

Научная статья
УДК 372.853
ББК 74.47
ГРНТИ 14.25.09
ВАК 5.8.2.
PACS 01.40.E-
OCIS 000.2060
MSC 00A79

Апробация электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества в восьмом классе общеобразовательной школы

Ю. О. Смолева ¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071, Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 21 февраля 2024 года

После переработки 25 февраля 2024 года

Опубликована 12 марта 2024 года

Аннотация. Рассмотрены особенности обучения физике в рамках темы по агрегатным состояниям вещества на английском языке. Описаны основные проблемы и сложности, с которыми сталкиваются учителя физики при преподавании на английском языке. Выделены основные достоинства и недостатки обучения физике в рамках темы по агрегатным состояниям вещества на английском языке.

Ключевые слова: физика, агрегатные состояния вещества, электронный образовательный ресурс, педагогический эксперимент

Введение

В настоящее время знание английского языка становится всё более важным и неотъемлемым компонентом современного образования. Английский язык является международным языком коммуникации, одним из наиболее распространённых и востребованных языков общения. Английский язык используется в различных сферах жизни, включая науку и образование, его знание становится необходимым в современном мире. Однако в сфере образования всё ещё существует недостаток качественных электронных образовательных ресурсов на английском языке, особенно в области естественных наук, включая физику.

Разработка образовательного ресурса по физике на английском языке для учащихся восьмого класса общеобразовательной школы является актуальной задачей, которая позволит учащимся овладеть не только физическими знаниями, но и развить навыки чтения, письма, аудирования и говорения на английском языке. Это также способствует расширению кругозора и повышению уровня образования, а также развивает навыки владения английским языком учащихся.

¹E-mail: yulya.smoleva.99@mail.ru

Целью работы является разработка и апробация электронного образовательного ресурса по физике на английском языке для учащихся восьмого класса общеобразовательной школы.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. обзор научной, психолого-педагогической, научно-методической и специальной литературы по методам преподавания физики на английском языке;
2. разработка и реализация структуры и содержания электронного образовательного ресурса по физике на основе существующих образовательных материалов по физике на английском языке;
3. проведение апробации и оценки эффективности электронного образовательного ресурса по физике.

Объектом исследования является образовательный процесс по физике с использованием электронного образовательного ресурса для учащихся восьмого класса общеобразовательной школы. Предметом исследования является процесс создания, разработки, наполнения и апробации электронного образовательного ресурса по физике, его структура, содержание и методика обучения, а также эффективность его использования в процессе обучения физике на английском языке.

Гипотеза исследования состоит в том, что если применять электронный образовательный ресурс на английском языке в обучении физике в общеобразовательной школе, то будет наблюдаться увеличение наглядности образовательного процесса по физике и повысится уровень усвоения материала, интереса к физике за счёт использования английского языка, что поможет обучающимся развить навыки чтения, письма, аудирования и говорения на английском языке, связанными с предметной областью по физике.

В исследовании использованы следующие методы: теоретический метод исследования (обзор литературных источников, анализ, синтез, классификация, обобщение), эмпирический метод исследования (наблюдение, тестирование, педагогический эксперимент). Практическая значимость работы состоит в том, что созданный электронный образовательный ресурс по физике соответствует всем поставленным целям и задачам, материалы работы могут быть использованы при проведении уроков физики и во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе. Результаты исследования могут помочь определить эффективность использования электронного образовательного ресурса по физике на английском языке в обучении физике.

Обзор

Внедрение многоязычного обучения является важным шагом в развитии системы образования, получения новых знаний, а также развитии мотивации к обучению в целом. Преподавание физики на английском языке открывает новые возможности, как для преподавателей, так и для самих учащихся. Тем не менее, учителя сталкиваются с трудностями в обучении физике на английском языке, особенно с точки зрения произношения, объяснения нового материала и подготовки к урокам.

Структура и содержание электронного образовательного ресурса «Обучение учащихся методам решения прикладных физических задач», разработанного с использованием платформы системы управления электронным обучением MOODLE для обучения студентов — будущих учителей физики, описаны в статье [1].

В статье [2] представлена работа над образовательным мобильным приложением на базе игрового движка Unity с использованием платформы Vuforia. Проведены соответствующие исследования по электронным образовательным ресурсам и технологиям дополненной реальности. Авторы также изучили мировой опыт использования технологии в различных областях её применения, в образовании в целом и в физике в частности.

В результате работы [2] разработан электронный образовательный ресурс для средних образовательных учреждений. Оно было реализовано как приложение для проведения комплекса лабораторных работ по физике с использованием дополненной реальности.

В статье [3] рассматриваются научно-методические основы использования электронных учебников и виртуальных лабораторных работ в формировании прикладной направленности у студентов. Если проводить физический эксперимент и фронтальные лабораторные работы с использованием виртуальных моделей и электронных книг через компьютер, то можно компенсировать недостаток оборудования в физической лаборатории и, таким образом, научить студентов самостоятельно производить физические знания в физическом эксперименте на виртуальных моделях; это реальная возможность создать у студентов необходимую прикладную направленность и повысить уровень студентов по физике. Во-первых, внедрение компьютерных технологий осуществляется в науках, в частности на уроках физики. Формирование практических навыков студентов по физике можно эффективно осуществлять, если в учебный процесс включены виртуальные версии демонстрационного эксперимента. Виртуальная среда компьютера позволяет быстро видоизменять эксперимент, что обеспечивает значительную вариативность результатов, что существенно обогащает практику выполнения обучающимися логических операций анализа и формулирования выводов по результатам эксперимента.

