

Ю.Ю.Гавронская<sup>1</sup> , А.Ж.Утемисова<sup>2\*</sup> , Н.Ж.Курман<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,  
г. Санкт-Петербург, 191186, Российская Федерация

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая,  
г. Алматы, 050010, Казахстан

<sup>3</sup>Казахстанский филиал Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова,  
г. Астана, 010010, Казахстан

\*e-mail: [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В СОПРОВОЖДЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ РОССИЙСКИХ И КАЗАХСТАНСКИХ СТУДЕНТОВ

### Аннотация

Обсуждаются аспекты асинхронного взаимодействия студентов–химиков и их преподавателей в условиях цифровизации образовательной среды в двух странах — Республике Казахстан и Российской Федерации. Асинхронное взаимодействие предполагает обмен сообщениями и приложенными к ним файлами с использованием символично-графического языка химии, специфических схем и графиков. Выявлена актуальность формирования и развития информационной компетентности студентов в области химии. Цель исследования заключается в анализе использования ресурсов электронной образовательной среды в процессе самостоятельной работы по химическим дисциплинам студентами и преподавателями в Республике Казахстан и Российской Федерации.

Изучены особенности удаленного взаимодействия студентов и преподавателей химии в условиях очного обучения. Показано, что предметно-специфическими видами внеаудиторной самостоятельной работы студентов факультета химии являются выполнение заданий в виде текста с использованием символического языка химии, таких как написание уравнений химических реакций, полных и сокращенных ионных уравнений, механизмов реакций; а также графических, таких как схемы атома и гальванического элемента; графиков и графических вычислений в экспериментальных лабораторных и исследовательских работах. Выявлено, что большая часть преподавателей размещают материалы и задания для внеаудиторной работы в РГПУ имени Герцена в Центре дистанционной поддержки обучения, в КазНПУ имени Абая в системе «Универ», однако для ответного асинхронного взаимодействия с преподавателем студенты предпочитают электронную почту или социальные сети. Пересылаемые материалы преимущественно являются фото или сканированной копией рукописного текста либо цифровым документом в текстовом формате. У студентов-химиков выявлен дефицит знаний и умений в использовании электронных ресурсов для написания и редактирования химических формул, построения и обработки графиков. Сделан вывод о необходимости формирования информационных компетенций в предметной области «Химия» с первых семестров обучения.

**Ключевые слова:** обучение химии, цифровая трансформация, электронные ресурсы, электронно-образовательная среда, внеаудиторная самостоятельная работа.

### Введение

Инновации активно внедряются во все сферы жизни человека, интенсивно затрагивая систему университетского образования. Глобальная цифровая трансформация оказала влияние на обучение в целом, на способы субъект-объектного и субъект-субъектного взаимодействия без которых нельзя представить сегодняшний университет, построенный на принципах гуманизации. Электронные ресурсы стали для студентов не только инструментом, но и полноценной «средой обитания», предоставляя новые возможности для общения, самовыражения и самообразования [1], [2].

Прошедшая пандемия с вынужденным переходом на дистанционное обучение одновременно выявила тонкие места в информационной грамотности и техническом обеспечении удаленного обучения, и поспособствовала снятию определенных барьеров, таких как чувство неловкости перед камерой. В целом система электронного обучения

получила мощное развитие, ее возросшие ресурсы оказались востребованными в обеспечении самостоятельной работы студентов [3].

Это исследование не только служит ценным ресурсом для учителей химии, но и закладывает основу для будущих эмпирических исследований, изучающих роль химии в педагогическом образовании. Исследование подчеркивает важность дальнейшего изучения того, как учителя применяют электронные нейропедагогические методы и их эффективность, выступая за постоянное развитие образовательных методологий [4].

Самостоятельная работа студента вне учебной аудитории — это обязательная часть обучения по дисциплине, ее объем составляет до 70% общего времени на обучение и закреплен в нормативных документах. Известно множество дефиниций самостоятельной работы студентов, но их объединяет указание на то, что эта работа проводится вне аудитории под руководством и контролем преподавателя.

