratories, virtual experiment, electronic educational resources, knowledge control.

© Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова, 2019

© Химический факультет

МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лисичкин Г.В., Асанова Л.И. Информационные технологии в естественнонаучном образовании: достижения, трудности, перспективы.	8
Бердонос С.С., Дзюба Е.А. Современные представления о границах периодической системы Д.И. Менделеева.	15
Миняйлов В.В. Дистанционные образовательные технологии в химии. Опыт химического факультета МГУ.	30
Кузнецов В.А. Использование информационных технологий в образовании.	41
Тимкин С.Л. Эпоха массовых открытых онлайн-курсов как этап развития открытого образования.	54
Журин А.А. Информационно-коммуникационные технологии и обучение химии.	74
Новик И.Р., Кукаев Н.А. Использование электронных образовательных ресурсов при обучении химии: возможности и перспективы.	95
Тимошкин А.Ю., Севастьянова Т.Н., Скрипкин М.Ю., Шугуров С.М., Хрипун В.Д. Опыт реализации онлайн-курса «Неорганическая химия: введение в химию элементов».	106
Галлямова А.А., Петров В.Г., Лыточкина Е.М., Ивашко С.В., Путятин А.В. Разработка онлайн-курсов по радиохимии на английском языке.	128
Беспалов П.И., Дорофеев М.В. Особенности применения цифровых лабораторий на уроках химии.	134
Жилин Д.М. Замена реального химического эксперимента виртуальным: зарубежный опыт.	147
Батаева Е.В., Дёмин В.В. Виртуальная реальность в обучении химии.	167
Батаева Е.В. Московская электронная школа. Возможности использования ресурса для обучения химии.	181

ISBN 978-5-19-011406-5

Кабанова Е.Г., Пташкина Е.А., Андришкова О.В., Буданова А.А., Жмурко Г.П.	
Управление мотивацией при использовании элементов электронного обучения и балльно-рейтинговой системы.	192
Беленов А.Ф.	
Использование виртуальной физической лаборатории «Живая физика» на уроках физики и астрономии.	208
Тихонова Е.Л., Маркин А.В.	
Опыт применения информационных технологий при изучении курсов неорганической и физической химии.	224
Титович И.А., Оковитый С.В., Зима Е.А., Ильинова Ю.Г.	
Опыт разработки и реализации массовых открытых онлайн-курсов по фармацевтическому информированию и консультированию.	232
Сведения об авторах	240

TABLE OF CONTENTS

Lisichkin G.V., Asanova L.I.	
Information technologies in science education: achievements, difficulties, prospects.	8
Berdonosov S.S., Dzyuba E.A.	
Modern ideas about the boundaries of the periodic table.	15
Minyailov V.V.	
Distance learning technologies in chemistry. Experience of MSU faculty of chemistry.	30
Kuznetsov V.A.	
Use of information technologies in education	41
Timkin S. L.	
The era of mass open online courses as a stage of development open education.	54
Zhurin A.A.	
Information and communication technologies and chemistry training.	74
Novik I.R., Kukaev N.A.	
Use of e-learning resources in the teaching of chemistry: opportunities and prospects.	95
Timoshkin A.Y., Sevastianova T.N., Skripkin M.Yu., Shugurov S.M., Khripun V.D.	
Experience in implementing the online course «Inorganic chemistry: Introduction in chemistry of the elements».	106

Gallyamova A.A., Petrov V.G., Lutoshkina E.M., Ivashko V.S., Putyatin V.A.	
Development of online courses on radiochemistry in English.	128
Bespalov P. I., Dorofeev M. V.	
Application features digital labs in chemistry.	134
Zhilin D.M.	
Replacement of a real chemical experiment with a virtual one: foreign experience.	147
Bataeva E.V., Demin V.V.	
Virtual reality in teaching chemistry.	167
Bataeva E. V.	
Moscow electronic school. Possibility of using resource for learning.	181
Kabanova E.G., Ptashkina E.A., Andryushkova O.V., Budanova A.A., Zhmurko G.P.	
Motivation management using elements of e-learning and score-rating system	192
Belenov A.F.	
The use of the virtual physical laboratory «Live physics» at physics and astronomy.	208
Tikhonova E. L., Markin A.V.,	
Experience in the use of information technology in the study courses of inorganic and physical chemistry.	224
Titovich I. A., Okovity S. V., Zima E. A., Illinova J. G.	
Experience in development and implementation of mass open online courses on pharmaceutical information and consulting.	232
Authors	240

ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ. ОПЫТ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Миняйлов В.В.

Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Настоящая статья является кратким обзором опыта по внедрению информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в процесс обучения химии. Приводимые примеры будут рассматриваться с точки зрения конкретных проблем и их решения.

Напомним, что подготовка специалиста-химика только на основе дистанционного обучения невозможна из-за большого объёма практикумов, требующих освоения. Поэтому работа по внедрению дистанционных образовательных технологий велась и ведётся на химическом факультете только в области дополнительного образования, а также в отдельных курсах или в отдельных темах курсов обучения на химическом факультете.

Внедрение элементов ДОТ в преподавание химии на химическом факультете связано с реализацией в 2004—2005 гг. Российско-Голландского межправительственного проекта «ИКТ в высшем образовании» и его подпроекта «Применение Виртуальной Обучающей Среды (ВОС) в преподавании и изучении химии». Тогда работы стартовали на базе программной платформы дистанционного обучения ОРОКС¹ (разработка НИУ МИЭТ), и включали в себя разработку программы контрольных мероприятий по теме «Общая и неорганическая химия», направленную на подготовку учащихся к очным контроль-

¹ С 2008 г. на химическом факультете используется программная платформа MOODLE, с 2018 г. использование платформы ОРОКС приостановлено.

ным работам [1]. Апробация проводилась сначала на школьниках СУНЦ, а затем на студентах-нехимиках. Подготовленные курсы показали свою эффективность, и процесс внедрения получил развитие. В дальнейшем курсы для школьников СУНЦ МГУ успешно проработали на базе химического факультета с 2005 г. по 2017 г., а потом «переехали» с химического факультета в Центр дистанционного обучения СУНЦ МГУ.

В настоящее время на химическом факультете реализуется ряд программ дополнительного профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ для абитуриентов на основе дистанционного обучения (в заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий). С 2005 г., т.е. уже более десяти лет, успешно работают «Дистанционные курсы подготовки абитуриентов при Химическом факультете МГУ» [2]. Работают также дистанционные курсы повышения квалификации «Современные проблемы химии (для научно-педагогических работников образовательных организаций системы высшего образования)», «Основы современной медицинской химии», «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в вузе» и др. [3].

Что касается курсов для студентов химического факультета, то в них дистанционные образовательные технологии используются в основном для поддержки очного обучения, организации самостоятельной работы студентов и проведения контрольных мероприятий. То есть, реализуется не дистанционное, а так называемое смешанное обучение – комбинация очной и заочной (дистанционной) форм обучения. Смешанное обучение оказывается наиболее рациональным вариантом внедрения дистанционных образовательных технологий в образовательный процесс, так как в этом случае их можно использовать только в нужном контексте и в необходимом объёме. Это очень удобно для химического образования, имеющего серьёзные ограничения для применения ДОТ. Стоит также отметить, что у студентов химического факультета есть уникальная возможность проходить педагогическую практику с использованием дистанционных образователь-

ных технологий. Список имеющихся курсов можно найти на сервере дистанционного обучения химического факультета по адресу: <http://vle3.chem.msu.ru>.

Отдельно стоит упомянуть развивающееся направление – взаимодействие со школой с применением ДОТ. Это и чтение лекций для школьников в режиме онлайн, и проведение тематических вебинаров для учителей, и удалённая консультационная поддержка развития собственных платформ ЭО в школах [4]. Оно развивается на химическом факультете, но подробно рассматривать его в данной статье мы не будем.

