



ДИСТАНЦИОННОЕ, СМЕШАННОЕ И ПЕРЕВЕРНУТОЕ ОБУЧЕНИЕ

DISTANCE, BLENDED AND FLIPPED LEARNING

DOI: 10.22363/2312-8631-2024-21-3-357-372

EDN: SARBMF

УДК 378.147.227

Научная статья / Research article

Оценка эффективности применения электронных дистанционных методов обучения и взаимосвязь с результатами тестов Беннета и ЕГЭ

М.С. Иванов¹, Л.В. Виноградова¹, В.А. Патрина²,
О.В. Макарова³

¹Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, Чита, Российская Федерация

²РЖД лицей № 17, пгт. Ерофей Павлович, Российская Федерация

³РЖД лицей № 18, ст. Ульякан, Российская Федерация

vanov.maks@mail.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* В данной статье рассматривается применение электронных дистанционных методов обучения в современном образовательном процессе. Обсуждается эффективность таких методов и важность оценки уровня подготовки учащихся. Авторы пытаются ответить на вопрос, улучшает ли дистанционное обучение результаты учащихся на ЕГЭ по физике и развивает ли их аналитические навыки. *Методология.* Один из используемых методов оценки – тест Беннета, измеряющий способность учащихся к решению технических задач и анализу информации. Также рассматриваются результаты ЕГЭ по физике как показатель уровня знаний учащихся. Основное внимание статьи направлено на исследование корреляции между результатами теста Беннета и ЕГЭ по физике среди учащихся, использовавших электронные дистанционные модули в обучении предмету «Физика». *Результаты.* Результаты исследования показывают наличие корреляции между применением электронных дистанционных модулей и успешностью учащихся на тесте Беннета и ЕГЭ по физике. Однако авторы предполагают, что для более точных выводов требуется проведение дополнительных исследований с большим объемом данных. *Заключение.* Авторы приходят к выводу, что применение электронных дистанционных методов обучения может быть полезным для подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ по физике и развития их аналитических навыков, но для подтверждения этого тезиса необходимы дальнейшие исследования.

© Иванов М.С., Виноградова Л.В., Патрина В.А., Макарова О.В., 2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Ключевые слова: электронные дистанционные методы обучения, тест Беннета, результаты ЕГЭ, корреляция результатов

Вклад авторов. *М.С. Иванов* – анализ полученных данных, написание текста. *Л.В. Виноградова* – концепция и дизайн исследования. *В.А. Патрина* и *О.В. Макарова* – сбор и обработка материалов.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 20 марта 2024 г.; доработана после рецензирования 19 мая 2024 г.; принята к публикации 27 мая 2024 г.


Для цитирования: *Иванов М.С., Виноградова Л.В., Патрина В.А., Макарова О.В.* Оценка эффективности применения электронных дистанционных методов обучения и взаимосвязь с результатами тестов Беннета и ЕГЭ // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2024. Т. 21. № 3. С. 357–372. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-3-357-372>

Assessing the effectiveness of using electronic distance learning methods and the relationship with the results of the Bennett and Unified State Exam tests

Maksim S. Ivanov¹  , Lyudmila V. Vinogradova¹ , Vera A. Patrina² ,
Oksana V. Makarova³ 

¹*Transbaikal Institute of Railway Transport – branch of Irkutsk State Transport University, Chita, Russian Federation*

²*Russian Railways Lyceum No. 17, Erofey Pavlovich Urban-Type Settlement, Russian Federation*

³*Russian Railways Lyceum No. 18, Ulyakan Station, Russian Federation*
vanov.maks@mail.ru

Annotation. *Problem statement.* This article examines application of electronic distance learning methods in the modern educational process. Effectiveness of such methods and importance of assessing the level of training of students are discussed. The question that the authors are trying to answer is whether distance learning increases students' results on the Unified State Exam in physics and whether it develops their analytical skills. *Methodology.* One of the assessment methods under consideration is the Bennett test, which measures students' ability to solve technical problems and analyze information. The results of the Unified State Exam in physics are also discussed as an indicator of the level of knowledge of students. The main focus of the article is on the study of correlation between results of the Bennett test and the Unified State Exam in physics among students who used electronic distance learning modules in teaching the subject "Physics". *Results.* The results of the study show that there is a correlation between the use of electronic distance modules and the success of students on the Bennett test and the Unified State Exam in physics. However, the authors suggest that more accurate conclusions require additional studies with a large amount of data. *Conclusion.* The authors conclude that the use of electronic distance learning methods can be useful for preparing students for the Unified State Exam in physics and developing their analytical skills, but further research is needed to confirm this statement.

Keywords: electronic distance learning methods, the Bennett test, results of the Unified State Exam, correlation between results of the Bennett test and the Unified State Exam

Author's contribution. *Maksim S. Ivanov* – analysis of the obtained data, writing the text. *Lyudmila V. Vinogradova* – research concept and design. *Vera A. Patrina* and *Oksana V. Makarova* – collection and processing of the materials.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Article history: received 20 March 2024; revised 19 May 2024; accepted 27 May 2024.

