

УДК 378.09

DOI: 10.26456/vtpsyed/2021.3.154

ОБУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В АГРАРНОМ ВУЗЕ: ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ

М.В. Григорьева

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева», г. Москва

Проведен теоретический анализ понятийного аппарата, связанного с цифровизацией образовательной деятельности. Выделены цели и задачи химической подготовки, для решения которых необходима цифровизация. Рассмотрены способы включения цифровых технологий в образовательный процесс по химическим дисциплинам в аграрном вузе. Показано, что использование цифровизации как методологического принципа, а также как средства обучения при изучении химических дисциплин, является условием, позволяющим сформировать химическую компетентность специалиста-агрария в соответствии с требованиями современности.

***Ключевые слова:** цифровизация, химические дисциплины, подготовка специалистов аграрного профиля, визуализация, презентация, проект, база данных.*

Современная социокультурная и психолого-педагогическая ситуация требует переориентации образовательной системы на использование новых цифровых технологий. Это обусловливается как естественным ходом цивилизационного развития, так и возникновением пандемии COVID-19. Таким образом, процесс постепенного внедрения цифровизации обучения в рамки системы высшего образования существенно ускорился из-за форс-мажорной ситуации. Это потребовало интенсификации разработки как методологической основы обучения, так и его практического компонента.

Целью нашего исследования является определение направлений развития цифровизации как средства и метода обучения на химических дисциплинах аграрного вуза. Для этого проведен теоретический анализ понятия «цифровизация» в образовательной деятельности. Рассмотрен практический опыт внедрения цифровых технологий в образовательный процесс, выделены основные направленности цифровизации обучения.

Прежде всего необходимо обратиться к рассмотрению понятийного базиса исследования. Так, С.Л. Логинова отмечает отсутствие чёткого и однозначного определения понятия цифровизации в образовательном контексте. Анализируя определения, предложенные различными авторами, исследовательница выделяет несколько

© Григорьева М.В., 2021

направлений трактовки данной дефиниции. Во-первых, цифровизация может быть охарактеризована как цифровой способ связи, записи, передачи данных при помощи цифровых устройств. Во-вторых, как принципиальное изменение парадигмы общения и взаимодействия людей друг с другом и с социумом в целом. В-третьих, под цифровизацией может подразумеваться не только перевод информации в цифровую форму, но и комплексное решение инфраструктурного, управленческого, поведенческого и культурного характера [12]. Обобщая приведенные определения, С.Л. Логинова характеризует цифровую педагогику как попытку использовать цифровые технологии для изменения преподавания и обучения в различных формах, причём как в традиционной университетской аудитории, так и при смешанном или дистанционном обучении [12].

Г.И. Ибрагимов прослеживает логическую цепочку понятий «цифровизация образования – цифровизация системы образования – цифровое образование – цифровое обучение». Под цифровизацией образования подразумевается переход на широкое использование в образовании цифровых технологий, при этом базовым в рамках рассматриваемого явления представляется использование интернета и мобильных коммуникаций [10, с. 23]. Цифровизация системы образования подразумевает переход на широкое использование во всех компонентах системы образования цифровых технологий [10, с. 24]. Результатом цифрового образования является подготовка будущего специалиста в области проектирования и развития цифровых технологий [10, с. 24]. Наконец, сущность цифрового обучения определяется через три основных принципа:

- 1) применение информации из базы данных и образовательных программ;
- 2) обработка этой информации с помощью информационных технологий;
- 3) применение технических средств и информационно-телекоммуникационных сетей для передачи информации и обеспечения взаимодействия обучающихся и педагогических работников [10, с. 25].

Т.Н. Горностаева отмечает, что возрастающая роль цифрового обучения как в мире в целом, так и в России в частности, определяется рядом факторов. Во-первых, наблюдается существенное увеличение количества персональных компьютеров, всевозможных устройств и соответствующего программного обеспечения. Во-вторых, значимое влияние на цифровизацию в образовательном контексте оказывают успехи в области искусственного интеллекта. В-третьих, происходит активное наследование технологического подхода к управлению процессом обучения, активно используемого во второй трети XX в. В-четвёртых, в процесс обучения всё больше проникает бизнес, с точки

зрения которого система образования является неисчерпаемым рынком для купли-продажи образовательных услуг [5, с. 36].