Результаты внедрения и применения ДОТ в обучении химии легли в основу нескольких выпускных квалификационных работы учащихся факультета педагогического образования МГУ, одной работы на соискание ученой степени кандидата педагогических наук [5], а также учебных курсов «Компьютерные технологии в образовании» для магистров, «ИКТ в образовании» для аспирантов (http://do.chem.msu.ru/ICT_programm/), «Информационно-коммуникационные технологии для учителя химии» для повышения квалификации учителей (<http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/ICTforTeachers/>), «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в вузе» для повышения квалификации работников вузов.

Также стоит упомянуть, что работа В.В. Загорского и В.В. Миняйлова в составе коллектива авторов из НИУ МИЭТ и МГППУ в 2010 г. была отмечена Премией Правительства РФ в области образования.

А теперь рассмотрим некоторые наиболее яркие и интересные примеры из практики применения ДОТ на химическом факультете МГУ.

Дистанционные курсы подготовки абитуриентов на химическом факультете МГУ

Дистанционные курсы подготовки абитуриентов открыли набор на учёбу в 2005 г. и стали первым коммерческим проектом химического факультета, построенном полностью на дистанционном обучении.

Химический факультет предъявляет высокие требования к уровню знаний будущих студентов, но не в каждом городе, не в каждой школе ученики могут эффективно подготовиться к экзаменам. Для того чтобы предоставить такую возможность иногородним абитуриентам, по инициативе кафедр неорганической химии и физической химии в 2005 г. были созданы дистанционные курсы подготовки абитуриентов [2]. Назначение дистанционных курсов – обеспечить высококвалифицированную подготовку к поступлению тем школьникам, которые не могут посещать очные подготовительные курсы, чтобы обеспечить всем равные возможности в получении образования, независимо от места проживания.

Дистанционные курсы позволяют подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии, физике и математике, а также к сдаче дополнительного вступительного испытания (ДВИ) МГУ по химии и математике. Обучение ведут преподаватели химического, физического и механико-математического факультетов МГУ. Слушатели имеют возможность выбрать курсы разной длительности: два года, один год (30 недель) и три месяца (13 недель). Каждый курс состоит из набора тем, каждая тема – из текстового материала для прочтения и освоения, примеров решения задач, задач для самостоятельного решения, теста с компьютерной проверкой или задания с ручной проверкой преподавателем.

Основной упор в обучении на курсах делается на самостоятельную работу учащегося, но в процессе работы каждый ученик имеет возможность индивидуально консультироваться у преподавателя в формате переписки. Преимущество данных курсов заключается в отсутствии расписания занятий: слушатель выполняет задания, когда ему удобно, преподаватель проверяет работы, когда ему удобно. В то же время, каждый отправленный вопрос не остаётся без ответа, как на занятиях у репетитора. Очевидно, что даже при очном обучении в классе не каждый ученик, даже если он поднял руку, имеет возможность задать вопрос или ответить на вопрос учителя. Здесь таких недостатков нет.

Дистанционные курсы, как и ожидалось, оказались востребованы в районах, удалённых от Москвы: от Мурманска до Анадыря, а также в странах бывшего СССР и дальнего зарубежья (в Мексике, Франции, Южной Корее). Таким образом, одна из основных целей дистанционного образования – географическая доступность, оказалась достигнутой. Дистанционное обучение оказалось интересным и для учащихся из Москвы. Доля москвичей составляет, как правило, 30–40% от всех учащихся. Можно сделать вывод, что для абитуриентов дистанционное обучение стало удобной формой подготовки к экзаменам.

Дистанционные курсы отличаются результативностью: их выпускники поступают не только на химический, но и на другие факультеты МГУ, в Государственный университет «Высшая школа экономики», МАИ, Московскую Медицинскую Академию им. Сеченова и другие вузы. В этом году планируется юбилейный 15-й набор учащихся.

В рамках деятельности данных курсов создан и развивается открытый канал в Youtube [6], в котором публикуются в открытом доступе разборы решения задач по сложным темам школьного курса химии, разборы вариантов ДВИ по химии и математике прошлых лет, профориентационные лекции по химии учёных, сотрудников химического факультета МГУ и др.