For citation: Ivanov MS, Vinogradova LV, Patrina VA, Makarova OV. Assessing the effectiveness of using electronic distance learning methods and the relationship with the results of the Bennett and Unified State Exam tests. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2024;21(3):357–372. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-3-357-372>

Постановка проблемы. В современном образовательном процессе все чаще применяются электронные дистанционные методы обучения, а в условиях пандемии их использование стало необходимостью, продиктованной мерами безопасности. Эффективность таких методов обучения становится предметом исследования и обсуждения. Одним из важных вопросов, требующих внимания, является оценка уровня подготовки учащихся и его взаимосвязь с различными методами и инструментами обучения. Наиболее подходящим и популярным методом оценки способностей учащихся к решению задач технического характера (в том числе по физике) и умения анализировать информацию является тест Беннета. С другой стороны, показателем уровня знаний, полученных в ходе обучения, считаются результаты Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике. В связи с этим возникает вопрос о том, существует ли взаимосвязь между результатами теста Беннета и показателями ЕГЭ по физике, и если да, то как эта взаимосвязь проявляется в условиях дистанционного обучения.

Целью данной статьи является исследование корреляции между результатами теста Беннета и результатами ЕГЭ по физике среди учащихся, обучавшихся с применением электронных дистанционных модулей (ЭДМ) по этому предмету. Предполагается, что результаты такого исследования позволят получить представление о том, насколько эффективно дистанционное обучение способствует подготовке учащихся к сдаче ЕГЭ по физике и развитию их аналитических и технических способностей. Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи:

- 1) анализ литературы по теме исследования с целью определения основных подходов и методов оценки уровня подготовки учащихся;
- 2) разработка методики исследования, включая выбор инструментов для сбора данных и определение выборки исследования;
- 3) проведение анализа данных и оценка взаимосвязи между результатами теста Беннета и результатами ЕГЭ по физике.

Выводы, полученные в ходе исследования, могут быть полезны для учителей, методистов и администрации образовательных учреждений Забайкальского края, а также для родителей учащихся, заинтересованных в получении информации о качестве электронного дистанционного обучения и его влиянии на уровень подготовки учащихся.

Техническое мышление – это способность анализировать и решать задачи, связанные с техническими системами и процессами. Это специфический вид мышления, который полагается на логику, аналитические навыки и понимание принципов работы различных технических объектов [1].

Одной из особенностей технического мышления является умение абстрагироваться от конкретных деталей и видеть общую картину. Технические проблемы часто требуют решения на уровне системы, поэтому способность мыслить глобально и понимать взаимосвязи между элементами – важная составляющая технического мышления. Еще одной его характеристикой считается способность к систематизации информации и умение использовать полученные знания для решения новых задач. Технические процессы и системы могут быть сложными и многоуровневыми, поэтому важно уметь организовывать данные в логические структуры и использовать их для поиска оптимальных решений. Техническое мышление также включает в себя гибкость и творческий подход. При решении технических задач могут возникать неожиданные проблемы, требующие нетрадиционных подходов. Технические специалисты часто вынуждены находить новые, инновационные решения для сложных проблем.

Техническое мышление является неотъемлемой частью работы в различных областях, таких как инженерия, проектирование, информационные технологии и др. Оно помогает решать сложные проблемы и находить новые, инновационные решения. Поэтому развитие технического мышления является важной задачей для технических специалистов.

Существует ряд работ [2–4], где рассматриваются теоретические подходы к проблеме технического мышления через развитие творческого технического потенциала обучающихся в рамках психолого-педагогических технологий вузовской подготовки согласно требованиям современного общества. Особое внимание акцентируется на важности развития технического мышления у студентов для их успешной профессиональной деятельности в будущем. В статьях анализируется психологическая структура творческого технического мышления.

В статье [5] предлагается модель организации лабораторной работы в рамках междисциплинарного практикума по физике для студентов, обучающихся в железнодорожном техникуме. Целью данной работы является развитие технических способностей и формирование технического мышления у студентов. Рассматривается интеграция физических и профессионально-ориентированных технических знаний в рамках учебного курса предмета «Физика». Экспериментальный блок включает вы-

полнение заданий, связанных с исследованием процессов введения резисторов в цепь пускового реостата. Контрольный блок включает анализ работы пускового реостата, а также обсуждение технических ситуаций, встречающихся в процессе эксплуатации железнодорожного транспорта. Автор А.В. Рогалев отмечает, что комбинирование профессионально-ориентированного материала и лабораторных работ в рамках курса по физике способствует развитию технических умений и технического мышления у студентов, что является важным фактором для успешной профессиональной деятельности в сфере железнодорожного транспорта.

Авторы статьи [3] представляют результаты исследования, направленного на изучение особенностей творческого мышления у людей, занятых в технической сфере. В ходе работы применялись методы тестирования и опроса с использованием теста Беннета, а также методы статистического анализа данных.

В вышеперечисленных исследованиях в качестве инструмента оценки технической понятливости использовался тест Беннета (Bennett Mechanical Comprehension Test) [6]. Он разработан для определения способности человека к анализу, логическому мышлению, решению проблем, а также пониманию и применению технических концепций. Тест Беннета состоит из ряда задач, требующих анализа, логического мышления и решения проблем. Вопросы могут быть связаны с математикой, физикой, инженерией и другими техническими областями. Кандидатам предлагается решить задачи и выбрать наиболее подходящий ответ из предложенных вариантов. Тест может помочь выявить особенности личности кандидата, такие как способность к сотрудничеству, стрессоустойчивость и т. д., что также является важным условием успешной работы в технической сфере [7].