Вышесказанное свидетельствует, что процесс терминологизации цифрового образования и цифрового обучения, так же как и процесс его теоретического и методологического обоснования, продолжается, однако несомненным является всё большее возрастание роли и значимости цифровизации как важнейшего образовательного принципа. Следует отметить, что его важность несомненна для высшего образования любого направления, однако первостепенное значение цифровизация приобретает в той отрасли, для которой является не просто вспомогательным, а важнейшим обучающим методом. В частности, к такой образовательной области относится обучение химическим дисциплинам в аграрном вузе.

Характеризуя особенности преподавания химии в аграрном вузе, Л.П. Поддубных отмечает, что не существует ни одной отрасли хозяйства, так или иначе не связанной с этой наукой. Химия является не просто наукой, накапливающей и систематизирующей знания: без эффективного использования результатов исследования в этой области невозможно функционирование в том числе и сельского хозяйства. Исследовательница указывает, что производство и переработка сельскохозяйственной продукции, а также проведение контроля качества пищевых продуктов, являются одной из важнейших задач для любого общества. Химия ответственна за выявление особенностей качества почвы, правильное использование удобрений и пестицидов, анализ и контроль качества воздуха и воды. В связи с этим задача химии как учебной дисциплины в рамках аграрного вуза заключается во всесторонней подготовке учащихся к дальнейшей профессиональной деятельности [13]. Об этом свидетельствуют и работы многих других исследователей [1, 7, 8].

Л.П. Поддубных отмечает, что студенты агрономических специальностей на лекциях и лабораторных занятиях по химическим дисциплинам знакомятся не только с производством и составом различных минеральных удобрений, средствами защиты растений, основами производства продукции, но и с качественными и количественными методами анализа удобрений и сельскохозяйственной продукции, влиянием удобрений и пестицидов на урожай сельскохозяйственной продукции, качеством почвы и физико-химическими методами анализа различных сельскохозяйственных объектов. Сочетание теоретического и практического аспектов изучения химии позволяет студентам грамотно и творчески применять полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности [13, с. 160]. Таким образом, цифровизация обучения химическим дисциплинам в аграрном вузе должна быть ориентирована как на

углубление теоретических познаний учащихся, так и на выработку у них практических знаний, навыков и умений.

Одной из наиболее актуальных на данный момент цифровых технологий, используемых в том числе при преподавании химических дисциплин, является система Moodle. Данная система представляет широкие возможности для организации самостоятельной работы студентов, поскольку преподаватель может разместить методические указания, учебные материалы, рабочую программу, тестовый материал. Особая ценность системы Moodle заключается в возможности осуществлять коммуникацию в различных режимах. Например, можно обмениваться сообщениями, работать в форуме, провести онлайн-консультацию или видеоконференцию. Данная система прекрасно подходит для химических дисциплин.

Система Moodle характеризуется тем, что позволяет педагогу включить в курс различные элементы, например «Глоссарий», «Задание», «Wiki», «Тест» и др. Так, элемент курса «Глоссарий» позволяет добавлять комментарии к определениям и связать используемые в курсе термины с их определениями в словаре. Элемент «Задание» обладает такими параметрами, как срок сдачи, максимальный балл и формат ответа. Преподаватель может увидеть, вовремя ли студент сдал задание, а также оставить комментарий по работе. Элемент «Wiki» подразумевает возможность коллективного обсуждения и внесения правок в тот или иной материал. Элемент «Тест» позволяет загружать в систему тесты, предназначенные для контроля прохождения определённых разделов курса. При этом тесты, так же как и задания, оцениваются автоматически и могут обладать ограниченными временными рамками. По структуре они могут включать вопросы как открытого, так и закрытого типа, с множественным выбором, на установление соответствия, на установление последовательности.

Одна из важнейших возможностей цифровизации химического образования заключается в возможности визуализации. Как известно, традиционным базисом естественнонаучного цикла в целом и химических дисциплин в частности является наблюдение за реальными объектами живой и неживой природы. Вместе с тем привлечение визуализации за счёт использования цифровых технологий способствует реализации одного из важнейших дидактических принципов – принципа наглядности. Для этого могут применяться как специальные компьютерные программы, так и презентации преподавателей.