Дистанционные курсы повышения квалификации «Современные проблемы химии (для научно-педагогических работников образовательных организаций системы высшего образования)»

В 2014 г. стартовали дистанционные курсы повышения квалификации «Современные проблемы химии (для научно-педагогических работников образовательных организаций системы высшего образования)». Программа курсов интересна тем, что состоит из трёх модулей: двух по 30 часов и одного на 12 часов. У слушателей имеется возможность составить из имеющихся модулей индивидуальную программу. Так, например, проводилось обучение со следующим набором

модулей: «Зелёная химия» (12 часов), «Современные проблемы аналитической химии» (30 часов), «Современные проблемы биохимической химии» (30 часов).

Обучение на данных курсах происходит или в формате чтения онлайн-лекций / вебинаров, или в формате просмотра видеозаписей лекций, с последующим выполнением теста или задания по каждой теме. Итоговая аттестация происходит путём личного собеседования.

Задача, которая стояла перед курсами – дать возможность сотрудникам удалённых вузов повысить квалификацию, не затрачивая время и финансы на командировки, была успешно решена.

Дистанционное входное тестирование первокурсников по английскому языку

Эффективность дистанционных образовательных технологий в облегчении работы преподавателей хорошо видна на примере перевода тестирования студентов первого курса с очного «бумажного» формата на электронный дистанционный.

Дело в том, что все первокурсники химического факультета должны до начала занятий пройти тестирование по английскому языку для определения уровня их знания языка для последующего распределения по группам. Проблема в том, что на тестирование и проверку отводится очень мало времени. В результате приходилось приглашать много преподавателей и проверять работы в очень напряжённом режиме. Задача внедрения дистанционных образовательных технологий в данном случае заключалась в облегчении работы преподавателей.

С 2008 г. первокурсникам предлагается пройти тестирование дистанционно в электронной форме, в любое время в течение недели ещё до приезда в университет на учёбу. Длительность и состав теста остались прежними – в течение 40 минут надо ответить на 50 вопросов. Качество результатов удалённого тестирования оказалось не хуже очного. Первокурсники, не имеющие возможности пройти тестирование удалённо, проходят его на химическом факультете очно в соот-

ветствии с расписанием. Рисунок 1 показывает, что сейчас уже почти все студенты проходят тестирование удалённо. В результате внедрения ДОТ в процедуру тестирования первокурсников работа преподавателей английского языка сильно облегчилась, а сама процедура стала удобней для студентов. Поставленная задача оказалась решённой.

Справедливости ради нужно отметить, что это не единственный случай применения ДОТ на кафедре английского языка химического факультета МГУ. Разработаны и функционируют электронные курсы поддержки программ английского языка для аспирантов «The Wonders of Chemistry» и для студентов «The World of Chemistry». Оба курса предназначены для организации самостоятельной работы студентов и «наполнения» её электронными упражнениями тренировочного и проверочного характера. Это хорошие примеры смешанного обучения: присутствует традиционное очное обучение, а самостоятельная работа студентов организуется с применением ДОТ.



Рис. 1. Рост популярности дистанционного формата тестирования первокурсников по английскому языку

Дистанционные образовательные технологии на лекциях

Важную роль в интенсификации процесса изучения отдельных разделов химии играют лекционные контрольные. Пусть каждая лекция, начиная со второй, в лекционном курсе заканчивается лекционной контрольной по материалам предыдущего занятия. Наличие такой формы промежуточной аттестации знаний студентов требует само-

