

УДК 378

DOI 10.47388/2072-3490/lunn2023-64-4-318-341

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И УЧИТЕЛЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Г. Е. Сенькина, К. В. Осипян

Смоленский государственный университет, Смоленск, Россия

В современных условиях развития цифровизации образования отмечается потребность в технологиях и системах, которые могут существенно помочь учителю в автоматизации трудоемкой, рутинной работы по подбору индивидуальных заданий, упражнений и соответствующей коррекции обучения. Для отработки основных предметных умений учителю приходится подбирать индивидуальные упражнения под образовательные запросы и уровень усвоения материала для *каждого* учащегося. Как правило, в обычных условиях эта задача невыполнима. Авторы исследования исходят из предположения, что цифровизация образования может предоставить новые средства для индивидуализированного подбора заданий. При этом возможно оптимизировать подбор не только самих упражнений, но и тестов, проверяющих усвоение материала и сформированность умений по выделенным элементам знаний под конкретного ученика. Приведены результаты анкетирования педагогического состава смоленских образовательных учреждений (школ, ссузов, вузов) и студентов с целью оценки восприятия использования цифровых онлайн-платформ в процессе обучения и потребности в технологиях, позволяющих автоматизированно выстраивать индивидуальный образовательный маршрут. Представлены преимущества онлайн-платформ в оценке педагогов и студентов-будущих учителей. Для преподавательского состава — это возможность проводить занятия, конференции, вебинары с большим количеством участников, возможность видеодемонстрации экрана, возможность загрузки и показа презентации, обмен информацией между участниками в общем чате, затем (по убыванию) понятный простой интерфейс, возможность обмена файлами, неограниченное время проведения мероприятия, защита данных, опция записи видео, высокое качество видео. Для студентов преобладает возможность видеодемонстрации экрана, понятный простой интерфейс и обмен информацией между участниками в общем чате. Показано, что 88 % педагогов положительно относятся к использованию единой цифровой образовательной среды с адаптивными модулями для индивидуального тестирования и траектории обучения. Разработка соответствующих модулей возможна с использованием графовых моделей (семантических сетей), а также имплективных матриц. В рамках курсового проекта студентов старших курсов бакалавриата направления «Педагогическое образование» показана принципиальная возможность проектирования исследуемых модулей для различных предметов. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о важности, необходимости и перспективности создания цифровой системы, включающей в себя инновационные модули, связанные с отработкой умений не только на уровне подбора задач на корректировку умений, но и

подбора индивидуальных тестовых заданий по контролю за формированием соответствующих навыков, что дает возможность каждому студенту или ученику обучаться по индивидуальной траектории. Такую возможность может дать цифровая платформа обучения, включающая в качестве адаптивных модулей системы *Advanced Tester*, «Задачник», «Траектория обучения», разработанные в рамках смоленской научной школы и представленные в качестве результатов кандидатских исследований О. М. Киселевой, С. В. Козловым, Д. А. Бояриновым.

Ключевые слова: онлайн-платформы; цифровая образовательная среда; графовые модели; автоматизированный подбор заданий; индивидуальная траектория; тестирование; обучающие системы.

Цитирование: Сенькина Г. Е., Осипян Цифровые системы для сопровождения деятельности обучающихся и учителя: результаты опроса и постановка проблемы проектирования // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2023. Вып. 4 (64). С. 318–341. DOI: 10.47388/2072-3490/lunn2023-64-4-318-341.

Digital Systems to Support Teacher and Learner Activities

Gulzhan E. Senkina, Kristina V. Osipyan

Smolensk State University, Smolensk, Russia

In modern conditions of ongoing digitalization of education, there is a need for technologies and systems that can significantly help teachers in automating the labor-intensive routine work of selecting individual tasks and exercises as well as providing correction of students' individual work. To help students practice and master basic discipline-related skills, teachers have to select specific exercises to suit individual educational needs and levels of mastery of the material for each student. Under typical work conditions, this task is virtually impossible. The authors of the study proceed from the assumption that digitalization of education can provide new means for individualized selection of such tasks. At the same time, it is possible to optimize selection of not only exercises, but also of tests that check how well the material has been mastered by a specific student and how developed are their skills in dealing with specific aspects or elements of the course. The article presents the results of a survey, which was conducted among the faculty and students of Smolensk educational institutions (schools, colleges, and universities) in order to assess the perception of the use of digital online platforms in the learning process and the need for technologies that allow automated construction of individual educational trajectories. The authors present a number of advantages that teachers and students training to be teachers see in using online platforms. Teachers appreciate online platforms for providing them with tools for conducting classes, conferences, and webinars with a large number of participants and for the chance to share the screen and show videos, download and show presentations, exchange information between participants in a shared chat. They also note (in descending order) such advantages as a clear, simple interface, the ability to share files, unlimited time for holding an event, data protection, video recording options, and high quality video. Students especially appreciate the tool of screen sharing, a clear, simple interface, and the

chance to exchange information between participants in a shared chat. The study demonstrates that 88 % of teachers would welcome a unified digital educational environment with adaptive modules and options for individual testing and learning trajectories. The development of such platforms is possible through using graph models (semantic networks) as well as implicative matrices, and a course project assigned to senior undergraduate students majoring in Pedagogical Education has shown a very real possibility for designing such modules for various disciplines. The results of the study indicate the importance, necessity of, and prospects for creating a digital system that would include innovative modules at the level of not only selecting tasks for adjusting specific skills, but also of selecting individual tests to monitor the formation of relevant skills, which makes it possible to provide each student with customized training befitting their individual learning trajectory. This can be done through a unified digital learning platform which would include a number of adaptive modules or systems such as “Advanced Tester,” “Problem Book,” and “Learning Trajectory,” developed within the framework of the Smolensk research school and presented as the results of post-graduate research by O. M. Kiseleva, S. V. Kozlov, and D. A. Boyarinov.

Key words: online platforms; digital educational environment; graph models; automated selection of tasks; individual trajectory; testing; learning systems.

Citation: Senkina, Gulzhan E., Osipyan, Kristina V. (2023). Digital Systems to Support Teacher and Learner Activities. *LUNN Bulletin*, 4 (64), 318–341. DOI: 10.47388/2072-3490/lunn2023-64-4-318-341.