В обучении химии в целом и отдельным химическим дисциплинам самостоятельная работа студента имеет свою специфику: не может предусматривать, например, химического эксперимента как самостоятельной работы (речь идет не о научных исследованиях студента) ввиду норм техники безопасности. Поэтому внеаудиторная самостоятельная работа по химии и смежным дисциплинам включает, помимо общедисциплинарных заданий, выполнение тестов различных форматов с применением химического символического языка: составление уравнений химических реакций, полных и сокращённых ионных уравнений, электронных балансов, механизмов реакций; выполнение графических заданий, таких как изображения моделей атомов, схем гальванических элементов и прочего; построение графиков и проведение графических расчётов в рамках экспериментальных лабораторных и исследовательских работ. Эти задания выдаются преподавателями в аудитории или с использованием электронно-информационной (цифровой) среды университета [5], [6], [7], [8].

### **Материалы и методы исследования**

Цель исследования заключалась в анализе использования ресурсов электронной образовательной среды в процессе самостоятельной работы по химическим дисциплинам студентами и преподавателями в Республике Казахстан и Российской Федерации. Базу исследования составили обучающиеся в КазНПУ имени Абая, город Алма-Аты. Республика Казахстан, и РГПУ имени А.И. Герцена, город Санкт-Петербург, Российская Федерация. Особенностью исследования стало то, что с обеих сторон в выборку были включены студенты-химики и студенты- будущие учителя химии.

Основной метод исследования — анкетирование студентов. Были использованы как бумажные анкеты, так и их электронные аналоги, при этом тексты вопросов практически не изменялись; вариации в текстах вопросов касались только названий электро-образовательной среды вуза.

### **Результаты и обсуждение**

Первый исследовательский вопрос заключался в изучении способа получения задания студентами. Для этого студентам задали вопрос о том, сколько из преподавателей в прошедшем учебном году использовали для выдачи заданий и размещения материалов электронную образовательную среду университета (рисунок 1). Ответы показали, преподаватели активно используют этот ресурс как хорошо освоенный и доказавший свою полезность. Причем в Казахском национальном педагогическом университете процент использования центра дистанционной поддержки обучения оказался существенно выше, чем в РГПУ им. Герцена.

Это отразилось и на результатах вовлечения студентов на работу с официальным ресурсом университета. Второй вопрос касался способов обратной связи студентов с преподавателями, и анализ ответов показал, что при встречном взаимодействии казахстанские студенты также используют этот ресурс, активно общаясь с преподавателем

в электронно-образовательной среде университета (31 % опрошенных). Российские студенты отдают предпочтение электронной почте (61 %). И те, и другие студенты общаются со своими преподавателями в социальных сетях (22 и 29%, соответственно), что с нашей точки зрения имеет положительное значение для коммуникации и взаимопонимания.