стоятельной работы от них по повторению материала, рассмотренного на прошедших занятиях. Задания лекционных контрольных делятся на три группы по уровню сложности: стандартные, сложные и повышенной сложности. Соотношение этих типов заданий в структуре лекционной контрольной определяется условием преодоления рубежа эффективного набора баллов в 60% от максимального числа для медианного значения числа студентов, выполнивших данную работу. Таким образом, уровень совокупной сложности заданий лекционной контрольной должен обеспечивать возможность набрать 60% баллов от максимального числа более 50% студентов, участвовавших в выполнении работы. Выбранная стратегия построения обучения студентов позволяет перейти от контрольных работ, составленных, преимущественно, из вопросов стандартной сложности в начале преподавания, к работам, включающим, исключительно вопросы повышенной сложности на заключительном этапе прохождения курса. Именно так реализовано преподавание курса «Коллоидная химия», читаемого студентам биологического факультета доцентом химического факультета д.х.н. С.М. Левачёвым, и в менее жёстком режиме – курса «Методика преподавания и инновационные образовательные технологии в вузе», читаемого студентам химического факультета МГУ (лекторы: старший научный сотрудник, к.х.н. В.В. Миняйлов и профессор, д.п.н. В.В. Загорский).

Проведение тестирования осуществляется на основе использования сети wi-fi факультета, развернутой в лекционной аудитории, и персональных электронных устройств студентов (такая концепция работы называется BYOD (bring your own device – принеси своё собственное устройство) [7]). Сегодня практически у всех студентов есть смартфоны, планшеты или ноутбуки. В исключительных случаях может использоваться тестирование на бумаге. Для обоих упомянутых курсов в системе дистанционного обучения химического факультета на платформе moodle созданы электронные курсы-двойники (курсы поддержки), в которых размещены в том числе и тесты. Во время выполнения теста на лекции студенты заходят в электронные курсы под

своими логинами и выполняют задания. По итогам мероприятия сразу формируется ведомость, что очень удобно и для преподавателя, и для студента, который видит свои успехи в освоении курса.

Необходимость регулярного прохождения тестирования стимулирует регулярную подготовку студентов, поддержку их когнитивного тонуса. А размещение информационных материалов (презентаций, записей лекций, ссылок на дополнительные материалы, глоссариев) в электронном курсе с возможностью отслеживания их использования позволяет как стимулировать, так и организовывать самостоятельную работу студентов.

В современных, очень изменчивых условиях рынка труда, когда присутствует серьёзная конкуренция, исчезают и появляются новые профессии, бурно развиваются информационно-коммуникационные и цифровые технологии, приобретаемый навык работы в электронной информационно-образовательной среде позволяет студентам быстрее адаптироваться к окружающим условиям и, как результат, делает их более конкурентоспособными по окончании вуза. Таким образом, данный подход соответствует одному из важных направлений реализации образовательных технологий – развитию способности обучаемого к очень быстрой «преадаптивности» к внешним условиям и требованиям [8].

Заключение

В этой статье приведены примеры результативного внедрения дистанционных образовательных технологий в процесс обучения. Пусть даже не все рассмотренные примеры связаны с химией напрямую, но они связаны с химическим факультетом. Положительный результат – это принципиально. Важно понимать, что внедрение новых технологий оправдано только тогда, когда оно приводит к положительному результату. Сегодня, когда в образовании происходят непрерывные реформы, нельзя забывать о здравом смысле, иначе легко перейти на путь «технологии ради технологий». Можно проводить любой эксперимент, но внедрять в учебный процесс следует только

то, что апробировано и проверено временем. Два принципа лежат в основе внедренческих действий: «Не навреди!» и «Используй там, где необходимо, и столько – сколько нужно».

Область образования развивается быстрыми темпами, всё новые и новые технологии «стучатся» в дверь образовательных учреждений, идёт цифровизация. Имеющийся на химическом факультете МГУ научный и педагогический потенциал, а также накопленный опыт, являются основой для создания инновационных образовательных продуктов в области химии и смежных дисциплин. В связи с этим химический факультет МГУ открыт для сотрудничества в сфере подготовки специалистов, создания новых программ дополнительного образования и формирования новых образовательных проектов.