1. Введение

В современном образовательном пространстве наблюдаются цифровые трансформации, которые во многом становятся привычными, доступными (Полат, Бухаркина 2010; Андреев 2010, 2011 и др.). Дистанционные технологии прочно вошли в общее и высшее образование (Полат, Бухаркина, Моисеева 2004; Полат, Моисеева 2006; Маслакова 2015). Обсуждаются вопросы применения дистанционных технологий в обучении различным предметам (Снегурова 2009, 2010; Петькова 2015; Чичерина 2021; Ковалева, Панченко 2022 и др.), проблемы формирования цифровых компетенций преподавателей (Стариченко 2015; Алипичев, Кузнецов, Фирсова 2023; Аликина, Аликин, Мальцев 2022), соответствующего понятийного аппарата (Стариченко, Семенова 2014; Слепухин 2016), особенности и преимущества онлайн и смешанного обучения (Лобачев, Солдаткин 2010; Фандей 2011; Faulconer, Griffith, Wood, Acharyya, Roberts 2018; Markus, Atan, Talib, Latif 2019; Badhe, Patil 2020).

В период пандемии во втором десятилетии XXI века в особенности проявилась необходимость применения технологий онлайн-обучения (Сенькина, Осипян 2021; Расулов, Осипян 2022; Сенькина, Тимофеева, Киселева 2022). Вместе с тем возникает потребность в технологиях и системах, которые могут существенно помочь учителю в автоматизации трудоемкой, рутинной работы по подбору индивидуальных заданий, упражнений и соответствующей коррекции обучения. Для отработки основных предметных

умений учителю приходится подбирать индивидуальные упражнения под образовательные запросы и уровень усвоения материала для каждого учащегося. Как правило, в обычных условиях эта задача невыполнима. Мы исходим из предположения, что цифровизация образования может предоставить новые средства для индивидуализированного подбора заданий. При этом возможно оптимизировать подбор не только самих упражнений, но и тестов, проверяющих усвоение материала и сформированность умений по выделенным элементам знаний под конкретного ученика.

2. Материал и методы исследования

Авторами проведено анкетирование педагогического состава смоленских образовательных учреждений (школ, ссузов, вузов) и студентов (учеников) с целью оценки восприятия использования цифровых онлайн-платформ в процессе обучения и потребности в технологиях, позволяющих автоматизированно выстраивать индивидуальный образовательный маршрут.

Также в статье обзорно рассмотрен один из курсовых проектов студентов 4-го курса Смоленского государственного университета по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование. Перед обучающимися стояла задача — построить графовую модель теоретического материала учебного пособия (на примере учебника А. Г. Мордковича «Алгебра и начала математического анализа» 10–11-й класс) по одной из предложенных тем, используя систему автоматизированного индивидуального тестирования *Advanced Tester* и систему коррекции результатов обучения в форме индивидуального и группового обучения «Траектория обучения».

3. Основные результаты исследования

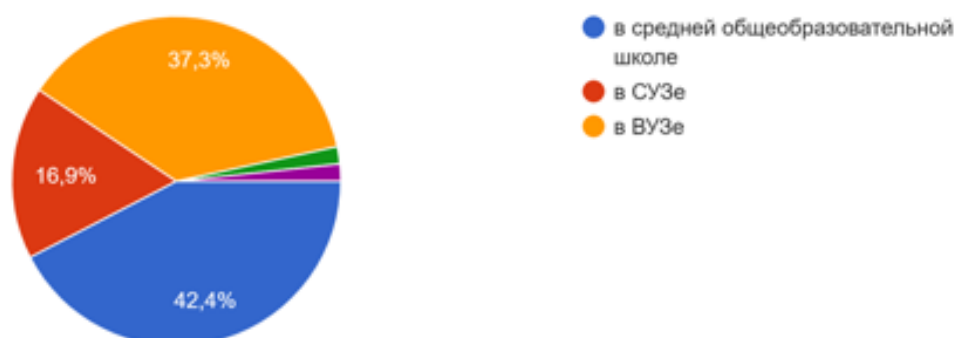
3.1. Результаты опроса учителей и студентов

Состав реципиентов представлен на рисунке 1.

Опрос преподавателей / учителей

Вы работаете

59 ответов



Опрос студентов

Вы обучающийся

495 ответов

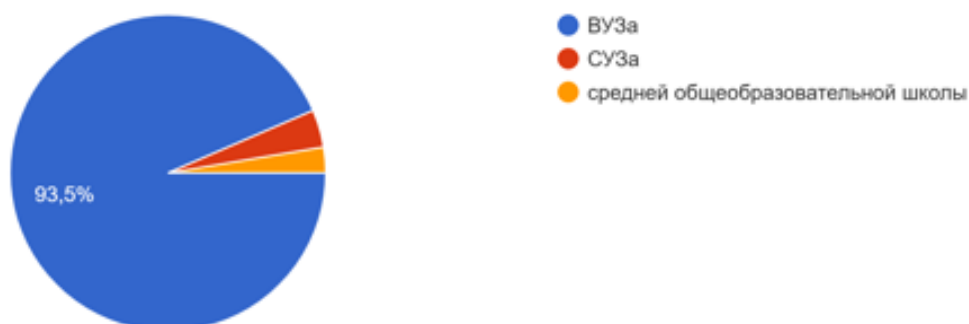


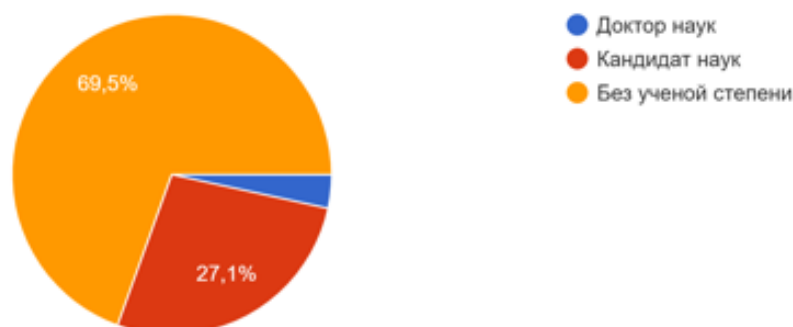
Рис. 1. Состав реципиентов

Следует отметить, что более 95 % опрошенных в той или иной степени пользуются инструментами дистанционного обучения, современными цифровыми образовательными платформами.