Тест Беннета позволяет выявить наиболее подходящих кандидатов на ту или иную должность, способствуя тем самым повышению эффективности работы и успеху компании в целом. Однако, как именно подтверждается валидность этого теста для формирования технического мышления школьников с использованием ЭДМ в образовательном процессе и в итоге результатов ЕГЭ, в комплексных исследованиях не рассматривалось.

Применение ЭДМ происходит в условиях дистанционного обучения. Дистанционное обучение (ДО) – образовательный процесс с использованием технологий, обеспечивающих связь обучающихся и преподавателей на расстоянии, без непосредственного контакта [8]. Л.А. Ларченкова отмечает актуальность ДО и проблем профильного обучения физике в российских школах [9]. Для успешного профильного обучения физике автор предлагает разработать электронные учебно-методические комплексы с ЭДМ и подготовить педагогические кадры для ДО. В труде Н.В. Мараховской, посвященном исследованию психолого-педагогических средств преодоления познавательных барьеров в ДО, рассматриваются теорети-

ческие и практические аспекты данной проблемы, при этом особое внимание уделяется вопросам мотивации учащихся, организации учебного процесса и оценки эффективности ДО [10].

В методическом пособии под редакцией Н.А. Гусевой [11], где изложена работа О.А. Баранова и О.В. Кашина об опыте регионального применения дистанционных образовательных технологий с применением ЭДМ в дополнительном образовании технической направленности, утверждается, что дистанционные образовательные технологии предоставляют широкие педагогические возможности для развития изобретательских, интеллектуальных, технических способностей и самореализации обучающихся. Внедрение дистанционных образовательных технологий открывает возможности для развития детского технического творчества на отдаленных территориях и среди детей, относящихся к маломобильной группе населения. На примере опыта в Ярославской области реализовано более 500 дополнительных общеобразовательных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, из них около 100 – технической направленности. Авторы методического пособия [11] показали, что применение дистанционных образовательных технологий привело к дифференциации видов деятельности, адаптированных под внеаудиторные занятия, а также мотивировало педагогов дополнительного образования на разработку собственных дидактических материалов. Развитие технического творчества в условиях дополнительного образования детей с использованием дистанционных образовательных технологий требует создания педагогических условий, таких как личностно ориентированное взаимодействие субъектов образовательной деятельности, интеграция содержательно-технологических ЭДМ, создание системы функционирования учреждения дополнительного образования и внедрение соответствующих педагогических технологий.

Также в пособии [11] изложен труд Е.С. Сергеева об опыте внедрения в Ярославской области разнообразных дополнительных общеобразовательных программ естественнонаучной направленности. Педагоги используют онлайн-платформы, цифровые ресурсы и видеоконференции для организации учебных занятий. При этом социальные сети, мессенджеры и электронная почта выступают в качестве основного инструмента для коммуникации и обратной связи. Отмечается также, что некоторые очно работающие учителя сталкиваются с проблемами отсутствия доступа к лабораторному оборудованию или частичной его неисправности. Педагогам рекомендуется использовать онлайн-лаборатории, онлайн-трансляции и записи в сети Интернет. Проблемой также является дефицит компетенций у учителей; им следует изучить образовательные платформы и сайты для педагогов. Заостряется внимание на том, что подготовка к занятиям требует от педагогов много времени и компетенций в области информационно-коммуникационных технологий.

Организация процесса обучения в школе с использованием ЭДМ для проверки остаточных знаний ничем не отличается от проверки таких знаний в вузе, где также имеется ряд трудностей, например, недостаточная подготовка абитуриентов и неравномерный режим работы студентов. Решением для вузовской программы стало более широкое использование дистанционного контроля и обучающих программ на компьютерах. В ходе педагогического эксперимента была разработана система контроля, позволяющая повысить эффективность образовательного процесса [12]. Автор указанной работы рекомендует использовать модульные программы по дисциплинам и различные виды контроля, включая диагностический и превентивный. Отмечается, что важно активно использовать компьютерное тестирование, программы самоконтроля и другие компьютерные методы.

Актуальность же данной статьи заключается в исследовании взаимосвязи между результатами теста Беннета и ЕГЭ по физике среди учащихся, которые обучались с использованием ЭДМ в режиме онлайн. Данная тема актуальна, так как она позволяет определить эффективность ДО, а также дает возможность оценить уровень знаний, полученных учащимися при помощи ЭДМ. Результаты данного исследования могут быть использованы для улучшения методики ДО по физике и повышения качества подготовки учащихся к ЕГЭ.

Применение ЭДМ в обучении имеет как преимущества, так и недостатки. Одним из основных их преимуществ является возможность обучения на расстоянии. Это позволяет получить образование без физического присутствия в образовательном учреждении как ученика, так и учителя. Такой подход особенно актуален для людей, которые по разным причинам не могут посещать занятия в школе. Кроме того, ЭДМ дают возможность гибко планировать учебный процесс, так как материалы и задания доступны круглосуточно. Еще одним преимуществом, как отмечено в работе [13], является доступность образования, особенно для людей, живущих в удаленных районах с недостаточно развитой образовательной системой. ЭДМ позволяют получить качественное образование даже тем, кто не имеет возможности посещать занятия в школе.