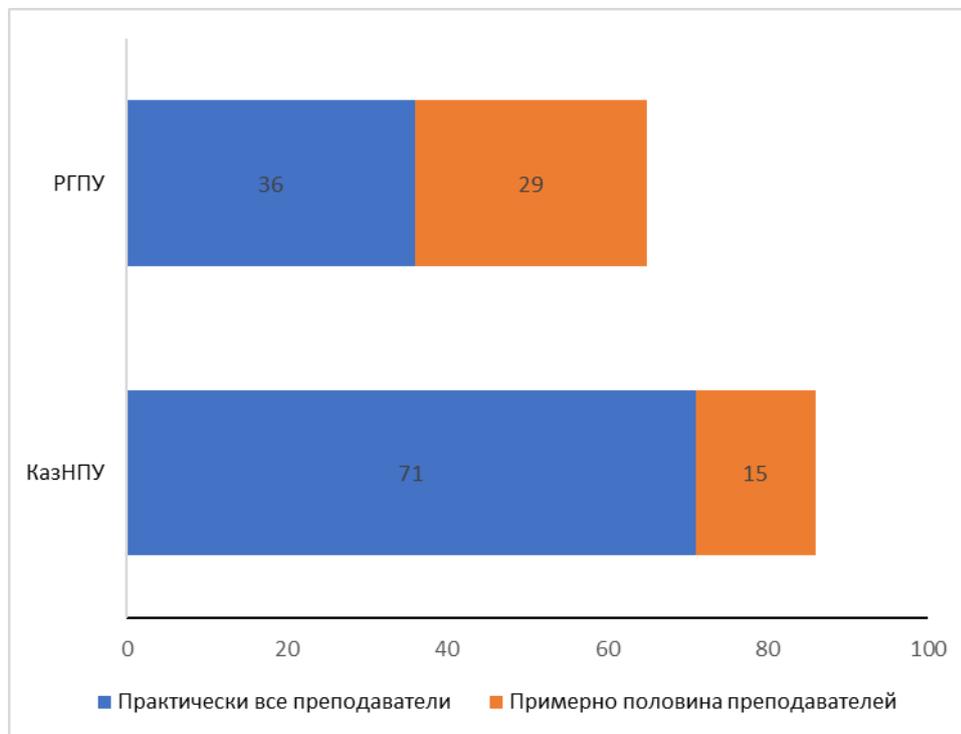


Рисунок 1 - Преподавателями химических дисциплин применяется центр дистанционной поддержки обучения.

Примечание: составлено авторами на основе исследования

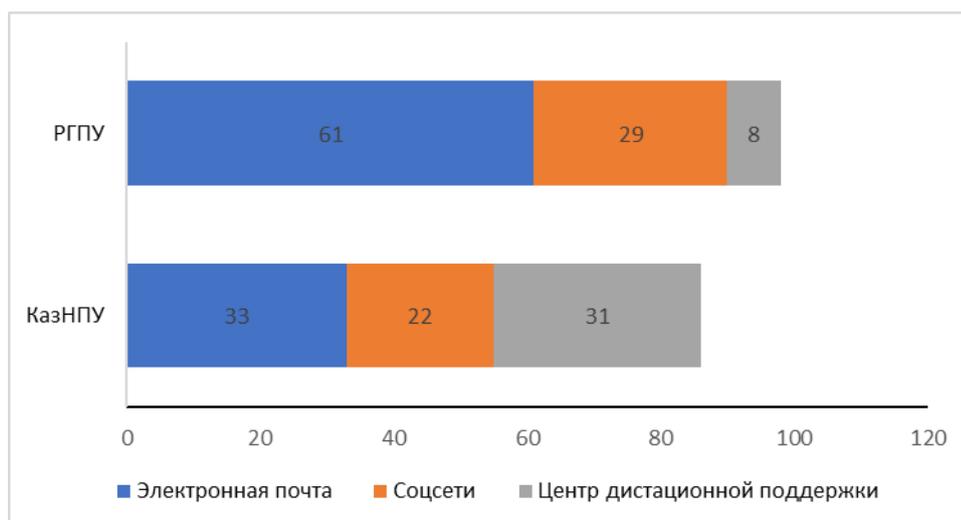


Рисунок 2 - Методы удалённого взаимодействия российских и казахстанских студентов с преподавателем

Примечание: составлено авторами на основе исследования

Еще больший интерес у нас вызывал вопрос о том в каких именно форматах студенты пересылают задания своим преподавателям. Формат отсылаемого отчета и способы его исполнения, с нашей точки зрения, свидетельствует о сформированности предметных информационных компетенций студента. Мы выяснили, что более 60% российских студентов преимущественно оформляют задание как текстовый документ (.doc, docs, .pdf и др.), еще около 30% отправляют преподавателю фотографию или сканированную копию рукописного текста, на презентации (.ppt, .pptx) приходится около всего 4%. У казахстанских студентов, напротив, более 40 (41,8) % отправляют преподавателю презентации, и чуть более (44%) предпочитают текстовый формат, а сканами или фото пользуется менее 6% (рисунок 3).