Опрос преподавателей / учителей

Ваша ученая степень:

59 ответов



Ваш педагогический стаж:

59 ответов

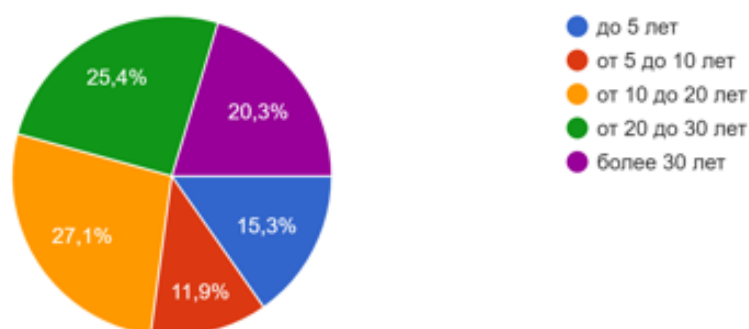


Рис. 2. Остепененность и педагогический стаж реципиентов

На рисунке 2 можно наблюдать процент остепенненности преподавателей (около 70 % без степени). Это связано с тем, что в опросе приняли участие около 60 % школьных учителей и преподавателей СПО.

Также видим, что в опросе приняли участие преподаватели с разным педагогическим стажем, что дает нам возможность оценивать результаты исследования в целом.

На вопрос, какие типы цифрового контента используются при обучении, ответы преподавателей и студентов в процентном соотношении примерно одинаковые (см. Рис. 3–4). Преобладают онлайн-лекции, онлайн-трансляции, вебинары. Студенты также часто обращаются к записанным лекциям, к открытым онлайн-курсам.

Опрос преподавателей / учителей

Укажите, какие типы цифрового контента Вы используете для обучения студентов?

59 ответов

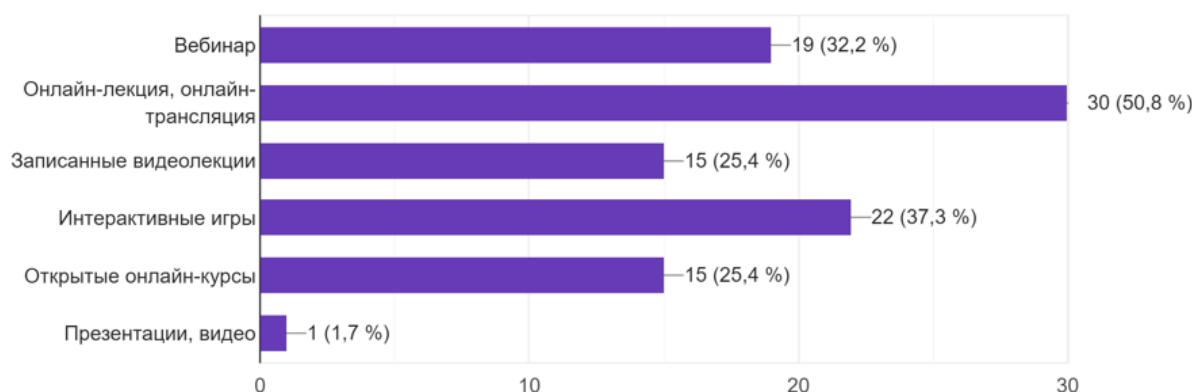


Рис. 3. Используемые педагогами типы цифрового контента

Опрос студентов

Укажите, какие типы цифрового контента Вы использовали?

495 ответов

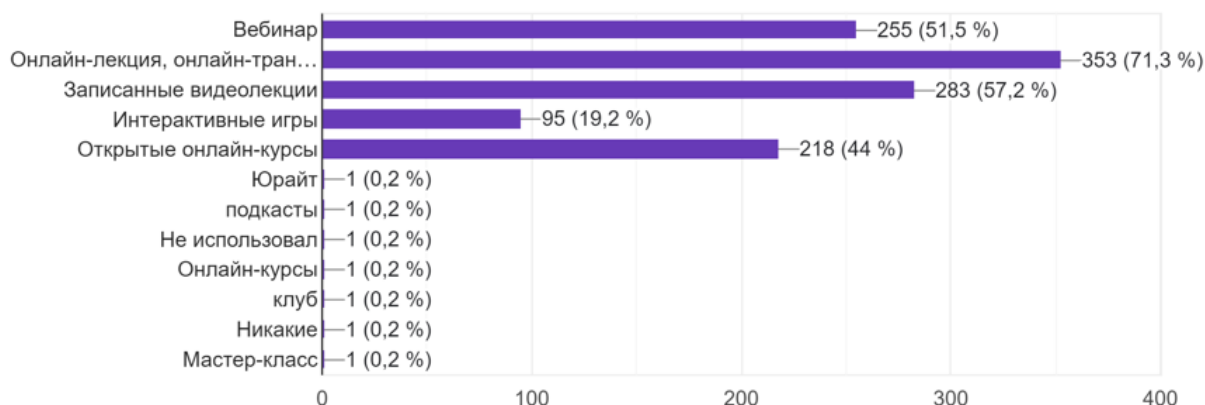


Рис. 4. Используемые студентами типы цифрового контента

Предыдущие исследования (Сенькина, Осипян 2021; Расулов, Осипян 2022) показали, что большим спросом среди таких курсов пользуется Федеральный портал «Российское образование», который является одним из наиболее авторитетных информационных ресурсов в образовательном сегменте российского интернета, а также образовательный портал *Coursera*. *Coursera* — это образовательная платформа, сотрудничающая с ведущими

университетами и организациями по всему миру и предлагающая онлайн-курсы для всех желающих. Среди учителей средних общеобразовательных школ популярностью пользуются такие источники, как научно-образовательный портал *Znanium*, «Инфоурок», «Российская электронная школа» (РЭШ), интерактивная образовательная онлайн-платформа «Учи.ру».

Интересными и логичными являются результаты следующего вопроса: как среди преподавателей, так и среди студентов преобладающими платформами в использовании пока остаются *Zoom*, *Google Meet*, *Skype*, набирает обороты *VK Мессенджер* (см. Рис. 5–6).

Опрос преподавателей / учителей



Рис. 5. Виды платформ, используемых педагогами

Опрос студентов

Какими онлайн-платформами Вам приходилось пользоваться в обучении?

