Прямилова Ольга Ивановна
студентка
Научный руководитель
Шер Марина Леонидовна
канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
г. Краснодар, Краснодарский край

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА УРОКАХ ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: *работа носит теоретико-аналитический характер. Рассматривается влияние цифровых инструментов школьного курса химии (виртуальные лаборатории, цифровые датчики, электронная проверка заданий, онлайн-контент, сервисы генеративного ИИ) на показатели психологической безопасности образовательной среды по концепции И. А. Баевой. Показано, что существующие подходы не связывают конкретные цифровые средства урока с защищённостью, удовлетворённостью и референтной значимостью среды. Разграничены физическая и психологическая безопасность виртуального эксперимента. Предложены критерии оценки урока химии с наблюдаемыми индикаторами и способом фиксации, обозначены ограничения подхода.*

Ключевые слова: *психологическая безопасность образовательной среды, цифровая образовательная среда, обучение химии, виртуальная лаборатория, химический эксперимент.*

Урок химии отличается от большинства школьных предметов тем, что ученик на нём имеет дело с реальной опасностью. Кислоты, щёлочи, спиртовка, стеклянная посуда требуют от него внимания и самоконтроля, а от учителя постоянного надзора. Цифровые средства обучения перераспределяют эту опасность. Методические рекомендации к виртуальным лабораторным работам по

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

химии называют возможность безопасно работать даже с токсичными реактивами одним из преимуществ виртуальной лаборатории. Физический риск при этом действительно снижается. Что происходит с психологической стороной урока, остаётся менее ясным.

Нормативная база задаёт лишь общие рамки. Федеральная образовательная программа основного общего образования предусматривает в курсе химии практические работы и химический эксперимент [9], а ФГОС ООО включает в предметные результаты умение безопасно обращаться с веществами и лабораторным оборудованием [8]. Порядок работы ФГИС «Моя школа», через которую школам доступен цифровой образовательный контент, определён постановлением Правительства [6]. Санитарные нормы ограничивают непрерывную и суммарную продолжительность использования электронных средств обучения на уроке [7]. Закон о защите детей от информации выделяет сведения, побуждающие детей к действиям, опасным для их жизни и здоровья [5, ст. 5]. Понятие психологической безопасности в этих документах в прямом виде не используется, что Р.В. Кишиков отмечал применительно к документам о цифровой образовательной среде [3, с. 499]. Рассмотрение ограничено уровнем основного общего образования, где химия начинается как самостоятельный предмет.

Работа носит теоретико-аналитический характер. Её цель состоит в том, чтобы предложить предметно ориентированные критерии психологической безопасности образовательной среды урока химии с цифровыми средствами и наблюдаемые индикаторы для их оценки.

Исследования проблемы можно разделить на несколько линий. Средовой подход И.А. Баевой определяет психологическую безопасность образовательной среды как её состояние, свободное от психологического насилия, удовлетворяющее потребность в личностно-доверительном общении и создающее референтность среды. Интегральными показателями выступают защищённость, удовлетворённость и референтная значимость [1, с. 8]. Личностно-ресурсная линия той же научной школы переносит внимание на ресурсы субъекта. Для подростков к

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ним отнесены низкая тревожность, высокая самооценка, позитивный образ будущего и включённость в деятельность [1, с. 10], а образовательная среда описывается как внешний ресурс в напряжённой социокультурной обстановке [11, с. 28]. Информационно-безопасностная линия исходит из угроз цифровой среды. Философ Л.В. Баева в соавторстве с С.А. Храповым анализирует когнитивные риски цифровизации образования [12]. Т.М. Краснянская и В.Г. Тылец предлагают модель, отличную от концепции И.А. Баевой. Безопасность понимается у них как баланс защищённости и возможности развития и рассматривается на четырёх уровнях организации человека, каждому из которых соответствуют свои угрозы и ресурсы цифровизации [4]. Ситуационную версию рискового подхода дал Р.В. Кишиков, типологизировавший учебные ситуации с цифровыми продуктами от оптимальной до недопустимой [3, с. 502–503]. Предметно-методические работы оценивают цифровые средства с позиций обучения. Т.Б. Бойцова и соавторы на материале курса общей химии в педагогическом вузе приходят к выводу, что виртуальная лаборатория не заменяет реальную, а отсутствие реальных последствий может вести к несерьёзному отношению к эксперименту [2].