К недостаткам использования ЭДМ можно отнести отсутствие «живого» контакта с преподавателем и одноклассниками. В условиях традиционного обучения школьники имеют возможность взаимодействовать друг с другом и задавать вопросы преподавателю в режиме реального времени [14]. Еще одним недостатком является необходимость хорошей самоорганизации и дисциплины со стороны ученика или даже аспиранта [15]. Поскольку образование проходит без присутствия преподавателя в классе, ученик должен самостоятельно организовывать рабочее пространство, планировать свое время и выполнять задания. Для некоторых учеников это может быть сложно, особенно если они не имеют опыта ДО.

В целом, использование ЭДМ в обучении имеет свои преимущества и недостатки. Однако современные технологии и достижения в сфере онлайн-образования позволяют максимально раскрыть потенциал ЭДМ и решить многие проблемы, связанные с ДО.

Методология. Выборка в данном исследовании представляет собой группу учащихся 10–11 классов разных лет обучения с 2019 по 2023 учебный год из школ РЖД при железнодорожных станциях Забайкальского края и Амурской области (РЖД Лицей № 17, пгт. Ерофей Павлович; РЖД Лицей № 18, ст. Ульякан). Ученики двух лицеев обучаются по учебной программе с использованием ЭДМ по предмету «Физика» школьной программы в дистанционном режиме. Чтобы определить взаимосвязь между результатами теста Беннета и результатами ЕГЭ по физике среди учащихся, обучавшихся с использованием ЭДМ, участникам исследования было предложено пройти тест Беннета. Выборка была случайной и включала 30 учеников одной возрастной группы (15–16 лет) обоих полов. Тест Беннета состоял из 70 вопросов, направленных на оценку способности ученика решать сложные задачи и применять логическое мышление для решения проблем. Участие в исследовании являлось добровольным, и каждый ученик, выбранный для участия, дал на это свое согласие. Также ученикам 10 класса был предложен стандартный вариант контрольно-измерительного материала ОГЭ до начала обучения с использованием ЭДМ в начале учебного года.

Таким образом, появилась возможность сравнить результаты до и после обучения, оценив влияние ЭДМ на развитие технического мышления учащихся и его корреляцию с результатами ЕГЭ по физике. Для анализа данных были использованы такие статистические показатели, как среднее значение и стандартное отклонение. Методика проведения теста Беннета включала несколько этапов:

1. *Подготовительный этап.* Определены цели и задачи теста. Цель заключалась в оценке уровня технического мышления учащихся 10 классов, а также уровня знаний учащихся «на входе» по предмету «Физика». Произведен подбор и адаптация тестового материала по методике Беннета. Для проведения теста были выбраны удобные для учащихся ЭДМ, позволяющие проводить тестирование в дистанционном формате.

2. *Ознакомительный этап.* В сентябре для 10 класса проводилось вводное занятие, на котором учащимся объяснялась цель тестирования и правила его проведения. В течение всего учебного года в 10 классе и последующего обучения в 11 классе на уроках физики использовались и демонстрировались ЭДМ. Объяснялось, как эти модули помогают лучше понимать материал и решать задачи.

3. *Проведение тестирования.* Задания предоставлялись учащимся через ЭДМ на их личные телефоны. Учащиеся выполняли задания теста в удаленном формате, следуя инструкциям.

4. *Обработка результатов.* Сбор результатов тестирования проходил с помощью ЭДМ. Производилась обработка полученных данных для выяв-

ления уровня технического мышления учащихся и результатов ОГЭ / ЕГЭ. Осуществлялся анализ результатов и составление отчета.

За «чистоту» прохождения тестирования отвечал тьютор (учитель, заведующий учебной частью в Лицее), назначенный заранее на время тестирования в школьном классе. Собранные данные были предварительно обработаны для удобства анализа, проверены на выбросы и возможные технические ошибки. После предварительной обработки был проведен статистический анализ данных для определения среднего уровня технического мышления учеников 10 классов, а также средний балл ОГЭ. Выполнено сравнение результатов тестирования двух групп учащихся – тех, кто прошел тест до начала использования ЭДМ, и тех, кто прошел его после завершения курса обучения с использованием ЭДМ и сдал ЕГЭ по физике. На основании полученных результатов был сделан вывод об эффективности использования ЭДМ в формировании технического мышления учащихся, сдававших ЕГЭ по данному предмету. Перейдем к рассмотрению результатов исследования и их обсуждению.

Результаты и обсуждение. В исследовании приняли участие 30 учащихся, из них 13 девочек и 17 мальчиков. Тест Беннета состоял из 70 вопросов, каждый из которых оценивался в 1 балл. Создатели теста предлагают следующую интерпретацию уровня технического мышления в зависимости от пола тестируемого (табл. 1).

Таблица 1

Уровни технического мышления		
Уровни технического мышления	Юноши	Девушки
Очень низкий уровень	меньше 26	меньше 17
Низкий уровень	27–32	18–22
Средний уровень	33–38	23–27
Высокий уровень	39–47	28–34
Очень высокий уровень	48 и больше	35 и больше

Источник: составлено В.А. Патриной, О.В. Макаровой.

Table 1

Levels of technical thinking		
Levels of technical thinking	Boys	Girls
Very low level	less than 26	less than 17
Low level	27–32	18–22
Average level	33–38	23–27
High level	39–47	28–34
Very high level	48 and more	35 and more

Source: compiled by Vera A. Patrina, Oksana V. Makarova.