Благодарности

Выражаю благодарность коллегам, которые принимали участие в разработке и реализации перечисленных выше курсов: Вячеславу Викторовичу Загорскому, старшему научному сотруднику химического факультета МГУ и профессору СУНЦ МГУ, Елене Владимировне Карповой, доценту кафедры неорганической химии, бессменному преподавателю химии дистанционных курсов подготовки абитуриентов и лектору канала Курсов youtube, Елене Алимовне Ерёминой, доценту кафедры неорганической химии и директору дистанционных курсов подготовки абитуриентов, Маргарите Михайловне Кутеповой, заведующей кафедрой английского языка, инициатору практически всех электронных курсов кафедры, Гульнаре Раилевне Биккуловой, доценту кафедры английского языка и соавтору курса английского языка для «The World of Chemistry», Сергею Михайловичу Левачёву, доценту кафедры коллоидной химии, лектору и автору электронного курса «Коллоидная химия» для студентов биологического факультета, Елене Павловне Абрамовой, системному администратору платформы дистанционного обучения moodle, разработчику целого ряда курсов, Валерию Васильевичу Лунину, сейчас президенту химического фа-

культета, а во время запуска большинства проектов – декану химического факультета, за поддержку всех начинаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миняйлов В.В., Игнатова И.Г., Лукин В.В. Виртуальная обучающая среда для изучения и преподавания химии. Проблемы и пути реализации // Тезисы XII Всероссийской научно-методической конференции Телематика 2005, 6—9 июня 2005 г. — Т. 1. — С-Петербург, 2005. — С. 251—252.
2. Дистанционная подготовка абитуриентов на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова// Раздел сайта дистанционного обучения химического факультета МГУ/ URL: <http://do.chem.msu.ru/dl/> (дата обращения: 01.04.2019).
3. Дополнительное образование на химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова// Раздел сайта химического факультета МГУ/ URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/> (дата обращения: 01.04.2019).
4. Шиндяпина И.А., Миняйлов В.В. Проект "Виртуальная школа": дистанционные технологии на службе у учителя химии // III Всероссийская конференция учителей химии "Кадровый резерв российской химии. Школьный этап". Ханты-Мансийск 2—7 ноября 2014 г. — Ханты-Мансийск, 2014. — С. 31—31.
5. Разработка и создание комплекса средств дистанционного обучения для реализации личностно-ориентированного обучения химии // Канд. диссертация по специальности 13.00.02 - Теория и методика обучения и воспитания (пед. науки). Автор: Морозова Н.А. Научный руководитель: Загорский В.В., д.п.н. Защищена в 2012 г. в совете Д 501.002.07 при МГУ имени М.В. Ломоносова, Факультет педагогического образования.
6. URL:https://www.youtube.com/channel/UCFAI3J4jqheOG-Sc_AGgcog/ (дата обращения: 01.04.2019).
7. Bring your own device// Wikipedia/ URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Bring_your_own_device (дата обращения: 01.04.2019).
8. Хангельдиева И.Г. Цифровая эпоха: возможно ли опережающее образование?// Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. №3. 2018. — С. 48—60.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Кузнецов В.А.

Факультет педагогического образования
МГУ имени М.В. Ломоносова

Современный период развития человечества принято называть эрой информационных технологий. Более современный и модный термин – «цифровая эра». Компьютерные технологии и сетевое взаимодействие внедряются во все сферы деятельности, в том числе и в образовательную. Развитие коммуникационной инфраструктуры приводит к объединению разрозненных и созданию объёмных информационных ресурсов, усилению глобализации. Особенно важным становится вопрос о доступе к информации. Возможность свободно передавать, принимать и получать мгновенный доступ к ней является определяющим фактором существования в современной действительности.

Термин «информатизация» в классическом понимании определяется тем, что общество становится всё более основанным на информации. Информатизация какой-либо сферы деятельности приводит к тому, что важность использования информационных ресурсов начинает доминировать над остальными, возрастает скорость информационных потоков, количество получаемой, передаваемой и обрабатываемой информации. Это влечёт технологические изменения традиционных процессов деятельности, а также социальные и культурологические изменения в образе жизни населения.