Расхождение между линиями касается единицы анализа и того, как оценивается цифровизация. Средовой и ресурсный подходы измеряют отношение субъектов к школе в целом и не различают уроки по предметам. Рисковые работы описывают угрозы цифросферы вне учебного содержания, хотя Т.М. Краснянская и В.Г. Тылец настаивают на одновременном анализе угроз и ресурсов [4]. Методическая литература по химии видит в цифровых средствах прежде всего ресурс, и психологическая сторона появляется в ней попутно, например в совете формировать пары с учётом психологической совместимости учащихся. Вопрос о том, как замена или дополнение реального химического опыта цифровым меняет защищённость, удовлетворённость и референтность среды на конкретном уроке, остаётся без ответа.

Исходным в работе является средовое понимание безопасности как свойства среды взаимодействия, а не инструмента. С этих позиций трактовка безопасно-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

сти виртуальной лаборатории в методических рекомендациях [5, с. 6] представляется неполной, ведь речь там идёт о физической безвредности. Психологически отсутствие последствий двойственно. Составители рекомендаций указывают, что решения в виртуальной лаборатории принимать проще и менее ответственно, и, по их оценке, большинство учащихся предпочитает реальный эксперимент. Снятие страха перед ошибкой может снижать тревожность. Однако реальный опыт сталкивает обучающегося с неожиданными событиями и погрешностями измерений, которые Т.Б. Бойцова и соавторы считают значимыми для развития исследовательского мышления [2]. Их выводы получены на студентах, и перенос на подростков требует осторожности. Рекомендации признают, что виртуальный эксперимент не может стать адекватной заменой реальному, и описывают модель, где виртуальная работа предваряет натурную, после чего учащиеся увереннее выполняют те же действия. По нашему мнению, психологически обоснована именно эта модель. Если виртуальная лаборатория полностью вытесняет натурный опыт, урок теряет то, ради чего ученик приходит в кабинет химии.

Электронный контроль знаний требует более осторожной оценки. В типологии Р.В. Кишикова к факторам опасности ситуации относятся работа по жёсткому алгоритму с дефицитом времени и эмоциональная нагрузка, связанная со значимостью ошибок [3, с. 503]. Онлайн-тест по химии с таймером и автоматическим выставлением отметки соединяет оба фактора. Сама по себе мгновенная обратная связь при этом не опасна. В описанной в рекомендациях виртуальной лаборатории ошибочные элементы задания выделяются красным, а работу можно перезапустить и пройти заново. П.А. Оржековский, С.Ю. Степанов и И.Б. Мишина, применяя цифровую оценку творческих заданий на уроках химии, не выставляют за них отметок и сравнивают результаты ученика только с его собственными прежними результатами [10]. Можно предположить, что решающее значение имеет видимость ошибки для класса и право на повторную попытку без последствий для отметки.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Информационные риски на уроке химии имеют предметную окраску. Ролики с эффектными «опытами» из социальных сетей подросток может попытаться повторить дома, и такой контент подпадает под признаки информации, побуждающей детей к действиям, опасным для жизни и здоровья [5, ст. 5]. Сходная проблема связана с сервисами генеративного искусственного интеллекта при решении расчётных задач. Р.В. Кишиков относит избыток готовых решений к факторам, формирующим «культуру копирования» и когнитивную несамостоятельность [3, с. 501]. Об угрозе работы в формате «копировать-вставить» предупреждают и авторы рекомендаций по химии. Представляется спорным, что запрет лучше защищает ученика, чем обучение проверке. У химии есть собственные средства верификации, от материального баланса уравнения до качественной реакции. Можно ли считать информационно защищённым ученика, который не способен проверить ответ нейросети по закону сохранения массы?