495 ответов

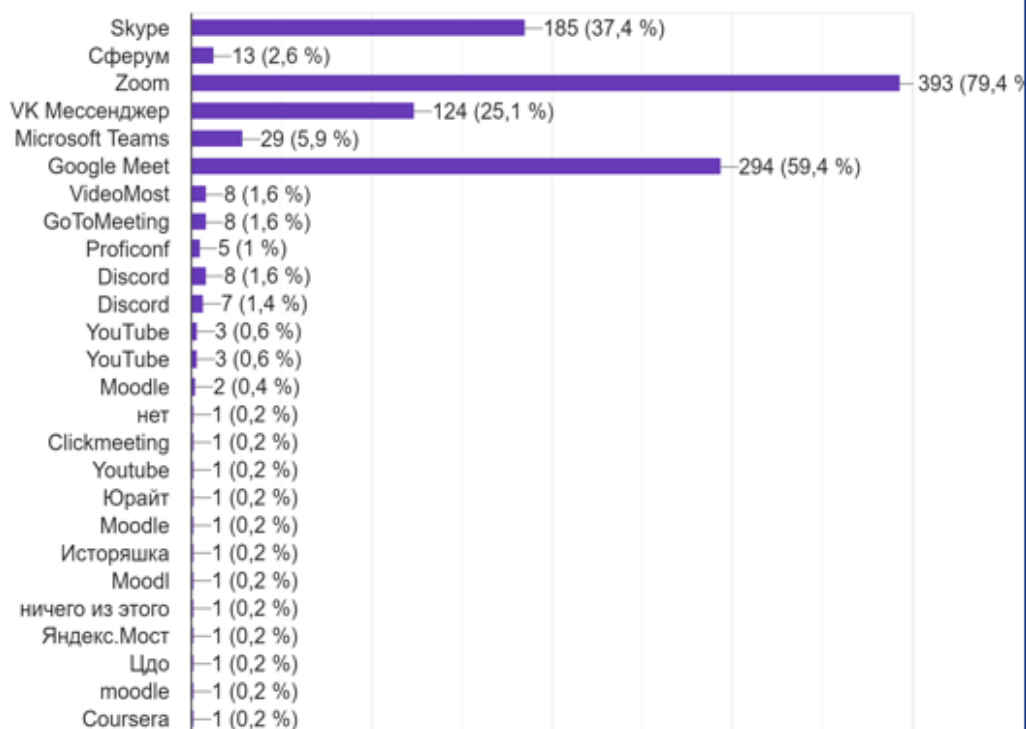


Рис. 6. Виды онлайн-платформ, используемых студентами

Преимущества онлайн-платформ, которые особо важны для опрошенных: для преподавательского состава — это возможность проводить занятия, конференции, вебинары с большим количеством участников, возможность видеодемонстрации экрана, возможность загрузки и показа презентации, обмен информацией между участниками в общем чате, затем (по убыванию) — понятный простой интерфейс, возможность обмена файлами, неограниченное время проведения мероприятия, защита данных, опция записи видео, высокое качество видео (см. Рис. 7).

Опрос преподавателей / учителей

Какие преимущества онлайн-платформ для Вас особо важны (указать не более 3-х)

59 ответов

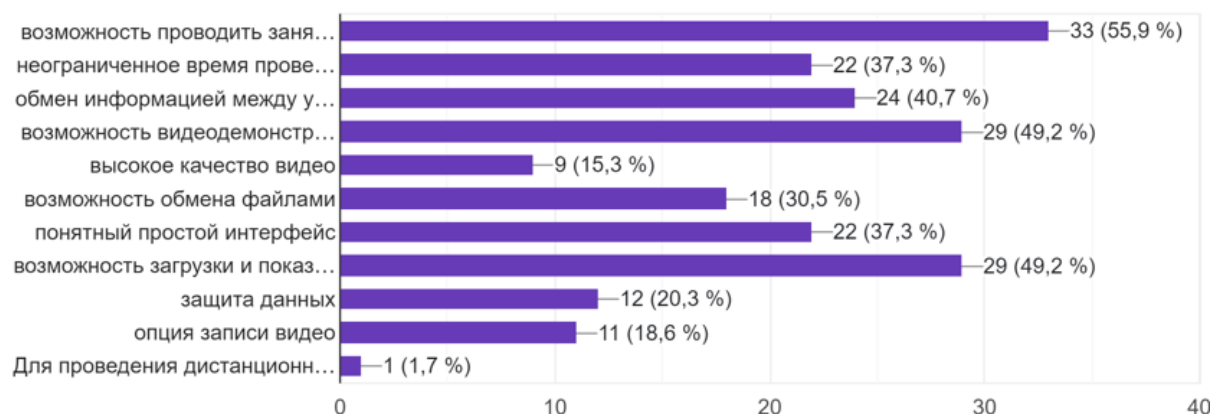


Рис. 7. Преимущества онлайн-платформ в оценке педагогов

Для студентов преобладает возможность видеодемонстрации экрана, понятный простой интерфейс и обмен информацией между участниками в общем чате. Остальные пункты набрали примерно одинаковое количество голосов (см. Рис. 8).

Опрос студентов

Какие преимущества онлайн-платформ для Вас особо важны (указать не более 3-х)

493 ответа

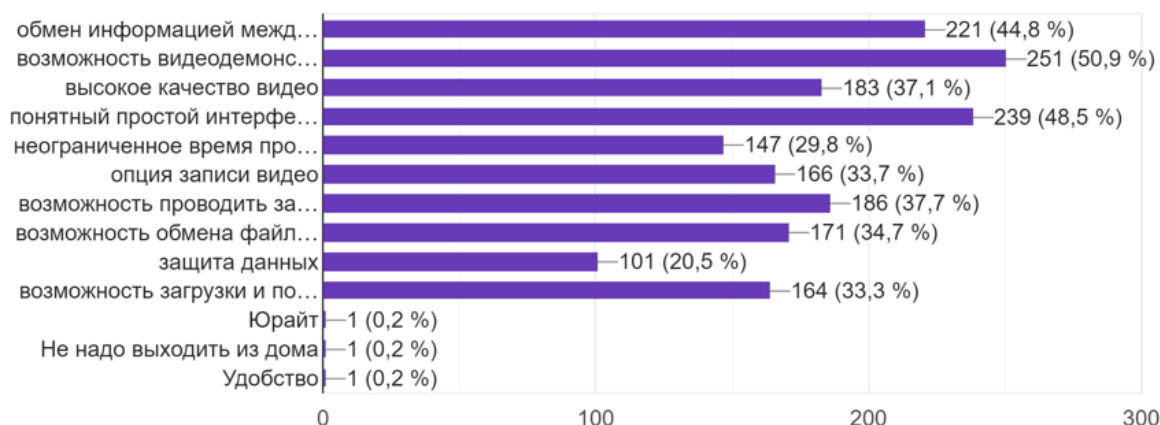


Рис. 8. Преимущества онлайн-платформ в оценке студентов

Одним из важных является вопрос о необходимости в разработке и внедрении единой цифровой платформы обучения с использованием автоматизированного индивидуального тестирования, коррекции результатов

обучения (т. е. система автоматизировано подбирает дополнительные задания по неусвоенному материалу).