В статье [4] рассматривается педагогический анализ виртуального лабораторного урока химии для учащихся восьмых классов. До недавнего времени такие формы обучения, как дистанционное обучение, заочное обучение и открытое обучение практически не различались. Но сейчас дистанционное обучение доказало свою важность и необходимость. Дистанционное обучение — это приобретение знаний обучающимися в ходе образовательного процесса с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий с территориальной разницей. В статье [4] рассмотрены результаты педагогического анализа виртуального урока химической лаборатории «Агрегатные состояния вещества» посредством виртуальной химической лаборатории 8 класса в условиях пандемии. В ходе исследования использовались метод вопросов и ответов, метод контроля и метод анализа документов. Ход применения и преимущества каждого метода полностью раскрыты в методическом разделе. В статье [4] рассмотрен опрос студентов по теме и его результаты. Для проведения научно-исследовательской работы были отобраны учащиеся 8 Б класса средней школы № 52 имени Б. Аралбаева села Суттикудук Жанакорганского района Кызылординской области. В статье [4] в рамках исследования проведён литературный обзор преимуществ и недостатков использования виртуальных лабораторий в технологии дистанционного обучения в средней школе. В статье [4] также сделан вывод, что при использовании дистанционного обучения, поскольку нет прямого общения между преподавателем и учеником, эффективно проведение занятий с использованием многих коллективных методов обучения. В статье [4] в ходе исследования около 90 % всех учащихся заявили, что виртуальная лаборатория очень эффективна и не возражает против использования в школах в будущем. В результате опроса выяснилось, что виртуальная лаборатория имеет некоторые преимущества в системе образования. Проведенный педагогический анализ может быть использован как востребованное пособие в технологии дистанционного обучения будущих учителей химии или как вспомогательный инструмент в понимании предпосылок виртуальной лаборатории.

В статье [5] описан электронный образовательный ресурс «Занимательная информатика» для общеобразовательных школ, использование которого направлено на реализацию системно-деятельностного подхода в образовательном процессе для достижения учащимися не только предметных результатов, но также метапредметных и личност-

ных. используются как преподавателями в учебном процессе, так и студентами для самостоятельной работы. Использование приложения на занятиях и вне занятий позволяет повысить эффективность обучения, создать продуктивную атмосферу и интерес учащихся к изучаемому материалу, способствует повышению познавательного интереса, формированию универсальных учебных действий учащихся, направлено при личностно-ориентированном и индивидуальном обучении. Приложение не требует специальной установки на локальный компьютер; для работы с приложением понадобится только современный браузер и доступ в Интернет. Студент может работать с ресурсом как в школе, так и дома, как на персональном компьютере, так и на смартфоне и планшете. Выполнять задания можно на интерактивной доске. Преподаватель может включать элементы ресурсов в свои курсы в системе управления обучением Moodle, добавляя их в качестве внешнего приложения.

В статье [6] представлено описание разработки рабочих листов на основе Sigil и Powtoon. В этих исследованиях и разработках использовалась модель ADDIE. Объектом исследования были учащиеся третьего класса начальной школы. В инструментах сбора данных использовались лист проверки и анкета. В методах анализа данных использовались качественные и количественные данные. Результаты оценки экспертов по материалам и экспертов по средствам массовой информации получили действительные критерии со средним баллом 86.36 % для экспертов по материалам и 87.5 % для экспертов по средствам массовой информации. Ответы учащихся на этом листе составили 92.91 % в категории «очень интересно». На основании этих результатов можно сделать вывод, что рабочие листы на основе Sigil и Powtoon подходят для использования в качестве учебных материалов.

В статье [7] были разработаны стратегии электронного обучения для учебного модуля «Структура и состояния материи». Достижения учащихся и процент ошибочных представлений сравнивались между экспериментальными группами, обучавшимися с использованием учебных материалов через Интернет, используемых в качестве домашнего задания после обычного обучения в школе (экспериментальная группа 1, экспериментальная группа 2), и в школьных условиях, где обучалась контрольная группа с педагого-ориентированным подходом. Результаты показали, что обучение в экспериментальных группах, обучавшимися с использованием учебных материалов через Интернет, имеет потенциал в преподавании, поскольку учащиеся экспериментальной группы 1 и экспериментальной группы 2 имели более высокие достижения, чем учащиеся контрольной группы, на тестах знаний. Соответствующие статистические процедуры использовались для контроля влияния вербального и невербального интеллекта учащихся, а также их предварительных знаний о корпускулярной природе материи. У всех групп учащихся также были выявлены определённые заблуждения, в основном связанные с передачей макроскопических свойств субмикроскопическим частицам.

Электрические свойства твёрдых тел обусловлены упругой поляризацией кластеров в случае металлов, тогда как свойства диэлектриков обусловлены ориентационной поляризацией индуцированных и встроенных электрических диполей. Ориентационная поляризация возникает в результате взаимодействия свободных встроенных электрических диполей с внешним электрическим полем. В статье [8] разработана физическая модель формирования диэлектрической проницаемости металлов, электролитов, плазмы, ферритов и сегнетоэлектриков. В частности, проведены теоретические расчёты диэлектрической проницаемости ряда ферритов и титаната бария.

Современные технологии неизбежно влияют на людей всех возрастов. В статье [9] представлены результаты исследования, изучающие цели учащихся восьмых классов, связанные с использованием мультимедийных инструментов, от персональных компьютеров до использования Интернета, во время выполнения ими домашних заданий. В

частности, в статье [9] пытаются выяснить, существует ли значимая связь между тем, «для каких целей восьмиклассники используют мультимедийные инструменты» и «какие личностные качества закрепляются при выполнении домашних заданий с помощью мультимедийных инструментов?», где гендерные различия также были приняты во внимание в анализ сопутствующих пунктов анкеты. В исследование вошли 435 учащихся, которые были случайным образом выбраны из пяти средних школ города Стамбул, Турция. В статье [9] в качестве метода сбора данных использовалась анкета с набором сопутствующих исследовательских вопросов. Результаты исследования показывают, что восьмиклассники при использовании мультимедийных платформ получают более интерактивную и независимую среду обучения, где они могут найти больше учебных пособий при выполнении домашних заданий. Гендерные данные исследования показывают, что в цифровых технологиях учащиеся-мужчины более активны и больше используют развлекательную сторону домашних заданий по сравнению со своими сверстницами-женщинами.