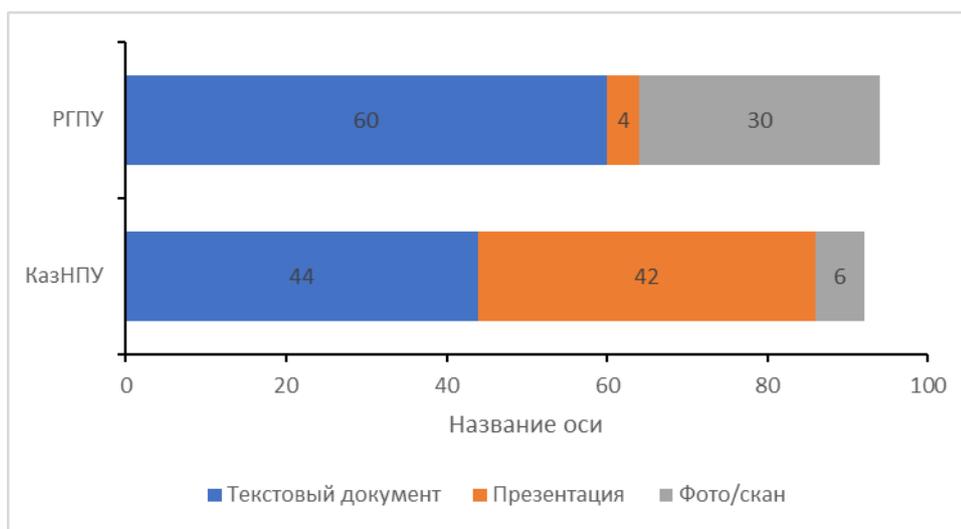


Рисунок 3 - Формат пересылаемых преподавателю заданий российских и казахстанских студентов.  
Примечание: составлено авторами на основе исследования

Еще раз обратим внимание, что текстовые отчеты по химическим дисциплинам включают химические формулы, специфические схемы и графики, значительная часть которых не может быть выполнена в стандартных офисных приложениях. Так, используя текстовый редактор можно напечатать уравнение реакции, такое как  $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + H_2O$ . Если Вы не химик, но хотите повторить это на своем компьютере в привычном текстовом редакторе, Вам придется переключить клавиатуру на другой язык ввода и как минимум десять раз применить команды переключения от обычного шрифта к нижним индексам. Но в химическом языке еще есть и верхние индексы, указывающие на валентность, заряды ионов и степени окисления, а также стрелки вверх и вниз, указывающие на выделение газа или выпадение осадка, а также обозначения состояния равновесия и условий протекания реакции «над стрелкой», и многое другое, что не вписывается в привычный офисный формат.

В школьном курсе информатики не обучают как, например, внести в текстовый документ уравнение реакции

С

Потому и студенты младших курсов химических факультетов не всегда представляют, как это можно сделать. Безусловно, существуют специализированные программные продукты, позволяющие представлять химическую информацию в презентабельной форме. В этой связи в задачи исследования внесено изучение формата пересылаемых сообщений и способов включения в них химической символично-графической информации.

Можно заметить, что на диаграмме 3 отображено, что распределение ответов не достигает в сумме 100%, это связано с тем, что в анкете были варианты ответа «другие форматы» и «преподаватели требуют личного обращения (в аудитории)»; таких ответов было немного и они не повлияли на общую картину.

Существенное различие в числе пересылаемых презентаций мы объясняем тем, что в практике российского университета задания, требующие использования компьютерной презентации, проверяются в формате устного доклада, сопровождающегося презентацией; при этом преподаватель анализирует презентацию в ходе выступления студента.