В интерпретации уровня технического мышления был исключен вариант «Очень низкий уровень», поскольку респондентов с таким уровнем среди учеников не оказалось.

Результаты теста Беннета выявили ряд изменений в уровне технического мышления учеников (табл. 2). Для удобства читателя анализ данных представлен в процентном отношении, а не в абсолютном числе участников исследования.

Таблица 2

Динамика уровней подготовки по тесту Беннета

Тест Беннета	Процент тестирования на входе	Процент тестирования на выходе
Низкий уровень	53	0
Средний уровень	13	17
Высокий уровень	27	27
Очень высокий уровень	7	56

Источник: составлено В.А. Патриной, О.В. Макаровой.

Table 2

Dynamics of the levels of preparation according to the Bennett test

Bennett test	Entrance testing percentage	Output testing percentage
Very low level	53	0
Low level	13	17
Average level	27	27
High level	7	56

Source: compiled by Vera A. Patrina, Oksana V. Makarova.

На входе в 10 класс низкий уровень отмечался у 53 % обучающихся, к завершению 11 класса ни один из них не остался на этом уровне; на входе средний показатель был у 13 % учеников, к окончанию 11 года обучения он поднялся до 17 %; на входе высокий показатель был у 27 % респондентов, к завершению он сохранился у них же; очень высокий показатель на входе был у 7 % обучающихся, по завершении 11 класса очень высокий уровень показали 56 %.

Для сравнения результатов теста Беннета и баллов ЕГЭ, полученных учащимися на входе (10 класс) и на выходе (11 класс, ЕГЭ) обучения, мы использовали шкалу оценок в соответствии с количеством баллов ЕГЭ: оценка «5» – 68 баллов и выше, оценка «4» – от 53 до 67 баллов, оценка «3» – от 36 до 52 баллов, оценка «2» – 35 баллов и ниже.

В ходе исследования было выявлено, что 40 % обучающихся получили оценку «2» на тесте по контрольно-измерительным материалам ОГЭ при входе в 10 класс, а после сдачи ЕГЭ в 11 классе лишь 3 % обучающихся получили аналогичную оценку. На входном ОГЭ 53 % обучающихся показали результат, соответствующий оценке «3», в то время как по итогам сдачи ЕГЭ этот процент увеличился до 67 % обучающихся, которые получили такую же оценку. У 7 % обучающихся была оценка «4» на входном ОГЭ, тогда как 24 % обучающихся получили эту же оценку по итогам сдачи ЕГЭ. И, наконец, ни один обучающийся не смог получить оценку «5»

на входном ОГЭ, однако по итогам сдачи выпускного экзамена уже 6 % обучающихся получили данную оценку. Для лучшего восприятия информации результаты ОГЭ / ЕГЭ проиллюстрированы на рис. 1 и 2. На рисунках в графиках по оси ординат – число учеников, а по оси абсцисс – количество баллов.

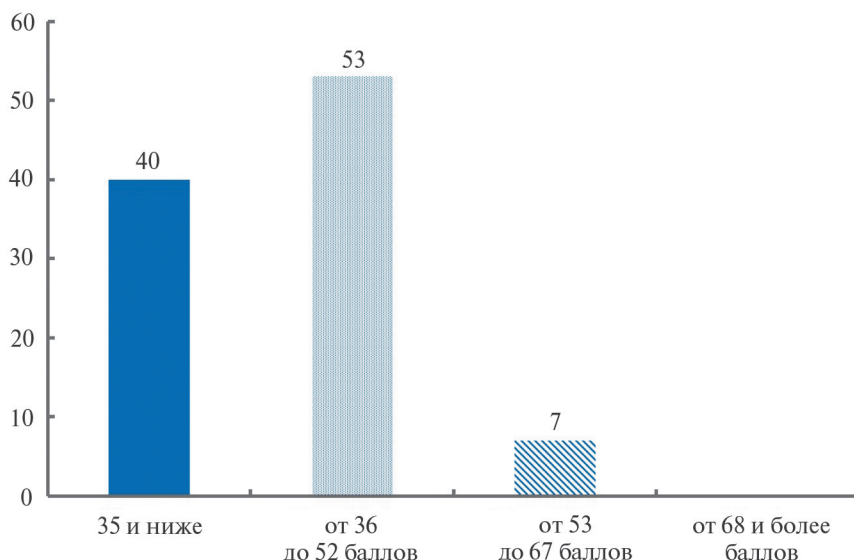


Рис. 1. Статистика результатов ОГЭ в 10 классе

Источник: составлено М.С. Ивановым, Л.В. Виноградовой.