В статье [10] исследовано влияние альтернативных, локальных и недорогих экспериментов на альтернативные и неправильные представления учащихся седьмого класса о понятиях, связанных с материей, её свойствами и состояниями. Исследование проводилось по квазиэкспериментальному плану. Выборка состояла из двух седьмых классов, в которые вошли 56 учащихся, выбранных случайным образом. Один из классов (27 учащихся) служил экспериментальной группой, а другой класс (29 учащихся) — контрольной группой. Валидный и надёжный письменный открытый вопросник с множественным выбором был разработан и предоставлен как контрольной группе, так и экспериментальной группе до и после вмешательства (до и после теста). Результаты анализа данных ответов студентов показали, что они придерживаются многих альтернативных представлений, а также ошибочных представлений о понятиях, связанных с материей, её свойствами и состояниями. Результаты показали также, что существуют статистически значимые различия в понимании научных концепций между контрольной группой и экспериментальной группой в пользу экспериментальной группы. Эти результаты показали, что альтернативные недорогие эксперименты оказывают прямое и положительное влияние на представления студентов о научных концепциях.

В работе [11] основное внимание уделяется управлению метаданными учебных ресурсов для среднего образования в целом. Ресурсы цифрового обучения становятся всё более важными, особенно во времена домашнего обучения из-за COVID-19. Чтобы согласовать ресурсы с образовательными целями, определенными в школьных программах, нам нужны способы их описания и связи. В работе [11] представлены новая модель данных, рабочий процесс управления данными и прототип информационной системы, позволяющей аннотаторам описывать учебные ресурсы, используя терминологию и структуру, сохраняя при этом применимость в других контекстах посредством транскрипции. Результаты предварительной оценки с кураторами метаданных показывают, что наша модель хорошо подходит для эффективного моделирования учебных программ среднего образования. При условии, что будущие оценки с участием создателей контента, преподавателей и учащихся принесут положительные результаты, модель может обеспечить аналитику, поиск и рекомендации обучения по конкретной учебной программе без необходимости аннотировать ресурсы для каждой учебной программы.

В статье [12] описаны результаты исследования, развивающего эпистемологические убеждения учащихся восьмых классов посредством письменной деятельности. В исследовании использовался квазиэкспериментальный план исследования с участием одной группы до и после тестирования. Выборочная группа состояла в общей сложности из 18 учеников восьмых классов, посещающих среднюю школу в сельской части Трабзона в Турции. Чтобы улучшить эпистемологические убеждения студентов, были разработаны

письменные упражнения, которые использовались в разделе «Материя и её структура» научного предмета. Каждое упражнение «письмо для обучения» было сосредоточено на одном измерении эпистемологии, таком как источник знаний, организация знаний, достоверность знаний, скорость обучения и контроль обучения. Письменная деятельность в рамках исследования проводилась в общей сложности на протяжении 24 уроков. Для сбора данных использовались полуструктурированные интервью. Убеждения относительно каждого измерения эпистемологии были определены как находящиеся на уровне абсолютистов, мультилицистов или оценщиков с помощью «Рубки уровней эпистемологических убеждений». Результаты исследования показали, что занятия письмом для обучения повысили уровень эпистемологических убеждений студентов. Следовательно, эпистемологические убеждения студентов можно развивать дальше, уделяя больше внимания истории науки в рамках предмета науки, повышая осведомленность студентов.

В статье [13] изучалось использование электронных ресурсов в преподавании и изучении физики преподавателями и студентами средних школ под руководством Пемагатшела Дзонгхага. В статье [13] в исследовании применялся смешанный метод. Для сбора данных на местах использовались опросные анкеты, полуструктурированные интервью и контрольные списки наблюдений. Респонденты отбирались с использованием методов невероятностной удобной выборки и целенаправленной выборки. Количественные данные были статистически проанализированы и интерпретированы с использованием статистического пакета для социальных наук версии 22, а качественные данные были проанализированы тематически. Основные результаты показывают, что большинство учителей и учащихся знали и использовали электронные ресурсы для поддержки преподавания и изучения физики. Сайт Академии Хана больше всего изучали как преподаватели, так и студенты. Большинство студентов использовали журнальные статьи для выполнения своих проектов по физике. Результаты этого исследования пришли к выводу, что преподаватели и студенты положительно относятся к использованию электронных ресурсов. Они отметили, что использование электронных ресурсов делает уроки физики интерактивными и живыми.

Результаты разработки электронного ресурса

В современном мире образование постоянно развивается, и перед учителями стоит задача поиска эффективных методов преподавания физики. Одним из популярных подходов является использование электронных образовательных ресурсов, которые предоставляют платформу для преподавания физики и непрерывного обучения с помощью различных цифровых инструментов.

Приведём описание результатов проектирования электронного образовательного ресурса по физике на английском языке. Агрегатные состояния вещества является важной темой в физике, поскольку они помогают учащимся понять поведение вещества в различных условиях. Электронный образовательный ресурс ориентирован на предоставление интерактивных уроков, объясняющих физические свойства каждого состояния, а также фазовые переходы между ними. Электронный образовательный ресурс также включает практические демонстрации и эксперименты, которые позволяют учащимся наблюдать изменения в веществе при различных температурах и давлениях.

На рис. 1 изображена главная страница электронного образовательного ресурса по физике на английском языке. Электронный образовательный ресурс по физике на английском языке имеет вертикальное меню и горизонтальное меню для осуществления навигации по электронному образовательному ресурсу.

На рис. 2 изображена страница изучения нового материала по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском

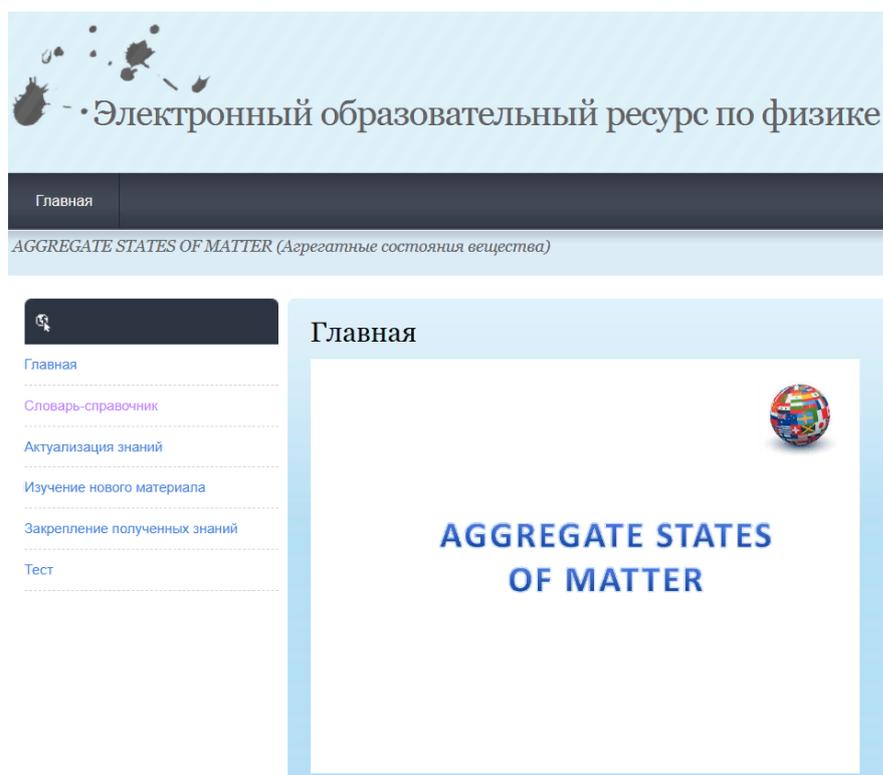


Рис. 1. Главная страница электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

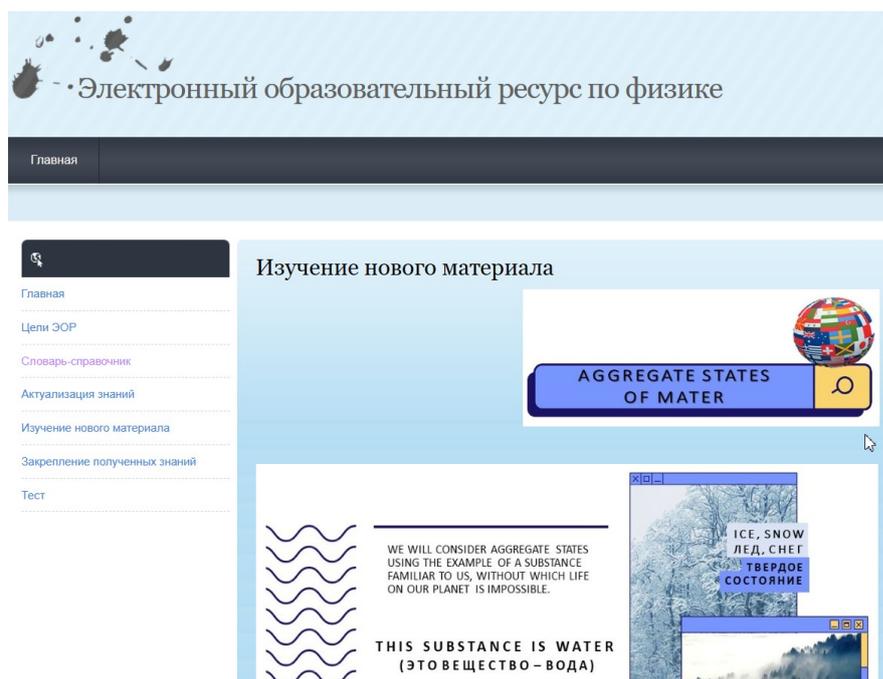


Рис. 2. Страница изучения нового материала по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

языке. На рис. 3 изображена страница словаря терминов по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

На рис. 4 изображена страница теста по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском языке. На рис. 5 изоб-

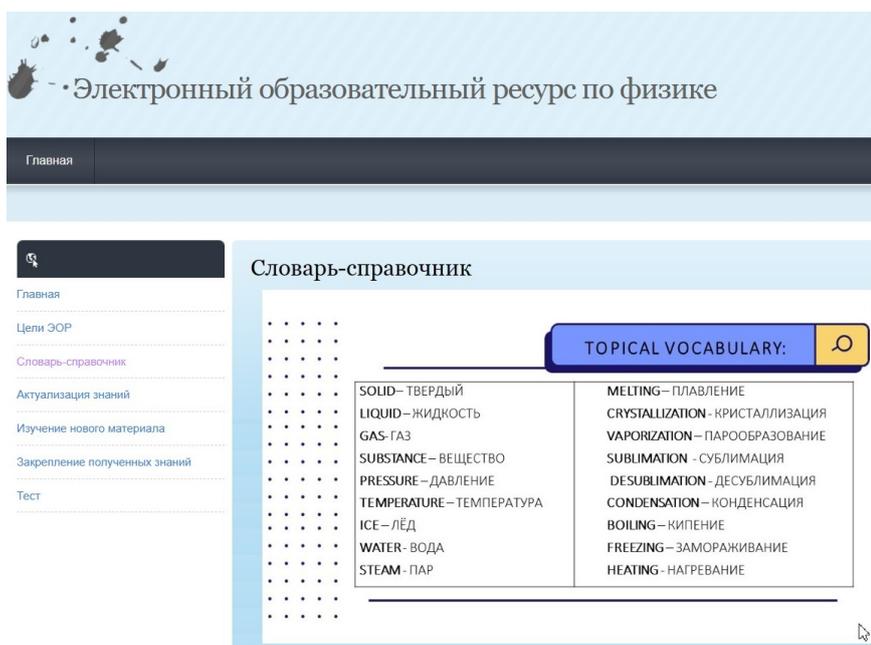


Рис. 3. Страница словаря терминов по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