Так, И.С. Коляда отмечает, что при использовании на занятиях мультимедийных средств и интерактивных технологий имеется возможность увидеть и изучить пространственное строение молекул органических соединений, что сложно сделать в их плоскостном изображении, показанном в учебнике. Широкое использование

анимации, химического моделирования с использованием компьютера делает обучение более наглядным, понятным и запоминающимся. Присутствует и психологический фактор: современному студенту намного интереснее воспринимать информацию именно в такой форме, а не только при помощи учебника, схем и таблиц. Презентации позволяют легко демонстрировать сложные органические структуры, анимации механизмов реакций, 3D-формулы органических молекул, объемные уравнения, таблицы, изображения молекулярных орбиталей, кристаллических решеток и т.д. [11, с. 186]. При изучении дисциплин бакалавриата «Химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия» мультимедийные средства и интерактивные технологии прочно вошли в практику образовательного процесса. Таким образом, моделирование недоступных невооружённому глазу химических процессов позволяет, во-первых, углубить и систематизировать познания студентов в области будущей специальности, во-вторых, осознать, что дальнейшее профессиональное становление также связано с цифровизацией.

Не менее важной является организация индивидуальных и групповых проектов учащихся, реализуемых при помощи цифровых технологий. Темы проектов на ту или иную химическую тематику студенты могут выбрать самостоятельно: это призвано обеспечить их заинтересованность в конечном результате, а также желание представить результаты своих исследований как можно лучше.

На кафедре химии РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева реализуется развитая система проектных заданий при изучении химических дисциплин как на уровне бакалавриата, так и в магистратуре [2, 6]. Например, объектами исследований в рамках дисциплин магистерской программы «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы», связанных с контролем качества продукции, являются почва, вода, воздух, растения [7]. В результате накапливается большой объем цифровой информации [4, 9].

Приведем конкретный пример. Так, при выращивании льна на полевой опытной станции проводится ряд манипуляций. Во-первых, осуществляется предварительное обследование агрохимических показателей почвы (водородный показатель рН, окислительно-восстановительный потенциал ОВП, степень аэробности-анаэробности r_{H_2} , емкость катионного обмена, содержание гумуса, содержание макроэлементов (фосфора, азота, калия), содержание микроэлементов (кальция, магния, кобальта, меди, цинка и др.). Во-вторых, в процессе роста и развития растений контролируются следующие показатели: высота общая, техническая длина, площадь листовой поверхности, число коробочек на растении, число семян в одной коробочке, масса тысячи

семян, фотосинтетическая активность и др. С учетом того, что контроль динамики роста и развития растений проводится не реже одного раза в неделю, очевидно, что количество измеренных параметров очень велико. В-третьих, после уборки урожая проводится определение качественного и количественного состава выращенной продукции в соответствии с требованиями стандартов. Как правило, это не менее 10–15 показателей.

Таким образом, за время вегетационного периода с учетом посева и уборки, получив экспериментальные результаты, повторённые не менее трёх раз, необходимо составить базу данных по каждому из вариантов опыта, которая затем используется для анализа и формулирования выводов. Следовательно, при полевых испытаниях необходимо проводить такие операции, как сбор данных, их группировка, расчеты, анализ и составление заключений. Работа с полученными данными может осуществляться при помощи программ MatLab, MathCad, Model ChemLab, а для представления готовых проектов может использоваться Microsoft PowerPoint.

Долговременным проектом, реализуемым совместными усилиями педагогов и студентов, можно назвать систему регистрации баз данных растениеводческой направленности. Эти базы данных используются для работы обучающихся при освоении различных химических дисциплин, а их содержательная часть обновляется каждый год. Новые результаты легко заносить в сформированные таблицы, которые позволяют анализировать результаты исследований. Использование таких баз данных является необходимым для анализа опытов как коротких 4-польных оборотах, так и в классических 7–9-польных оборотах. Многолетние опыты, начатые предыдущими поколениями студентов, при наличии баз данных легко продолжить, проанализировать и закончить последующим поколениям обучающихся.

Подытоживая вышесказанное, отметим, что владение цифровыми технологиями выпускниками вузов является одной из наиболее востребованных в настоящее время компетенций на рынке труда, и агропромышленное производство не является исключением. В рамках образовательного процесса аграрного вуза развитие этой компетенции происходит двумя путями. Во-первых, обучающиеся овладевают навыками работы с цифровыми технологиями, изучая предметную информацию при помощи цифровых образовательных платформ, видеоконференций, участвуя в профильных форумах, обмениваясь сообщениями с другими участниками образовательного процесса. Во-вторых, студенты выполняют и представляют самостоятельные проекты, создают базы данных, т.е. используют цифровые устройства для решения прикладных учебных и научных задач сельскохозяйственной области. Таким образом, цифровизация обучения выступает одновременно как средство обучения (например, химическим дисциплинам), так и как

самостоятельная единица компетенции будущего выпускника.