Цифровые лаборатории с датчиками температуры, pH и электропроводности не заменяют вещество моделью. Ученик по-прежнему наливает раствор и нагревает его, а датчик лишь переводит наблюдение в график. Т.Б. Бойцова и соавторы сообщают, что студенты оценивали компьютеризированный физический практикум выше чисто виртуального, ссылаясь на достоверность данных и удобство оформления отчёта [2]. С позиций средового подхода такое сочетание, по нашей интерпретации, наиболее благоприятно для референтной значимости урока. Риск здесь иного рода. При сбое оборудования ученик получает график, противоречащий ожидаемому, и может воспринять это как собственную неудачу. По типологии Р.В. Кишикова такую ситуацию, на наш взгляд, следует отнести к допустимой, но нежелательной, которая у автора типологии переходит в недопустимую при методической неподготовленности педагога [3, с. 502–503]. Если же учитель разбирает расхождение данных с теорией как исследовательскую задачу, ситуация может поддерживать учебную мотивацию.

Взаимодействие учителя и ученика в цифровой образовательной среде урока химии смещается в письменные и отложенные формы. Отчёт о виртуальной работе отправляется учителю в виде файла, а оценка приходит позднее. Между тем

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

удовлетворённость личностно-доверительным общением И.А. Баева относит к критериям безопасной среды, а в числе параметров анализа угроз выделяет ситуации, воздействующие на человека опосредованно, через цифровую реальность [1, с. 13]. Письменный комментарий к отчёту лишён интонации, и тревожный подросток может увидеть в нём осуждение, которого учитель не вкладывал. Это аргумент в пользу того, чтобы разбор ошибок по цифровым работам проводился на уроке, а электронный канал служил для фиксации результата.

Рисковые подходы полезны для постановки проблемы, но учителю нужны наблюдаемые признаки, по которым можно оценить конкретный урок. В таблице 1 приведены пять критериев с указанием показателя среды по И.А. Баевой, наблюдаемого индикатора и признака нарушения.

Таблица 1

Критерии психологической безопасности образовательной среды урока химии с цифровыми средствами

Критерий	Показатель среды	Наблюдаемый индикатор	Признак нарушения
Обратимость ошибки	Защищённость	Повторная попытка возможна до выставления отметки	Отметка по первой попытке, жёсткий таймер
Приватность обратной связи	Защищённость	Ошибку видят только ученик и учитель	Вывод результатов на общий экран класса
Переход от модели к опыту	Референтная значимость	Виртуальная работа предшествует натурной и обсуждается	Виртуальный опыт вместо натурного без обсуждения
Гигиеническая допустимость	Защищённость	Время работы с электронными средствами в пределах норм	Работа с экраном большую часть урока
Сохранение диалога	Удовлетворённость	Разбор ошибок и вопросы к учителю на уроке	Обратная связь только письменно в электронном журнале

Примечание. Составлено автором. Показатели среды приведены по [1, с. 13], гигиенические нормы по [7].

Индикаторы позволяют проводить экспертное наблюдение урока. Каждый из них можно фиксировать по трём уровням (выполнен, выполнен частично, не выполнен), что близко к градации ситуаций от оптимальной до недопустимой у Р.В. Кишикова [3, с. 502–503]. Для оценки со стороны учеников, по нашему

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

мнению, пригодна методика И.А. Баевой, если переформулировать её пункты с уровня школы на уровень уроков химии [1, с. 9]. Гигиенический критерий включён потому, что Р.В. Кишиков выделяет психофизиологические критерии безопасности наряду с психологическими и социально-психологическими [3, с. 503–504]. Критерий диалога согласуется с требованием рекомендаций по химии о предварительном коллективном обсуждении виртуальной работы.