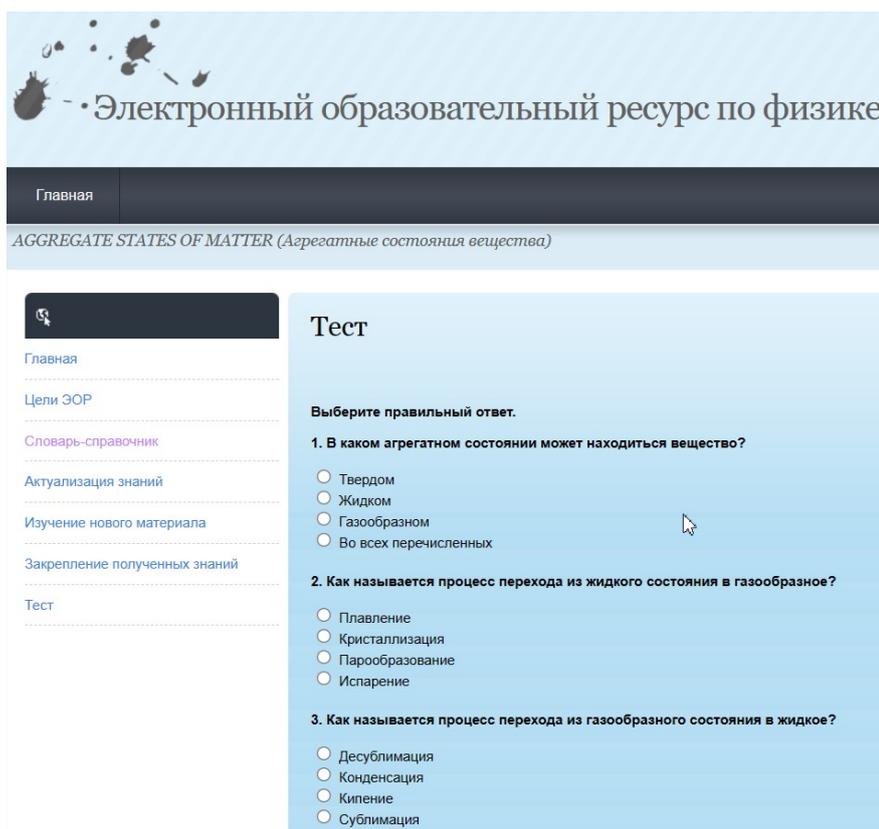


Рис. 4. Страница теста по агрегатным состояниям вещества в составе электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

ражена страница, содержащая описания цели электронного образовательного ресурса по физике на английском языке. В результате разработки электронного образовательного ресурса проанализированы требования к электронным образовательным ресурсам по физике. В ходе разработки электронного образовательного ресурса по физике на

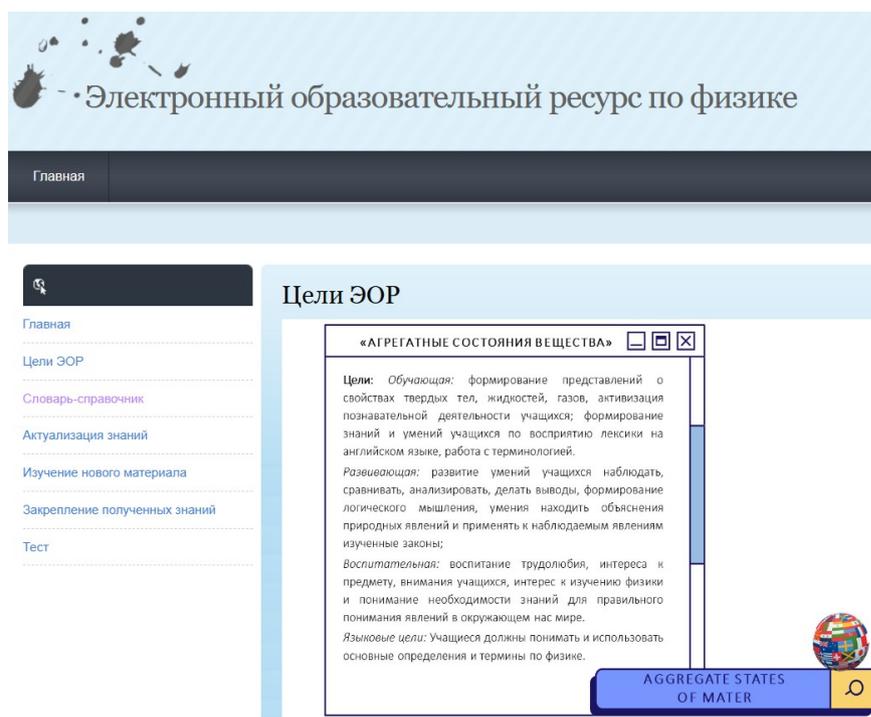


Рис. 5. Страница, содержащая описания цели электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества на английском языке.

на английском языке определена структура и содержание электронного образовательного ресурса по физике и разработан тематический план уроков по физике на английском языке.

Электронный образовательный ресурс по физике позволит улучшить уровень владения знаниями в области физики у учащихся и повысить их коммуникативные навыки на английском языке. Преимущества использования разработанного электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества многочисленны. Во-первых, он обеспечивает более увлекательный процесс обучения для учащихся, поскольку позволяет им взаимодействовать с материалом и учиться в удобном для них темпе. Более того, электронный образовательный ресурс по агрегатным состояниям вещества предлагает всесторонний обзор различных состояний материи и их физических свойств, что делает его ценным электронным образовательным ресурсом как для базового, так и для углубленного изучения физики. Кроме того, электронный образовательный ресурс доступен и может использоваться учащимися независимо от их физического местонахождения.

Однако, несмотря на множество преимуществ, этот электронный образовательный ресурс имеет и некоторые недостатки. Одним из основных недостатков является то, что внедрение может быть дорогостоящим, поскольку требует покупки компьютеров или планшетов. Кроме того, зависимость от технологий может сделать процесс обучения менее персонализированным, поскольку учителя не могут обеспечить такой же уровень руководства и обратной связи, как в традиционном классе.

Результаты педагогического эксперимента

При выполнении экспериментального исследования был проведён педагогический эксперимент, цель которого состоит в исследовании эффективности применения электронного образовательного ресурса на английском языке на уроках физики учащихся средней школы. Под педагогическим экспериментом понимается метод исследования, который используется с целью выявления эффективных методов и средств обучения и

воспитания. Правильно организованный педагогический эксперимент и своевременный анализ полученных результатов являются главными критериями для успешной дальнейшей работы.

Педагогический эксперимент проводился на базе МБОУ «Средняя школа № 62» города Ульяновска. В педагогическом эксперименте принимали участие ученики двух восьмых классов в количестве 40 человек: 20 человек из 8 А класса и 20 человек из 8 Б класса. В контрольном классе 8 Б использовались традиционные методы и способы проведения урока, то есть изучение материала происходило с помощью учебника, в качестве проверки уровня знаний по изученному материалу использовались вопросы в конце параграфа, самостоятельные работы. В 8 А классе (экспериментальном) в преподавании физики использовались разработанные электронные пособия и материалы на английском языке, для контроля и оценки знаний обучающихся были использованы различные интерактивные задания.