Этот пункт является наиболее существенным подтверждением готовности как преподавательского сообщества, так и студентов к применению такой единой платформы в образовательном процессе. Около 75 % преподавателей и учителей и 90 % студентов согласны с тем, что необходимость в платформе существует.

Далее подробнее остановимся на том, как, по мнению преподавателей, должен наполняться контент цифровой платформы обучения, какие компоненты должен включать (см. Рис. 9).

Опрос преподавателей / учителей

Есть ли необходимость, на Ваш взгляд, в разработке и внедрении единой цифровой платформы обучения с использованием автоматизированного индивидуального тестирования, коррекции результатов обучения (автоматизированный подбор дополнительных заданий по неусвоенному материалу?)

59 ответов



Опрос студентов

Считаете ли Вы необходимым для улучшения процесса обучения создание единой образовательной цифровой платформы с возможностью автоматизированного индивидуального тестирования, коррекции результатов обучения (автоматизированный подбор дополнительных заданий по неусвоенному материалу?)

495 ответов



Рис. 9. Необходимость единых цифровых платформ с элементами автоматизированного тестирования и коррекции обучения

Согласно результатам опроса в основу платформы должны быть включены модуль теоретического материала, практического материала, модуль тестирования. Важным также является включение модуля построения индивидуальной траектории обучения, который поможет выявить пробелы в знаниях и своевременное их восполнение (см. Рис. 10).

Опрос преподавателей / учителей

Какие модули Вы включили бы в основу единой цифровой платформы обучения?

59 ответов

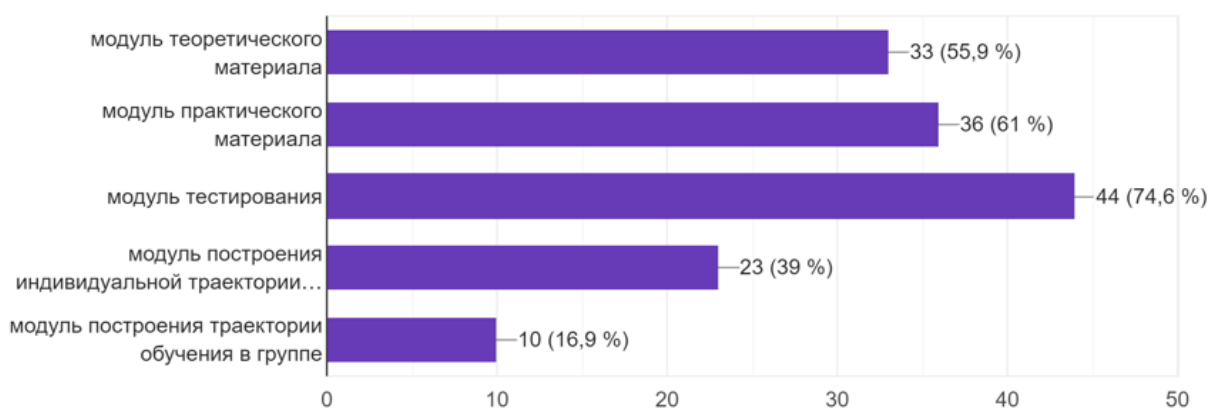


Рис. 10. Выбор педагогами модулей единой цифровой платформы

Очень важным является то, что преподаватели в большинстве (около 75 %) хотели бы иметь возможность сами наполнять контент различными материалами (см. Рис. 11), но в то же время по результатам следующего вопроса видим, что при этом они хотят оставаться обычными пользователями, то есть пользователями, которые могут скорректировать контент платформы (см. Рис. 12). Значит, платформа все-таки должна предусматривать возможность редактирования преподавателем модулей теоретического, практического материала, модуля тестирования.

Опрос преподавателей / учителей

Хотели бы Вы иметь возможность наполнять контент цифровой платформы обучения?

59 ответов

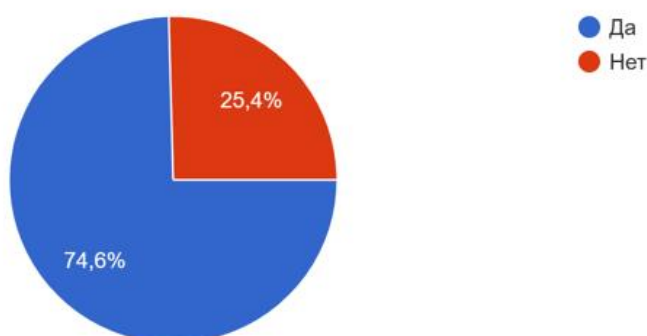


Рис. 11. Возможность наполнения контента педагогами

Опрос преподавателей / учителей

В какой роли Вы хотели бы принимать участие в работе цифровой платформы обучения?

59 ответов

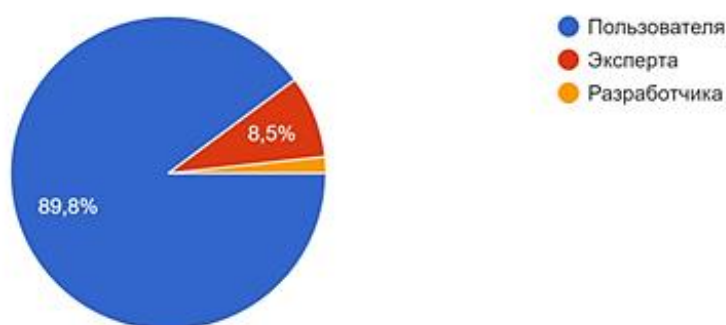


Рис. 12. Выбор педагогами роли в работе цифровой платформы

Причем среди опрошенных — преподаватели и учителя совершенно разных дисциплин.

На следующем рисунке можно увидеть, что в вопросе о степени необходимости в работе преподавателей и учителей единой цифровой образовательной среды с адаптивными модулями для индивидуального тестирования и траектории обучения около 88 % опрошенных поставили оценку от 3 до 5 (см. Рис. 13). А 95 % студентов считают внедрение цифровых платформ в обучение необходимым в современных реалиях.