Чтобы понять, насколько готовы студенты использовать специализированные ориентированные на химический контент информационные ресурсы и инструменты вне офисного пакета для решения задач профессиональной деятельности, в анкету был включен вопрос о применении в пересылаемых документах редакторов химических формул и сервисов для построения графиков (рисунок 4).

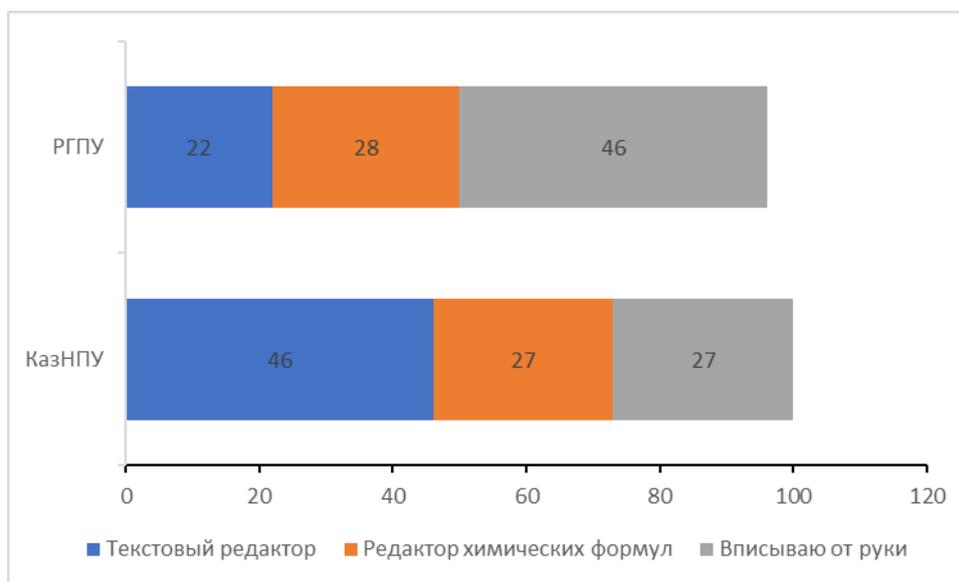


Рисунок 4 - Способ вставки химических формул в текстовые документы, предпочитаемый российскими и казахстанскими студентами

Примечание: составлено авторами на основе исследования

Среди принявших участие в опросе оказалась примерно одинаковое число (28 и 27 %) пользователей ACD/ChemSketch, ISIS/Draw, ChemWindow, Chem Office и других.

Большинство таких программ платные, однако ACD/ChemSketch допускает свободное использование в образовательных целях. Многие студенты используют набор химических символов с клавиатуры, постоянно переключая язык ввода и используя подстрочные символы для записи индексов и верхние символы для степеней окисления, валентности, зарядов ионов и другого. Работа в обычном текстовом редакторе оказалась более характерной для студентов младших курсов, а более старшие студенты, вовлеченные в научно-исследовательскую деятельность, работают в химическом редакторе.

Остановимся на популярном (46% в РГПУ и 27% КазНПУ) ответе «Вписываю от руки»: сюда относятся и самое простое вписывание в бумажную версию документа с последующим сканированием, и написание формулы на бумаге с последующими «сфотографировать» и «вставить как рисунок», и более прогрессивный вариант с использованием стилуса или графического планшета. Очевидно, что это самый быстрый способ, хотя не пригоден для официальных документов и публикации результатов.

Аналогично распределились ответы на вопрос об использовании графических редакторов и сервисов для построения графиков. Анализ результатов курсов обучения показывает постепенный переход от работы с миллиметровой бумагой и карандашом на первых курсах к применению сначала универсальных программных средств (Excel), а затем специализированных научных программ (OriginalLab).