Учебно-тематическое планирование курса физики в восьмом классе общеобразовательной школы включает в себя следующие темы: тему «Тепловые явления» в объёме 25 часов с 2 контрольными работами и 3 лабораторными работами, тему «Электрические явления» в объёме 25 часов с 1 контрольной работой и 5 лабораторными работами, тему «Магнитные явления» в объёме 5 часов с 1 контрольной работой и 2 лабораторными работами, тему «Световые явления» в объёме 12 часов с 1 контрольной работой и 1 лабораторной работой, тему «Повторение» в объёме 1 часа без контрольных и лабораторных работ.

Для получения корректных результатов были проведены три этапа педагогического эксперимента: констатирующий этап, формирующий этап, контрольный этап.

Целью констатирующего этапа педагогического эксперимента является проведение оценки текущего уровня знаний учащихся, выявление их сформированности по физике. Поэтому, чтобы определить уровень знаний учащихся восьмых классов по физике было проведено предварительное тестирование по ранее изученному материалу в восьмом классе. Были выставлены отметки и подсчитана степень обученности учащихся, характеризующая усвоенные учащимися знания в соответствии с требованиями учебных программ и образовательных стандартов за определённый промежуток времени.

В ходе педагогического эксперимента ученики 8 А класса на входной диагностике по теме «Агрегатные состояния вещества» получили следующие отметки: 4 отметки «отлично», 10 отметок «хорошо», 6 отметок «удовлетворительно». На входной диагностике учеников 8 А класса абсолютная успеваемость составила 100 %, что соответствует оптимальному уровню абсолютной успеваемости. На входной диагностике учеников 8 А класса качественная успеваемость составила 70 %, что соответствует оптимальному уровню качественной успеваемости. На входной диагностике учеников 8 А класса степень обученности учащихся составила 62.8 %, что соответствует допустимому уровню степени обученности учащихся. Первый или высший уровень требований на входной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 62.8 %. Второй или средний уровень требований на входной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 35.6 %. Третий или низший уровень требований на входной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 16.4 %. Среднее арифметическое значение отметок учеников 8 А класса на входной диагностике составило 3.9.

В ходе педагогического эксперимента ученики 8 Б класса на входной диагностике по теме «Агрегатные состояния вещества» получили следующие отметки: 6 отметок «отлично», 11 отметок «хорошо», 3 отметки «удовлетворительно». На входной диагностике учеников 8 Б класса абсолютная успеваемость составила 100 %, что соответствует оптимальному уровню абсолютной успеваемости. На входной диагностике учеников 8

Б класса качественная успеваемость составила 85 %, что соответствует оптимальному уровню качественной успеваемости. На входной диагностике учеников 8 Б класса степень обученности учащихся составила 70.6 %, что соответствует оптимальному уровню степени обученности учащихся. Первый или высший уровень требований на входной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 70.6 %. Второй или средний уровень требований на входной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 41.4 %. Третий или низший уровень требований на входной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 20.2 %. Среднее арифметическое значение отметок учеников 8 Б класса на входной диагностике составило 4.2.

Формирующий эксперимент направлен на изучение динамики развития педагогических явлений в процессе активного воздействия исследователя на условия выполнения деятельности. Целью формирующего эксперимента является не просто констатация той или иной деятельности, развития каких-то качеств, а их активное формирование. Особенность формирующего эксперимента состоит в том, что в нём одновременно сочетаются и задачи исследования, и задачи формирования изучаемого свойства, то есть оно исследуется в ходе собственного формирования в естественной ситуации выполнения определенной деятельности. На формирующем этапе педагогического эксперимента были задействованы новые элементы контроля в экспериментальном классе. Так, в ходе уроков по теме «Агрегатные состояния вещества» в экспериментальном 8 А использовали разработанный электронный образовательный ресурс по физике на английском языке. В контрольном 8 Б классе уроки проводились по традиционной методике преподавания темы «Агрегатные состояния вещества».

В ходе педагогического эксперимента ученики 8 А класса на выходной диагностике по теме «Агрегатные состояния вещества» получили следующие отметки: 8 отметки «отлично», 10 отметок «хорошо», 2 отметки «удовлетворительно». На выходной диагностике учеников 8 А класса абсолютная успеваемость составила 100 %, что соответствует оптимальному уровню абсолютной успеваемости. На выходной диагностике учеников 8 А класса качественная успеваемость составила 90 %, что соответствует оптимальному уровню качественной успеваемости. На выходной диагностике учеников 8 А класса степень обученности учащихся составила 75.6 %, что соответствует оптимальному уровню степени обученности учащихся. Первый или высший уровень требований на выходной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 75.6 %. Второй или средний уровень требований на выходной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 45.2 %. Третий или низший уровень требований на выходной диагностике учеников 8 А класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 22.8 %. Среднее арифметическое значение отметок учеников 8 А класса на выходной диагностике составило 4.3.

В ходе педагогического эксперимента ученики 8 Б класса на выходной диагностике по теме «Агрегатные состояния вещества» получили следующие отметки: 4 отметки «отлично», 15 отметок «хорошо», 1 отметку «удовлетворительно». На выходной диагностике учеников 8 Б класса абсолютная успеваемость составила 100 %, что соответствует оптимальному уровню абсолютной успеваемости. На выходной диагностике учеников 8 Б класса качественная успеваемость составила 95 %, что соответствует оптимальному уровню качественной успеваемости. На выходной диагностике учеников 8 Б класса степень обученности учащихся составила 69.8 %, что соответствует оптимальному уровню степени обученности учащихся. Первый или высший уровень требований на выходной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 69.8 %. Второй или средний уровень требований на выходной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 40.6 %. Третий или низший

уровень требований на выходной диагностике учеников 8 Б класса по теме «Агрегатные состояния вещества» составил 19.4%. Среднее арифметическое значение отметок учеников 8 Б класса на выходной диагностике составило 4.2.