Опрос преподавателей / учителей

Оцените степень необходимости в Вашей работе единой цифровой образовательной среды с адаптивными модулями для индивидуального тестирования и траектории обучения

59 ответов

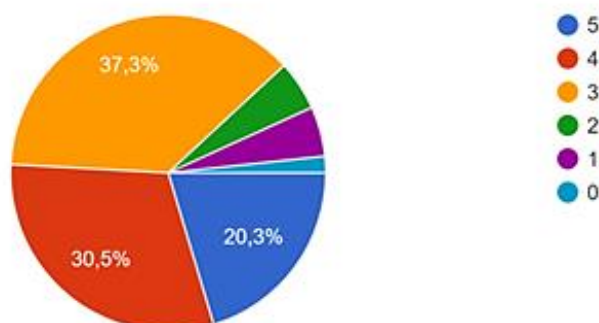


Рис. 13. Оценка педагогами необходимости единой цифровой платформы с адаптивными модулями

3.2. Постановка проблемы создания единой цифровой платформы

В целом результаты проведенного исследования свидетельствуют о важности, необходимости и перспективности создания единой цифровой среды, включающей поддержку процесса обучения, связанного с отработкой не только на уровне подбора задач на корректировку умений, но и подбора индивидуальных тестовых заданий по контролю за формированием соответствующих навыков, что дает возможность каждому студенту или ученику обучаться по индивидуальной траектории.

Такую возможность может дать объединенная единая цифровая платформа обучения, включающая в качестве адаптивных модулей системы *Advanced Tester*, «Задачник», «Траектория обучения», разработанные в рамках смоленской научной школы и представленные в качестве результатов кандидатских исследований О. М. Киселевой (Киселева 2007), С. В. Козловым (Козлов 2011), Д. А. Бояриновым (Бояринов 2014).

Таким образом, дальнейшие исследования развивающихся автоматизированных педагогических систем и их внедрение в образовательную практику предполагают объединение в единую цифровую платформу обучения либо встраивание в уже существующие платформы модулей адаптивности — систем *Advanced Tester* (индивидуальное тестирование), «Задачник» (индивидуальный подбор заданий на отработку умений), «Траектория обучения» (выстраивание траекторий индивидуального обучения и обучения в группе по сходным результатам освоения).

В рамках курсового проекта студенты опробовали возможности систем *Advanced Tester* и «Траектория обучения». Выбрав одну из предложенных тем, они построили графовую модель теоретического материала учебного пособия (на примере учебника А. Г. Мордковича «Алгебра и начала математического анализа» 10–11 класс).

В рамках проекта имелись теоретически и практически обоснованные и сертифицированные разработки, отвечающие требованиям адаптивности, гибкости и самонастраивания с учетом выявленного уровня подготовки обучающихся с использованием автоматизированного индивидуального тестирования (система *Advanced Tester*), коррекции результатов обучения в форме индивидуального и группового обучения (система «Траектория обучения»). Важной задачей также являлось сконструировать индивидуальный тест по выбранной теме с использованием системы *Advanced Tester* в соответствии с спроектированной моделью теоретического материала учебного пособия в системе «Траектория обучения».

Для построения модели учебного материала обучающимся необходимо было, во-первых, проанализировать математическое содержание отобранного материала и выявить в нем логически целостные и завершенные

части, элементы (определения, правила, свойства, формулы, примеры, алгоритмы и т. д.). Во-вторых, выделить логические связи между элементами (Бояринов 2010).

На графовой модели учебного материала вершины графа ассоциируются с элементами знания по данной теме, дуги — с наличием между элементами знания логических и причинно-следственных связей (Бояринов 2010).

На рисунке 14 представлен смоделированный граф теоретического материала по теме «Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин» учебника А. Г. Мордковича.

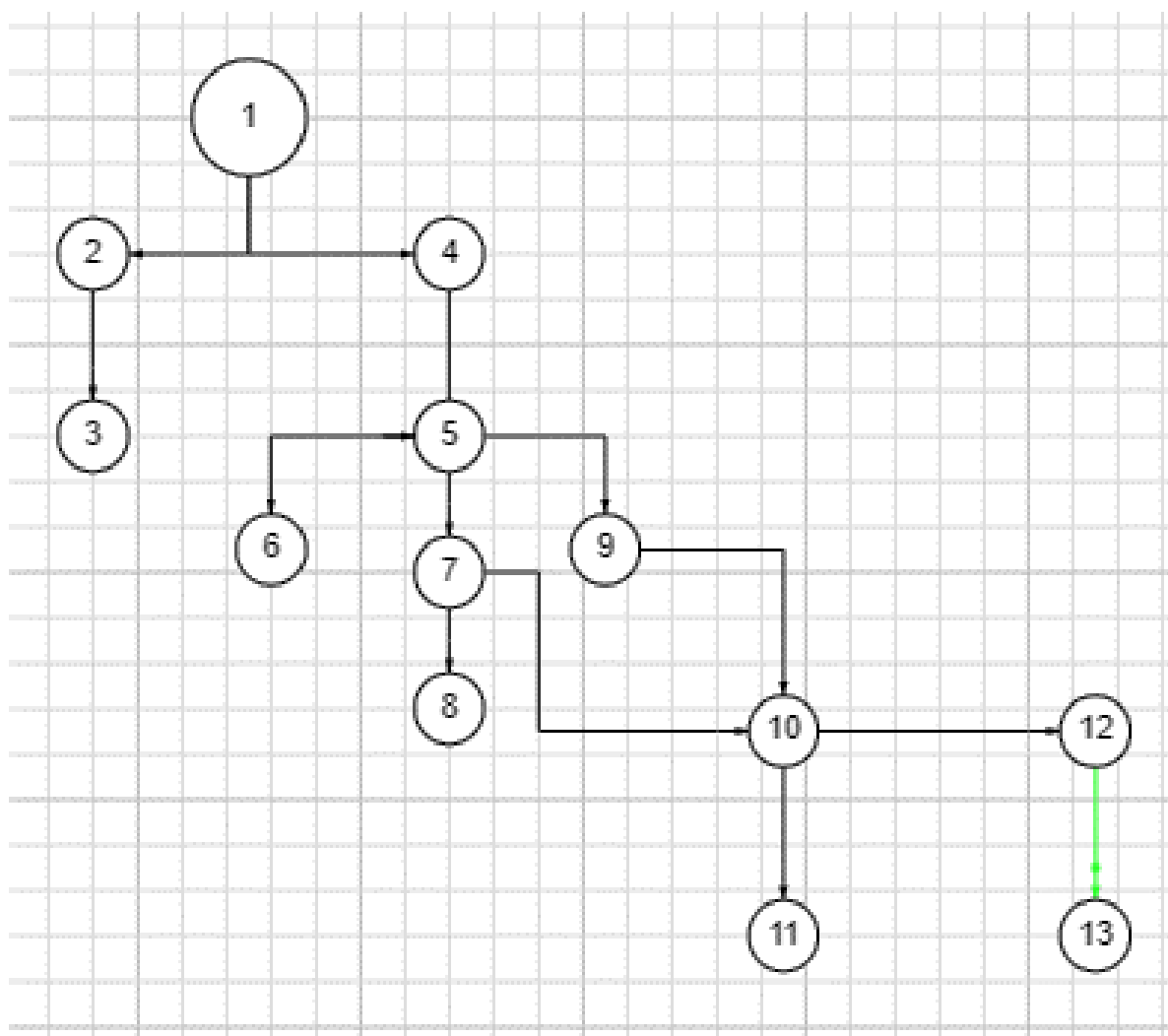


Рис. 14. Граф теоретического материала по теме «Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин»