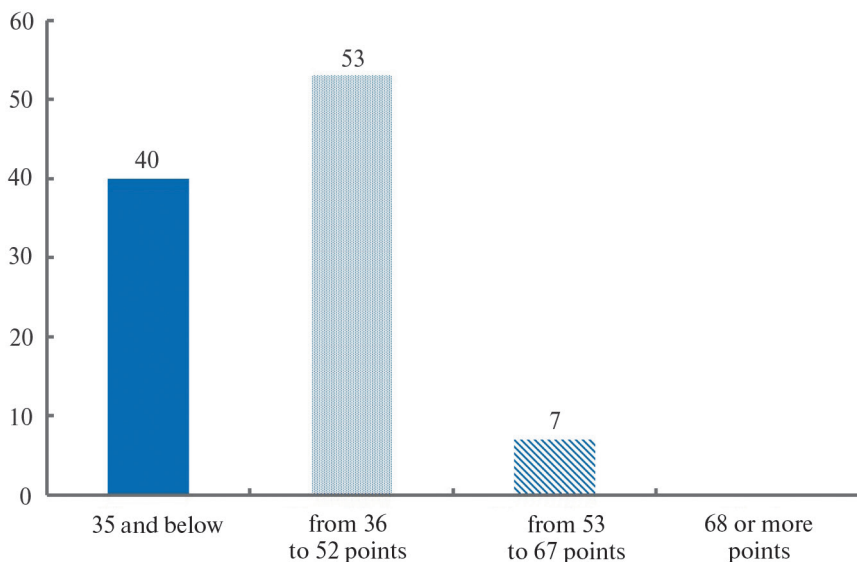


Figure 1. Statistics of results of Basic State Exam in the 10th grade

Source: compiled by Maksim S. Ivanov, Lyudmila V. Vinogradova.

Анализ взаимосвязи между результатами теста Беннета и результатами ЕГЭ с использованием ЭДМ позволил провести комплексное исследование эффективности данного метода обучения.

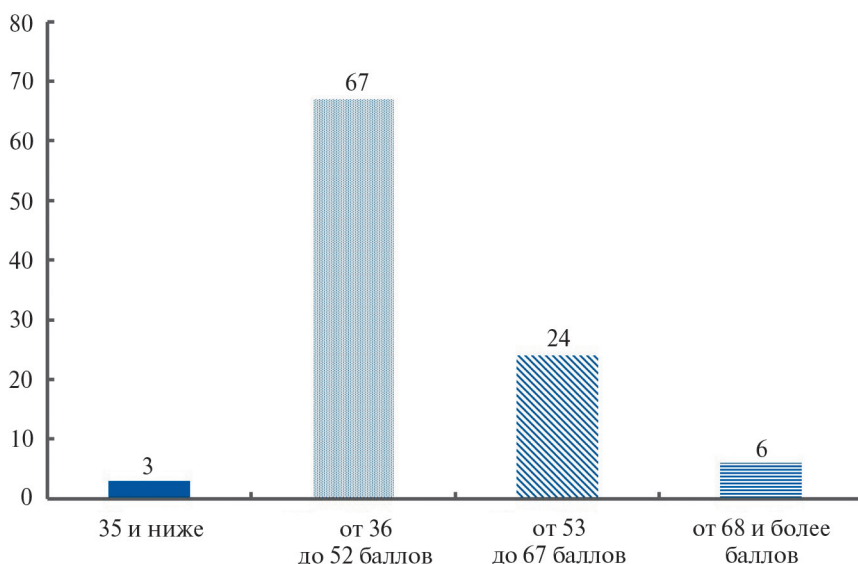


Рис. 2. Статистика результатов ЕГЭ в 11 классе

Источник: составлено М.С. Ивановым, Л.В. Виноградовой.

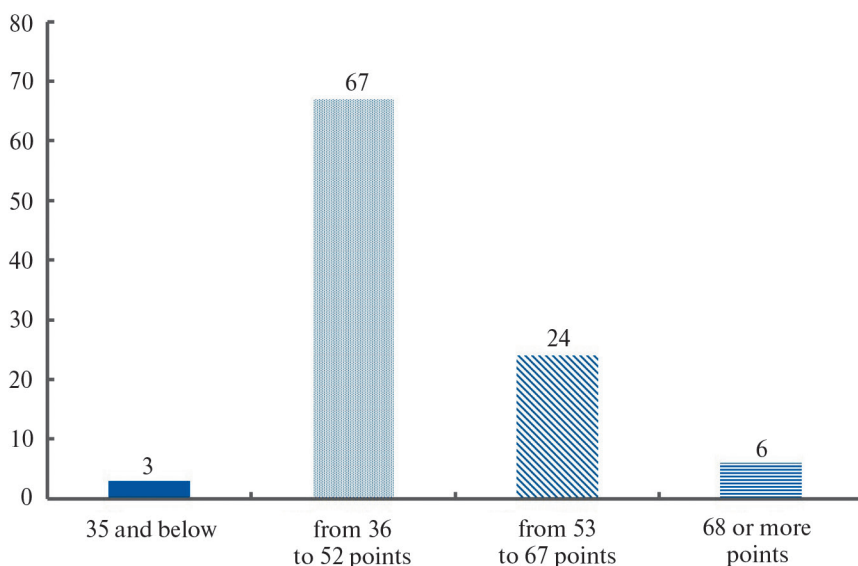


Figure 2. Statistics of results of Basic State Exam in the 11th grade

Source: compiled by Maksim S. Ivanov, Lyudmila V. Vinogradova.

Для начала рассмотрим результаты теста Беннета. На их основе можно сделать вывод, что уровень технической понятливости за время обучения значительно повысился. Тот факт, что ни у одного ученика к концу 11 класса не осталось низкого уровня знаний, свидетельствует о высокой эффективности образовательного процесса. Важно отметить, что учащиеся с самым высоким уровнем входа (очень высокий) показали наиболее значительный рост результатов в конце обучения. Это может говорить о том, что образовательные технологии, используемые в данном исследовании,

довании, наиболее эффективны именно для тех учеников, которые уже имеют высокий уровень знаний по физике.