Список литературы

1. Белопухов С.Л., Григорьева М.В. Подготовка кадров для отрасли производства и переработки лубяных культур // Заметки ученого. 2020. № 12. С. 140–143.
2. Белопухов С.Л., Григорьева М.В. Формирование познавательного интереса у студентов аграрного вуза при выполнении курсовых проектов // Вестник Моск. гос. агроинж. ун-та им. В.П. Горячкина. 2019. № 6 (94). С. 65–69.
3. Белопухов С.Л., Григорьева М.В., Дмитриевская И.И. Внедрение цифровых технологий в процесс подготовки магистров аграрного вуза // Цифровизация как новая парадигма развития: вызовы, возможности и перспективы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Петрозаводск, 2021. С. 11–14.
4. Белопухов С.Л., Старых С.Э., Куприянов А.Н., Григорьева М.В. Исследование качественного состава гумусовых кислот дерново-подзолистой почвы методом термического анализа. Природообустройство. 2020. № 3. С. 36–45.
5. Горностаева Т.Н., Горностаев О.М. Цифровая трансформация образования // Национальные приоритеты современного российского образования: проблемы и перспективы: сб. науч. ст. и докл. XIII Всерос. науч.-практ. конф., Владивосток, 2020. С. 35–39.
6. Григорьева М.В., Багнавец Н.Л., Белопухов С.Л. Проектные работы при обучении по магистерской программе «Химико-токсикологический анализ объектов агросферы» // Агроинженерия. 2020. № 2 (96). С. 64–69.
7. Григорьева М.В., Белопухов С.Л. Магистерская программа «Агроэкологический менеджмент, химико-токсикологический и микробиологический анализ объектов агросферы»: формирование, становление, развитие // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики и образования: м-лы междунар. науч.-практ. конф., пос. Персиановский, 2020. С. 26–30.
8. Григорьева М.В., Белопухов С.Л. Химические дисциплины в системе «Бакалавриат – магистратура – аспирантура аграрного вуза» // История и педагогика естествознания. 2020. № 2. С. 5–8.
9. Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Багнавец И.Л., Григорьева М.В. Применение регулятора роста растительного происхождения «Ратифур» для выращивания льна // Агрохимический вестник. 2020. № 3. С. 53–56.
10. Ибрагимов Г.И., Ибрагимова Е.М., Калимуллина А.М. О понятийно-терминологическом аппарате дидактики цифровой эпохи // Педагогический журнал Башкортостана. 2021. № 2. С. 21–34.
11. Коляда И.С., Родионова О.В., Бойкова О.И. Преимущества использования современных средств ИКТ при изучении химии // Развитии современной науки: теоретические и прикладные исследования. 2016. № 3. С. 184–186.
12. Логинова С.Л. Роль преподавателя вуза в условиях цифровизации высшего образования // Акмеология профессионального образования: м-лы. 15-й Междунар. науч.-практ. конф. 2019. С. 173–177.

13. Поддубных Л.П. Особенности преподавания химии в аграрном вузе / Л.П. Поддубных // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: м-лы междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, 2019. С. 158–161.

Об авторе:

ГРИГОРЬЕВА Марина Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева» (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49); e-mail: marina_gry@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-8140-35-38

TEACHING CHEMICAL DISCIPLINES AT AGRARIAN UNIVERSITY: EXPERIENCE OF DIGITALIZATION

M.V. Grigorieva

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazeva, Moscow, Russia

The theoretical analysis of the conceptual apparatus associated with the digitalization of educational activities is carried out. The goals and objectives of chemical training are highlighted, for the solution of which digitalization is necessary. The ways of including digital technologies in the educational process in chemical disciplines at an agricultural university are considered. It is shown that the use of digitalization as a methodological principle, as well as a means of education, in the study of chemical disciplines, is a condition that makes it possible to form the chemical competence of a specialist-agrarian in accordance with the requirements of the present.

Keywords: *digitalization, chemical disciplines, agricultural university, visualization, presentation, project, database.*