Элементы знания, соответствующие вершинам графа в данной модели, представлены ниже:

1. Определение производной.
 2. Алгоритм нахождения производной функции $y=f(x)$.
 3. Пример на нахождение производной функции $y = \frac{1}{x}$ по алгоритму.
 4. Дифференцирование функции.
 5. Формулы дифференцирования.
 6. Примеры на нахождение производных функций с помощью формул дифференцирования.
 7. Определение стационарных точек.
 8. Пример на нахождение стационарных точек функции.
 9. Определение стационарных и критических точек.
 10. Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции $y = f(x)$ на отрезке $[a, b]$.
 11. Пример на нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции.
 12. Теорема о наибольшем и наименьшем значении непрерывной функции на промежутке.
 13. Пример на нахождение наибольшего значения функции на луче.
- Сконструированная графовая модель по данной теме в системе «Траектория обучения» представлена на рисунке 15.

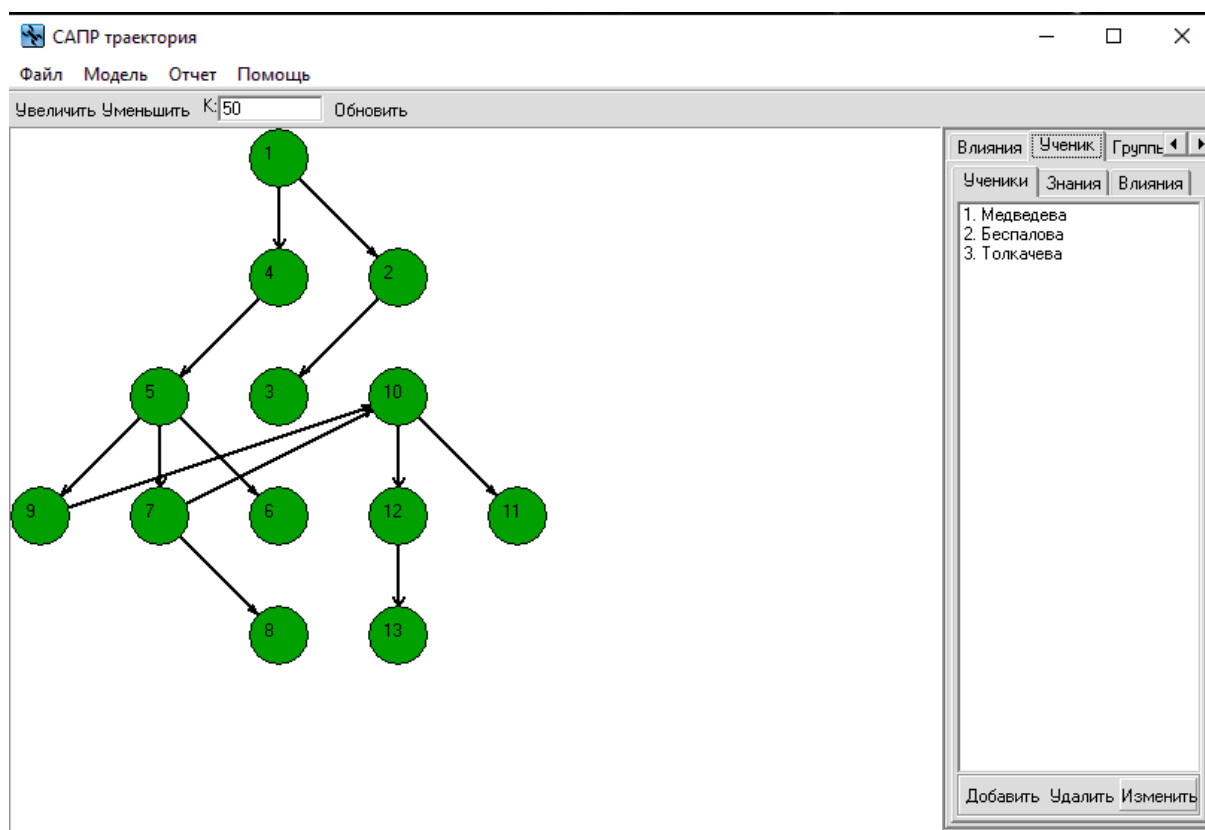


Рис. 15. Графовая модель по теме
«Применение производной для нахождения наибольших и наименьших
значений» в системе «Траектория обучения»

Сконструированная графовая модель, а также тестовые задания к каждому элементу знания в системе «Advanced Tester» представлены на рисунках 16, 17.