В заключение педагогического эксперимента на контрольном этапе определения качественных и количественных различий в параметрах была осуществлена диагностика в форме контрольной работы по темам раздела «Агрегатные состояния вещества» в восьмом классе. Результаты теста стали основанием для подсчёта степени обученности учащихся восьмых классов.

В результате проведённого педагогического эксперимента можно сделать следующие выводы: разработанная система педагогического взаимодействия с обучающимися с применением электронного образовательного ресурса на английском языке по физике существенно повысила эффективность обучения, и можно отметить улучшение показателей в экспериментальном 8 А классе. Степень обученности учащихся увеличилась с 62.8% до 75.6%, в то время как в контрольном 8 Б классе остался практически без изменений и даже немного уменьшился из-за статистической погрешности. Таким образом, применение электронного образовательного ресурса способствует повышению качества образования, меняет в лучшую сторону отношение учащихся к предмету, стимулирует формирование знаний, умений и навыков.

В ходе педагогического эксперимента проведена оценка эффективности и развития электронного образовательного ресурса по физике на английском языке. В ходе педагогического эксперимента проведено тестирование функциональности и удобства использования электронного образовательного ресурса в процессе обучения физике в школе. В ходе педагогического эксперимента проведён анализ результатов тестирования электронного образовательного ресурса по физике на английском языке и внесение необходимых корректировок в содержание учебных материалов по физике на английском языке. В ходе педагогического эксперимента проведена оценка эффективности электронного образовательного ресурса по физике на английском языке.

Заключение

В результате разработки электронного образовательного ресурса по физике на английском языке проведено обобщение полученных результатов разработки и оценена практическая значимость электронного образовательного ресурса по физике, сделаны выводы по разработке и использованию электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества на английском языке.

Гипотеза исследования, состоящая в том, что если применять электронный образовательный ресурс на английском языке в обучении физике в общеобразовательной школе, то будет наблюдаться увеличение наглядности образовательного процесса по физике и повысится уровень усвоения материала, интереса к физике за счёт использования английского языка, что поможет обучающимся развить навыки чтения, письма, аудирования и говорения на английском языке, связанными с предметной областью физики, подтверждена полностью.

Для подтверждения данной гипотезы проведено исследование, включающее сравнение результатов обучения учащихся, использующих электронный образовательный ресурс по физике на английском языке, с результатами обучающихся, использующих традиционные методы обучения. Исследование включает анализ уровня понимания физических концепций, оценку активности и мотивации обучающихся, а также сбор обратной связи от участников обучения.

Результаты использования этого электронного образовательного ресурса в подавляющем большинстве положительные. Учащиеся, воспользовавшиеся электронным образовательным ресурсом, показали значительное улучшение понимания физических по-

нятий, связанных с агрегатными состояниями вещества. Учащиеся также продемонстрировали лучшие навыки решения проблем и более глубокое понимание физических принципов по теме, связанной с агрегатными состояниями вещества.

Использование в образовательном процессе разработанного электронного образовательного ресурса сыграло важную роль в улучшении преподавания физики в восьмом классе общеобразовательной школы, помогая учащимся лучше понять сложности вопросов агрегатного состояния вещества при изучении тепловых явлений в восьмом классе общеобразовательной школы. Показано, что использование электронного образовательного ресурса по агрегатным состояниям вещества является важным и полезным инструментом для повышения качества обучения при изучении тепловых явлений в восьмом классе общеобразовательной школы. В ходе апробации установлено, что электронный образовательный ресурс по агрегатным состояниям вещества является хорошо структурированным, содержательным и интересным для учащихся восьмого класса общеобразовательной школы. Разработанный электронный образовательный ресурс по агрегатным состояниям вещества помогает учащимся лучше усвоить теоретический материал по тепловым явлениям, развить критическое мышление и интерес к изучению физики.

Список использованных источников

1. Stefanova G. P., Gusynina D. A. Application of the electronic educational resource “Teaching students in the methods of solving applied physical problems” in the training of a physics teacher // *Modern High Technologies*. — 2020. — Vol. 1, no. 11. — P. 206–211. — URL: <http://dx.doi.org/10.17513/snt.38364>.
2. Development of electronic educational resources for physics with elements of augmented reality technology / Yevgeniya Daineko [et al.] // *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. — 2020. — aug. — Vol. 14, no. 13. — P. 230–237. — URL: <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v14i13.13475>.
3. Electronic resources in physics as a means of formation applied orientation of students / Usembayeva Indira Bahytovna [et al.] // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2014. — feb. — Vol. 116. — P. 4310–4314. — URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.938>.
4. Zhylysbayeva G. N., Zhakypbekova G. O. Pedagogical analysis of the study of laboratory work “Aggregate states of matter” for 8th grade students on the basis of a virtual laboratory // *Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy series*. — 2022. — sep. — Vol. 108, no. 4. — P. 49–57. — URL: <http://dx.doi.org/10.31489/2022ped4/49-57>.
5. Peryazeva J. V. Electronic educational resource “Entertaining Informatics” // *Informatics in school*. — 2021. — jul. — no. 5. — P. 55–63. — URL: <http://dx.doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-5-55-63>.
6. Hakim A. R., Yulia N. K. T. “States of Matter” electronic worksheet assisted by Powtoon based on Sigil // *Journal of Physics: Conference Series*. — 2021. — apr. — Vol. 1869, no. 1. — P. 012081. — URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012081>.
7. Nuic Ines, Glazar Sasa Aleksej. The effect of e-learning strategy at primary school level on understanding structure and states of matter // *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. — 2019. — dec. — Vol. 16, no. 2. — P. 1–17. — URL: <http://dx.doi.org/10.29333/EJMSTE/114483>.