### Заключение

Подводя итоги исследования, отметим, что предметно специфические ресурсы электронной образовательной среды используются во внеаудиторной самостоятельной работе по химическим дисциплинам для написания уравнений химических реакций, решения расчетных задач, составления схем, построения графиков и выполнения графических вычислений. Однако, свободное владение этими ресурсами присуще далеко не всем студентам-химикам как в Российской Федерации, так и в Республике Казахстан. Хотя степень овладения специализированными ресурсами возрастает симбатно курсу обучения, выявленный дефицит необходимо компенсировать формированием соответствующих компетенций в рамках химических дисциплин начиная с младших курсов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Никулина Т. В., Стариченко Е. Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Педагогическое образование в России. – 2018. – №8. – С. 107-113.
- 2 A.Utemissova, Z.Unerbayeva, Zh.Shokybayev, N.Zhussupbekova, M.Orazbayeva // Theoretical and methodological foundations of humanisation education in universities (on the example of teaching chemistry). Scientific Herald of Uzhhorod University, Series “Physics” Journal homepage: <https://physics.uz.ua/en> Issue 56, (2024). P. 50–59. Available at: — URL: <https://physics.uz.ua/en/article/886b956182897715c60a9065faecd8a3> (accessed:25.05.2024)
- 3 Безрукова Н.П., Тимиргалиева Т.К., Безруков А. А. Возможности LMS Moodle в оптимизации управления деятельностью студентов при обучении химическим дисциплинам / Н. П. Безрукова, Т.К. // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. С. 51. [Электронный ресурс] — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31062> (дата обращения 13.10.2023).
- 4 Aiman Rakhmetova, Gulzhamila Meirova, Didara Balpanova, Ainash Baidullayeva, Dina Nurmakhanova. The use of elements of neuropedagogy in the creation of virtual simulators for in-depth study of chemistry in higher education // Journal of Technology and Science Education. Vol 14, No 2 (2024). P. 473 – 483. Available at: — URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85189148644&origin=resultlist> (accessed:25.05.2024)
- 5 Гавронская Ю.Ю. Использование ресурсов электронной образовательной среды в асинхронном сопровождении внеаудиторной самостоятельной работы по химическим дисциплинам // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 4. [Электронный ресурс] — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32754> (дата обращения 13.10.2023).
- 6 Андреев С.Е., Воронов М.П. Виды синхронных и асинхронных взаимодействий между участниками образовательной деятельности // Научное обозрение. Технические науки. 2017. № 2. С. 5-10.

7 Баяндин Д.В. Реализация концепции полнофункциональной предметноориентированной среды обучения // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 4. С. 574-601.

8 Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Методика обучения химии в условиях информатизации образования. М.: Интеллект-Центр, 2016. 336 с.

## **РЕСЕЙЛІК ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СТУДЕНТТЕРДІҢ ХИМИЯ ПӘНДЕРІ БОЙЫНША ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУДЕ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУ ОРТАСЫНЫҢ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУ**

### **Андатпа**

Екі ел - Қазақстан Республикасы мен Ресей Федерациясындағы білім беру ортасын цифрландыру жағдайында химик — студенттер мен оқытушылардың асинхронды өзара іс-қимылының аспектілері талқыланады. Асинхронды өзара әрекеттесу химияның символдық-графикалық тілін, нақты схемалар мен графиктерді қолдана отырып, хабарламалар мен оларға қоса берілген файлдармен алмасуды қамтиды. Химия пәні бойынша студенттердің ақпараттық құзыреттіліктерін қалыптастыру және дамыту қажеттілігі туралы айтылады. Зерттеу мақсаты - Қазақстан Республикасы мен Ресей Федерациясындағы студенттер мен оқытушылардың химиялық пәндер бойынша өзіндік жұмыс процесінде электрондық білім беру ортасының ресурстарын пайдалануды талдау болып табылады.