Перейдем к анализу результатов ЕГЭ по физике. Оценки у учащихся также повышаются к концу обучения, что подтверждает успешность применения ЭДМ в образовательном процессе. Особенно заметен рост у учеников, получивших оценки «4» и «5», что свидетельствует о качественной подготовке к сдаче экзаменов. Наибольший прогресс был достигнут учениками, чьи оценки повысились с «3» до «4» и с «4» до «5». Это может говорить о том, что качество подготовки к ЕГЭ у учеников со средним и отличным уровнем знаний повышается более значительно по сравнению с учащимися с начальным уровнем знаний.

Заключение. Применение ЭДМ продемонстрировало повышение уровня знаний и развитие технического мышления учащихся. Обнаружена сильная линейная связь между результатами теста Беннета и ЕГЭ по физике среди учащихся, обучавшихся с использованием ЭДМ. Этот результат показывает, что знания, полученные в ходе обучения с использованием электронных образовательных ресурсов, могут стать залогом успеха на экзаменах. Также исследование показало, что применение эффективных методик обучения, таких как ЭДМ, значительно повышает успеваемость учащихся в области физики и подготавливает их к успешной сдаче ЕГЭ. В связи с этим рекомендуется продолжать использование такого подхода в образовательном процессе, а также исследовать его эффективность, поскольку формат и содержание ЕГЭ по физике и контрольно-измерительных материалов по данному предмету подвергаются значительным изменениям. Необходимо также провести глубокий анализ существующих ЭДМ и разработать новые, которые будут соответствовать особенностям ДО и индивидуальным запросам учащихся по программе «Физика» в 10 и 11 классах, опираясь на уже имеющиеся разработки. Кроме того, важно сформулировать рекомендации по формированию набора интерактивных онлайн-ресурсов, способных повысить качество и эффективность образовательного процесса при ДО. Так как в данном исследовании в основном использовались зарубежные платформы, например, PhET Interactive Simulations¹, необходимо отказаться от использования этих ЭДМ и повторить исследование с интерактивными моделями отечественной разработки.

Список литературы

- [1] Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. Процесс и способы решения технических задач. М.: Педагогика, 1975. 304 с.
- [2] Петрова С.Д. Педагогический инструментарий анализа технического мышления студентов Бузулукского колледжа промышленности и транспорта // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2013. № 9. С. 156–165.

¹ <https://phet.colorado.edu/>

- [3] *Кряжева Е.В., Виноградская М.Ю.* Анализ психологической структуры творческого технического мышления // Проблемы современного педагогического образования. 2020. Вып. 66. Ч. 4. С. 323–326.
- [4] *Звягинцева Е.Н.* Оценка уровня развития технического мышления студентов технических вузов г. Новокузнецка // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2022. № 10 (212). С. 542–544. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p542-545>
- [5] *Рогалев А.В.* Модель лабораторной работы по физике в аспекте развития технических способностей у студентов учреждений среднего профессионального образования железнодорожного транспорта // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. 2013. № 6 (53). С. 107–116.
- [6] *Siegel E.J.* Arthur Sinton Otis and the American mental testing movement: PhD dissertation. Miami; 1992. <https://scholarship.miami.edu/esploro/outputs/991031447295402976>
- [7] *Кулагина И.В.* Психодиагностика в организации: практикум. Тольятти: Изд-во Тольяттинского государственного университета, 2017. 172 с.
- [8] *Артюхов А.А.* Некоторые аспекты теории и практики организации «дистанционного обучения» при изучении географии в основной школе // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 5 (107) Ч. 4. С. 49–55. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.107.5.111>
- [9] *Ларченкова Л.А.* Дистанционное образование и проблемы профильного обучения физике в школе // Наука и школа. 2008. № 2. С. 75–78.
- [10] *Мараховская Н.В.* Психолого-педагогические средства преодоления познавательных барьеров в дистанционном обучении: дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 2002. 127 с. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002316453>
- [11] Применение дистанционных технологий в реализации дополнительных общеобразовательных программ различной направленности: методическое пособие / под общ. ред. Н.А. Гусевой. Ярославль: Изд. центр Государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ярославской области «Институт развития образования», 2022. 57 с.
- [12] *Аслезова Л.В.* Теоретические основы организации контроля результатов учебной деятельности студентов в процессе модульно-дистанционного обучения: дис. ... канд. пед. наук. Улан-Удэ, 2001. 210 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01000338349>
- [13] *Кузьмина Л.В.* Преимущества и недостатки дистанционного обучения // Вестник Московского университета МВД России. 2012. № 1. С. 8–10.
- [14] *Сапрыкина Д.И., Волохович А.А.* Проблемы перехода на дистанционное обучение в Российской Федерации глазами учителей. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 32 с. (Серия «Факты образования». Вып. 4(29)).
- [15] *Гриншкун В.В., Краснова Г.А.* Эффективное использование информационных технологий и другие проблемы совершенствования подготовки высококвалифицированных кадров в аспирантуре // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2018. Т. 15. № 2. С. 135–143. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2018-15-2-135-143>

References

- [1] Kudryavtsev TV. *Psychology of technical thinking. Process and methods of solving technical problems*. Moscow: Pedagogy; 1975. (In Russ.)