Предлагаемый подход имеет ограничения. Критерии выведены теоретически, а индикаторы не проверялись на надёжность и согласованность экспертных оценок. Адаптация методики И.А. Баевой к уровню урока также потребует психометрической проверки. Существует и риск формализма. Учитель может соблюдать все условия и оставаться для класса источником угрозы, если его стиль общения строится на давлении. Можно ли надёжно измерить психологическую безопасность одного урока, а не школы в целом, пока остаётся открытым вопросом.

Проведённый анализ литературы и методических документов позволяет утверждать, что безопасность виртуальной лаборатории в методике обучения химии понимается как физическая безвредность и не совпадает с психологической безопасностью среды. Психологически обоснованной представляется модель, в которой цифровой опыт предваряет натурный и сопровождается обсуждением с учителем.

Влияние электронного контроля на защищённость ученика, по нашему мнению, зависит не от самой автоматической проверки, а от того, видна ли ошибка другим и есть ли право на повторную попытку. Информационные риски урока химии целесообразнее снижать, обучая предметным способам проверки сведений. Средовой подход И.А. Баевой можно соединить с предметной спецификой химии через наблюдаемые индикаторы урока. Их эмпирическая проверка составляет задачу дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Баева, И. А. Психологическая безопасность образовательной среды: становление направления и перспективы развития / И. А. Баева // Экстремальная психология и безопасность личности. – 2024. – Т. 1, № 3. – С. 5–19. – URL:

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

https://editorial.mgppu.ru/epps/article/download/5078/3038 (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

2. Внедрение информационных технологий в преподавание общей химии в педагогическом вузе / Т. Б. Бойцова, Е. З. Власова, В. В. Горбунова [и др.] // Современное образование и общество. – 2025. – Т. 2, № 1. – С. 38–45.

3. Кишиков, Р. В. Критерии психологической безопасности обучающихся при использовании цифровых продуктов / Р. В. Кишиков // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021) : сборник статей II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (11–12 ноября 2021 г.) / под ред. В. В. Рубцова, М. Г. Сороковой, Н. П. Радчиковой. – Москва : МГППУ, 2021. – С. 498–508. – URL: https://psyjournals.ru/nonserialpublications/dhte2021/contents/dhte2021_Kishikov.pdf (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

4. Краснянская, Т. М. Принцип безопасности в психологических исследованиях проблем цифровизации / Т. М. Краснянская, В. Г. Тылец // Знание. Понимание. Умение. – 2020. – № 2. – URL: https://journals.mosgu.ru/zpu/article/download/1174/1398 (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

5. О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию : Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (в действующей редакции) // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_108808/ (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

6. О федеральной государственной информационной системе «Моя школа» и внесении изменения в подпункт «а» пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. №1836 : постановление Правительства Российской Федерации : от 13.07.2022 №1241 // Гарант : информационно-правовой портал. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408620021/ (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

7. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» : постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации : от 28.01.2021 №2 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375839/ (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

8. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации : от 31.05.2021 №287 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

9. Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации : от 18.05.2023 №370 // КонсультантПлюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.

10. Оржековский, П. А. Развитие и оценка творческих способностей учащихся на уроках в условиях нарастающей цифровизации образования / П. А. Оржековский, С. Ю. Степанов, И. Б. Мишина // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 3 (31).

11. Ресурсы психологической безопасности студентов в напряженной социокультурной среде: обзор теоретических и эмпирических исследований / И. А. Баева, Е. Б. Лактионова, И. В. Кондакова [и др.] // Психолого-педагогические исследования. – 2024. – Т. 16, № 2. – С. 3–29.

12. Храпов, С. А. Философия рисков цифровизации образования: когнитивные риски и пути создания безопасной коммуникативно-образовательной среды / С. А. Храпов, Л. В. Баева // Вопросы философии. – 2021. – № 4. – С. 17–26.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)