8. Gretchikhin Leonid. Electrical properties of various aggregate states of matter // *Vojnotekhnicki glasnik*. — 2017. — Vol. 65, no. 1. — P. 1–19. — URL: <http://dx.doi.org/10.5937/VOJTEHG65-11900>.
9. Ongun Erdem, Demirag Askin. Young learners' objectives related to multimedia use and homework completion // *Comunicar*. — 2015. — jan. — Vol. 22, no. 44. — P. 121–129. — URL: <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-13>.
10. Aldahmash Dr. Abdulwali H. The effect of alternative low cost experiments on seventh grade students' alternative and misconceptions of concepts related to matter and its properties and states // *Journal of Educational and Psychological Sciences*. — 2014. — mar. — Vol. 15, no. 1. — P. 179–206. — URL: <http://dx.doi.org/10.12785/JEPS/150106>.
11. Goschlberger Bernhard, Dopler Fabian, Brandstetter Christoph. Managing learning resource metadata for secondary education // *Proceedings of the 22nd International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services*. — iiWAS'20. — ACM, 2020. — nov. — URL: <http://dx.doi.org/10.1145/3428757.3429148>.
12. Atasoy Sengul, Kuccuk Osman. Development of eighth grade students' epistemological beliefs through writing-to-learn activities // *Journal of Science Learning*. — 2020. — mar. — Vol. 3, no. 2. — P. 57–66. — URL: <http://dx.doi.org/10.17509/JSL.V3I2.20573>.
13. Norbu Sonam, Pem Ugyen. Use of electronic resources in teaching and learning physics in higher secondary schools under Pemagatshel district, Bhutan // *Asian Journal of Research and Reviews in Physics*. — 2023. — jul. — Vol. 7, no. 3. — P. 1–7. — URL: <http://dx.doi.org/10.9734/ajr2p/2023/v7i3139>.

Сведения об авторах:

Юлия Олеговна Смолева — студент магистратуры факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: yulya.smoleva.99@mail.ru

ORCID iD  0009-0006-9572-7676

Web of Science ResearcherID  KBP-8878-2024

Original article
PACS 01.40.E-
OCIS 000.2060
MSC 00A79

Approbation of an electronic educational resource on aggregate states of matter in the eighth grade of a secondary school

Yu. O. Smoleva 

Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia

Submitted February 21, 2024
Resubmitted February 25, 2024
Published March 12, 2024

Abstract. The features of teaching physics within the framework of the topic on aggregate states of matter in English are considered. The main problems and difficulties faced by physics teachers when teaching in English are described. The main advantages and disadvantages of teaching physics within the framework of the topic on aggregate states of matter in English are highlighted.

Keywords: physics, aggregate states of matter, electronic educational resource, pedagogical experiment

References

1. Stefanova G. P., Gusynina D. A. Application of the electronic educational resource “Teaching students in the methods of solving applied physical problems” in the training of a physics teacher // *Modern High Technologies*. — 2020. — Vol. 1, no. 11. — P. 206–211. — URL: <http://dx.doi.org/10.17513/snt.38364>.
2. Development of electronic educational resources for physics with elements of augmented reality technology / Yevgeniya Daineko [et al.] // *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. — 2020. — aug. — Vol. 14, no. 13. — P. 230–237. — URL: <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v14i13.13475>.
3. Electronic resources in physics as a means of formation applied orientation of students / Usembayeva Indira Bahytovna [et al.] // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2014. — feb. — Vol. 116. — P. 4310–4314. — URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.938>.
4. Zhylyshaeva G. N., Zhakypbekova G. O. Pedagogical analysis of the study of laboratory work “Aggregate states of matter” for 8th grade students on the basis of a virtual laboratory // *Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy series*. — 2022. — sep. — Vol. 108, no. 4. — P. 49–57. — URL: <http://dx.doi.org/10.31489/2022ped4/49-57>.
5. Peryazeva J. V. Electronic educational resource “Entertaining Informatics” // *Informatics in school*. — 2021. — jul. — no. 5. — P. 55–63. — URL: <http://dx.doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-5-55-63>.

6. Hakim A. R., Yulia N. K. T. “States of Matter” electronic worksheet assisted by Powtoon based on Sigil // *Journal of Physics: Conference Series*. — 2021. — apr. — Vol. 1869, no. 1. — P. 012081. — URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012081>.
7. Nuic Ines, Glazar Sasa Aleksej. The effect of e-learning strategy at primary school level on understanding structure and states of matter // *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. — 2019. — dec. — Vol. 16, no. 2. — P. 1–17. — URL: <http://dx.doi.org/10.29333/EJMSTE/114483>.
8. Gretchikhin Leonid. Electrical properties of various aggregate states of matter // *Vojnotekhnicki glasnik*. — 2017. — Vol. 65, no. 1. — P. 1–19. — URL: <http://dx.doi.org/10.5937/VOJTEHG65-11900>.
9. Ongun Erdem, Demirag Askin. Young learners’ objectives related to multimedia use and homework completion // *Comunicar*. — 2015. — jan. — Vol. 22, no. 44. — P. 121–129. — URL: <http://dx.doi.org/10.3916/C44-2015-13>.
10. Aldahmash Dr. Abdulwali H. The effect of alternative low cost experiments on seventh grade students’ alternative and misconceptions of concepts related to matter and its properties and states // *Journal of Educational and Psychological Sciences*. — 2014. — mar. — Vol. 15, no. 1. — P. 179–206. — URL: <http://dx.doi.org/10.12785/JEPS/150106>.
11. Goschlberger Bernhard, Dopler Fabian, Brandstetter Christoph. Managing learning resource metadata for secondary education // *Proceedings of the 22nd International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services*. — iiWAS’20. — ACM, 2020. — nov. — URL: <http://dx.doi.org/10.1145/3428757.3429148>.
12. Atasoy Sengul, Kuccuk Osman. Development of eighth grade students’ epistemological beliefs through writing-to-learn activities // *Journal of Science Learning*. — 2020. — mar. — Vol. 3, no. 2. — P. 57–66. — URL: <http://dx.doi.org/10.17509/JSL.V3I2.20573>.
13. Norbu Sonam, Pem Ugyen. Use of electronic resources in teaching and learning physics in higher secondary schools under Pemagatshel district, Bhutan // *Asian Journal of Research and Reviews in Physics*. — 2023. — jul. — Vol. 7, no. 3. — P. 1–7. — URL: <http://dx.doi.org/10.9734/ajr2p/2023/v7i3139>.

Information about authors:

Yulia Olegovna Smoleva — Master’s student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: yulya.smoleva.99@mail.ru

ORCID iD  0009-0006-9572-7676

Web of Science ResearcherID  KBP-8878-2024