Күндізгі оқу форматында студенттер мен химия оқытушыларының қашықтықтан өзара әрекеттесу ерекшеліктері зерттелді. Химия факультеті студенттерінің пәндерден студенттің өзіндік жұмысының тақырыптары бойынша химиялық реакциялардың теңдеулерін, толық және қысқартылған иондық теңдеулерді, реакция механизмдерін жазу сияқты химияның символдық тілін пайдалана отырып мәтін түріндегі тапсырмаларды орындайтыны көрсетілген; сондай-ақ графикалық, мысалы, атом және гальваникалық элемент диаграммалары; тәжірибелік зертханалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарындағы графиктер мен графикалық есептеулер. Оқытушылардың көпшілігі Герцен атындағы мемлекеттік педагогикалық университетінің қашықтықтан оқитуды қолдау орталығында, Абай атындағы ҚазҰПУ-де «Универ» жүйесінде студенттердің өзіндік жұмыстарға арналған материалдар мен тапсырмаларды орналастыратыны анықталды, алайда оқытушымен өзара асинхронды әрекеттесу үшін студенттер электрондық пошта немесе әлеуметтік желілер. Жіберілген материалдар негізінен фотосурет немесе қолмен жазылған мәтіннің сканерленген көшірмесі немесе мәтіндік форматтағы цифрлық құжат болып табылады. Химия мамандығының студенттерінде химиялық формулаларды жазу және өңдеу, графиктерді құру және өңдеу үшін электрондық ресурстарды пайдалануда білім мен дағдылар жеткіліксіз. Оқудың бірінші семестрінен бастап, «Химия» пәні бойынша ақпараттық құзіреттілікті дамыту қажет деген қорытынды жасалды.

**Негізгі сөздер:** химияны оқыту, цифрлық трансформация, электрондық ресурстар, электронды-білім беру ортасы, аудиториядан тыс өзіндік жұмыс.

## **APPLICATION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT RESOURCES TO SUPPORT INDEPENDENT STUDY IN CHEMICAL DISCIPLINES BY RUSSIAN AND KAZAKHSTANI STUDENTS**

### **Abstract**

The aspects of asynchronous communication between chemistry students and their instructors within the context of digitalizing the educational environments in both the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation are examined. Asynchronous interaction involves the exchange of messages and files attached to them using the symbolic and graphical language of chemistry, specific schemes and graphs. A conclusion has been drawn regarding the necessity to establish and enhance students' information competencies within the domain of chemistry. The purpose of the study is to analyze the use of the resources of the electronic educational environment in the process of independent work in chemical disciplines by students and teachers in the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation.

The features of remote interaction between students and chemistry teachers in full-time learning conditions have been studied. It is shown that the subject-specific types of extracurricular independent work of students of the Faculty of Chemistry are the performance of tasks in the form of text using the symbolic language of chemistry, such as writing equations of chemical reactions, complete and abbreviated ionic equations, reaction mechanisms; as well as graphical, such as atomic and galvanic cell circuits, graphs and graphical calculations in experimental laboratory and research works. It was revealed that most teachers post materials and assignments for extracurricular work at the Herzen State Pedagogical University in the Center for Distance Learning Support, at the Abai KazNPU in the «Univer» system; however, for reciprocal asynchronous interaction with the teacher, students prefer email or social networks. The materials sent are mainly a photo or a scanned copy of a handwritten text, or a digital document in text format. The students of chemistry revealed a lack of knowledge and skills in using electronic

resources for writing and editing chemical formulas, constructing and processing graphs. It is concluded that it is necessary to form information competencies in the subject area of chemistry starting from the first semester of study.

**Keywords:** chemistry education, digital transformation, electronic resources, electronic educational environment, extracurricular independent work.