- [2] Petrova SD. Pedagogical tools for analyzing technical thinking of students of Buzuluk College of Industry and Transport. *Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University*. 2013;9:156–165. (In Russ.)
- [3] Kryazheva EV, Vinogradskaya MYu. Analysis of psychological structure of creative technical thinking. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2020;66(4):323–326. (In Russ.)
- [4] Zvyagintseva EN. Assessment of the level of development of technical thinking of students of technical universities in Novokuznetsk. *Scientific Notes of Lesgaft University*. 2022;10(212):542–544. (In Russ.) <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p542-545>
- [5] Rogalev AV. Model of laboratory work in physics in the aspect of the development of technical abilities among students of secondary vocational education institutions of railway transport. *Scolary Notes of Transbaikal State University. Series: Professional education, theory and teaching methods*. 2013;6(53):107–116. (In Russ.)
- [6] Siegel EJ. *Arthur Sinton Otis and the American mental testing movement* (PhD dissertation). Miami; 1992. <https://scholarship.miami.edu/esploro/outputs/991031447295402976>
- [7] Kulagina IV. *Psychodiagnostics in organizations: practicum*. Tolyatti: Tolyatti State University Publ.; 2017. (In Russ.)
- [8] Artyukhov AA. Some aspects of the theory and practice of organizing “distance learning” in primary school geography lessons. *International Research Journal*. 2021;5(107):49–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.107.5.111>
- [9] Larchenkova LA. Distance education and problems of specialized physics education at school. *Science and School*. 2008;2:75–78. (In Russ.)
- [10] Marakhovskaya NV. *Psychological and pedagogical means of overcoming cognitive barriers in distance learning* (dissertation of Candidate of Pedagogical Sciences). Bryansk; 2002. (In Russ.) <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01002316453>
- [11] Guseva NA. (ed.) *The use of remote technologies in the implementation of additional general education programs of various directions: a methodical guide*. Yaroslavl: State Autonomous Institution of Additional Vocation Education at Yaroslavl Region “Institute of Education Development” Publ.; 2022. (In Russ.)
- [12] Aslezova LV. *Theoretical foundations of the organization of monitoring the results of students’ educational activities in the process of modular distance learning* (dissertation of Candidate of Pedagogical Sciences). Ulan-Ude; 2001. (In Russ.) <https://search.rsl.ru/ru/record/01000338349>
- [13] Kuzmina LV. Advantages and disadvantages of distance learning. *Bulletin of Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2012;1:8–10. (In Russ.)
- [14] Saprykina DI, Volokhovich AA. *Problems of transition to distance learning in the Russian Federation through the eyes of teachers*. Moscow: Higher School of Economics; 2020. (“Facts of Education” Series. Issue 4(29)). (In Russ.)
- [15] Grinshkun VV, Krasnova GA. Information technologies effective use and other problems of improving the preparation of high qualified persons in the post-graduate study. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2018;15(2):135–143. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2018-15-2-135-143>

Сведения об авторах:

Иванов Максим Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность», факультет очного обучения, учитель высшей квалификационной категории, лицей, Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, Российская Федерация,

672040, Чита, ул. Магистральная, д. 11. ORCID: 0000-0003-0754-2032. SPIN-код: 7758-2854. E-mail: vanov.maks@mail.ru

Виноградова Людмила Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность», факультет очного обучения, Забайкальский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения, Российская Федерация, 672040, Чита, ул. Магистральная, д. 11. ORCID: 0009-0004-5605-2317. SPIN-код: 2636-4772. E-mail: vinogradova@zab.megalink.ru

Патрина Вера Александровна, заместитель директора по учебной работе, учитель первой квалификационной категории, РЖД лицей № 17, Российская Федерация, 676000, пгт. Ерофей Павлович, ул. Пушкина, д. 31. ORCID: 0009-0004-9553-3359. E-mail: vektorperemen@mail.ru

Макарова Оксана Викторовна, директор, учитель высшей квалификационной категории, РЖД лицей № 18, Российская Федерация, 673478, ст. Ульякан, ул. Папанина, д. 34. ORCID: 0009-0008-6624-184X. E-mail: school51oaorzd@mail.ru

Bio notes:

Maksim S. Ivanov, Senior Lecturer at the Department of Technosphere Safety, Face-to-Face Teaching Faculty, Teacher of the highest qualification category, Lyceum, Zabaikalsk Rail Transport Institute – branch of Irkutsk State Transport University, 11 Magistralnaya St, Chita, 672040, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-0754-2032. SPIN-code: 7758-2854. E-mail: vanov.maks@mail.ru

Lyudmila V. Vinogradova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technosphere Safety, Face-to-Face Teaching Faculty, Zabaikalsk Rail Transport Institute – branch of Irkutsk State Transport University, 11 Magistralnaya St, Chita, 672040, Russian Federation. ORCID: 0009-0004-5605-2317. SPIN-code: 2636-4772. E-mail: vinogradova@zab.megalink.ru

Vera A. Patrina, Deputy Director for Academic Affairs, Teacher of the first qualification category, Russian Railways Lyceum No. 17, 31 Pushkina St, Erofey Pavlovich Urban-Type Settlement, 676000, Russian Federation. ORCID: 0009-0004-9553-3359. E-mail: vektorperemen@mail.ru

Oksana V. Makarova, Director, Teacher of the highest qualification category, Russian Railways Lyceum No. 18, 34 Papanina St, Ulyakan Station, 673478, Russian Federation. ORCID: 0009-0008-6624-184X. E-mail: school51oaorzd@mail.ru