## REFERENCES

1. Nikulina T. V., Starichenko E. B. Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management / Pedagogical education in Russia. – 2018. – No. 8. – pp. 107-113. [in Russian]
2. A.Utemissova, Z.Unerbayeva, Zh.Shokybayev, N.Zhussupbekova, M.Orazbayeva // Theoretical and methodological foundations of humanisation education in universities (on the example of teaching chemistry). Scientific Herald of Uzhhorod University, Series “Physics” Journal homepage: <https://physics.uz.ua/en> Issue 56, (2024). P. 50–59. Available at: — URL: <https://physics.uz.ua/en/article/886b956182897715c60a9065faecd8a3> (accessed:25.05.2024) [in English]
3. Bezrukova N.P., Timirgalieva T.K., Bezrukov A.A. Possibilities of LMS Moodle in optimizing the management of students’ activities when teaching chemical disciplines / N.P. Bezrukova, T.K. // Modern problems of science and education. 2021. No. 4. P. 51. Available at: — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31062> [in Russian]. (accessed: 10.13.2023).
4. Aiman Rakhmetova, Gulzhamila Meirova, Didara Balpanova, Ainash Baidullayeva, Dina Nurmakhanova. The use of elements of neuropedagogy in the creation of virtual simulators for in-depth study of chemistry in higher education // Journal of Technology and Science Education. Vol 14, No 2 (2024). P. 473 – 483. Available at: — URL:<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85189148644&origin=resultslist> (accessed:25.05.2024) [in English]
5. Gavronskaya Yu.Yu. Using the resources of the electronic educational environment in asynchronous support of extracurricular independent work in chemical disciplines // Modern problems of science and education. – 2023. – No. 4. Available at: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32754> [in Russian] (accessed: 10.13.2023).
6. Andreev S.E., Voronov M.P. Types of synchronous and asynchronous interactions between participants in educational activities // Scientific Review. Technical sciences. 2017. No. 2. Pp. 5-10. [in Russian]
7. Bayandin D.V. Implementation of the concept of a fully functional subject-oriented learning environment // Educational technologies and society. 2015. Vol. 18. No. 4. Pp. 574-601. [in Russian]
8. Belokhvostov A.A., Arshansky E.Ya. Methods of teaching chemistry in the context of informatization of education. Moscow: Intellect-Center, 2016. P.336. [in Russian]

### Information about authors:

Yulia Gavronskaya – Doctor of pedagogical sciences, Head of Department, Department of Chemical and Environmental Education, Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen, St. Petersburg, Russian Federation

Email: [gavronskaya@yandex.ru](mailto:gavronskaya@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4813-3235>

Arailym Utemissova – **corresponding author**, PhD, Head of Department, Department of «Foundation», Abay Kazakh Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Email: [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2738-7386>

Nessibeli Kurman – doctor of pedagogical sciences, Professor of the Department of Philology, Kazakhstan branch of the Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Astana, Republic of Kazakhstan

Email: [nessibeli\\_k@mail.ru](mailto:nessibeli_k@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5757-9031>

### Информация об авторах:

Юлия Гавронская – доктор педагогических наук, заведующий кафедрой Химического и экологического образования, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Email: [gavronskaya@yandex.ru](mailto:gavronskaya@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4813-3235>

Арайлым Утемисова – **основной автор**, PhD доктор, заведующий кафедрой «Foundation», Казахский педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Республика Казахстан

Email: [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2738-7386>

Несибели Құрман – доктор педагогических наук, профессор кафедры «Филология», Казахстанский филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г.Астана, Республика Казахстан

Email: [nessibeli\\_k@mail.ru](mailto:nessibeli_k@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5757-9031>

**Авторлар туралы ақпарат:**

Юлия Гавронская – педагогика ғылымдарының докторы, «Химия және экологиялық білім беру» кафедрасының меңгерушісі, А.И.Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университеті, Санкт-Петербург қ., Ресей Федерациясы

Email: [gavronskaya@yandex.ru](mailto:gavronskaya@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4813-3235>

Арайлым Утемисова – **негізгі автор**, PhD докторы, «Foundation» кафедра меңгерушісі, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Email: [arai19\\_83@mail.ru](mailto:arai19_83@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2738-7386>

Несібелі Құрман – педагогика ғылымдарының докторы, «Филология» кафедрасының профессоры, М.В.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті Қазақстан филиалы, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Email: [nessibeli\\_k@mail.ru](mailto:nessibeli_k@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5757-9031>