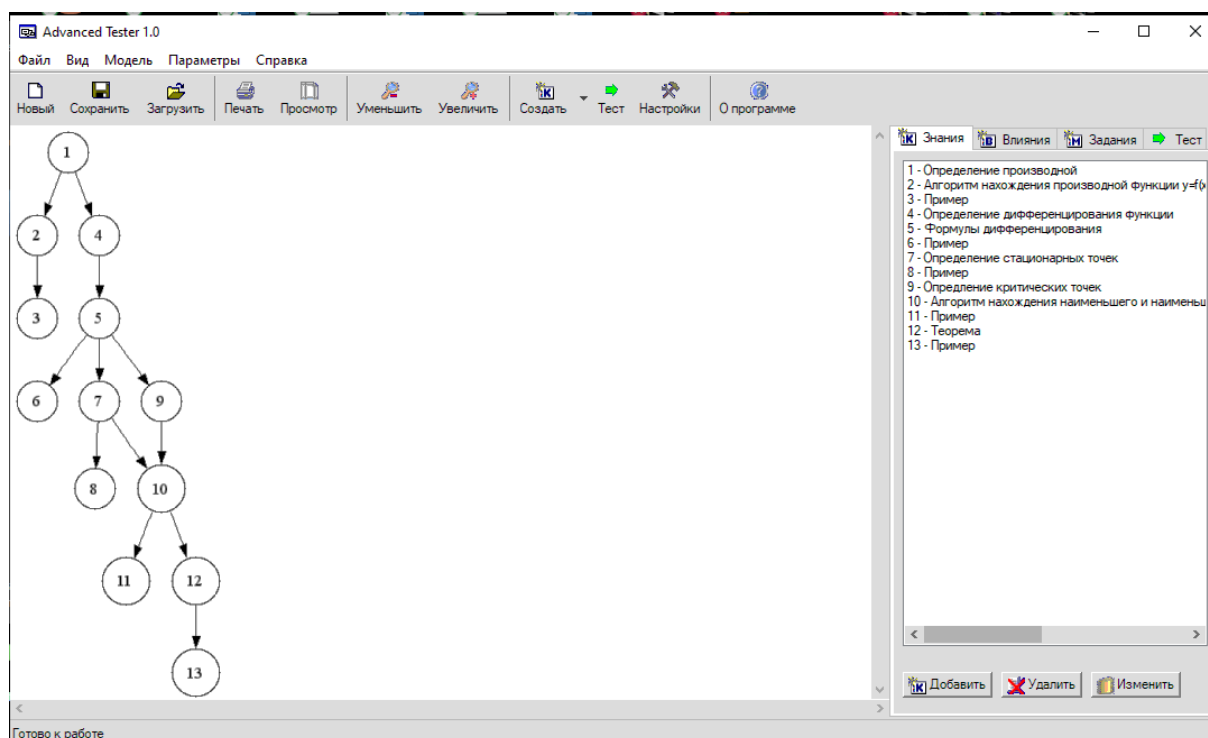


Рис. 16. Графовая модель в системе *Advanced Tester*

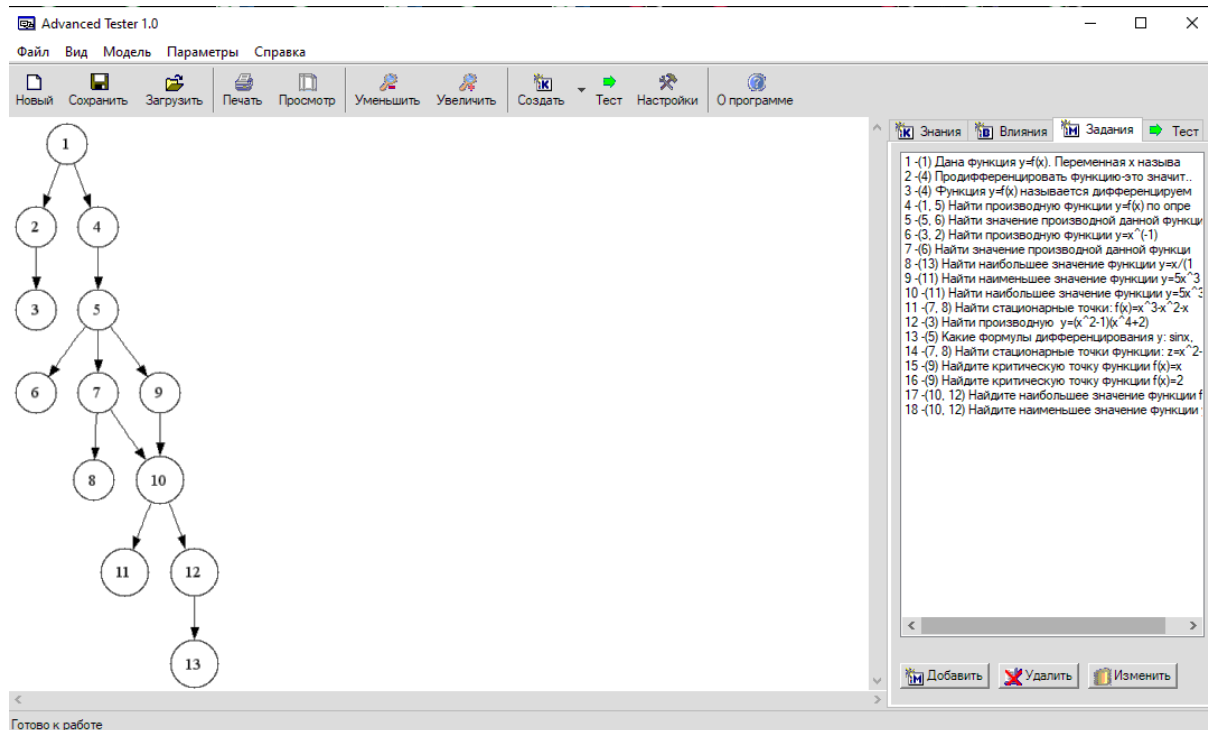


Рис. 17. Графовая модель по тестовым заданиям
к каждому элементу знания в системе *Advanced Tester*

Стоит отметить, что обучающиеся выделили основные плюсы использования данных систем:

- 1) наглядность;
- 2) возможность выстроить взаимосвязи (влияния) между элементами;
- 3) возможность автоматически отслеживать пробелы в знаниях учеников;
- 4) легкость в использовании и т. п.

Необходимо отметить, что графовые модели учебного материала легко выстраиваются по любому учебному предмету как студентами, так и педагогами, так как не требуют специальных знаний по математике. Таким образом, создание такого рода автоматизированных систем возможно по различным учебным предметам.

Авторами представлены возможности проектирования инновационного блока цифровой платформы, связанного с построением индивидуальной траектории учащихся. В целом же структура платформы должна включать традиционные модули, характерные для любых *LMS (Learning Management System)* или СДО (систем дистанционного обучения), позволяющих администрировать, документировать, отслеживать, формировать отчеты, автоматизировать и предоставлять учебные курсы и программы обучения. Возможно также включение методического блока для учителя, позволяющего на основе статистики выполнения заданий учениками предоставлять рекомендации учителю. Сама платформа должна быть представлена в виде *web*-сервиса с понятным интерфейсом и структурой, отдельными входами для учащихся и учителей. В рамках статьи авторы не ставили задачу представления всей структуры такой платформы ввиду ограниченности объема.

4. Заключение

Развитие системы образования неразрывно связано с цифровыми трансформациями, проектированием и внедрением единого цифрового образовательного пространства. При этом наиболее востребованным и перспективным является платформенный подход. Онлайн-платформы предоставляют педагогам и обучающимся широкие возможности качественного проведения занятий, конференций, вебинаров с большим количеством участников, предлагая видеодемонстрацию экрана, загрузку и показ презентаций, обмен информацией между участниками в общем чате, использование понятного простого интерфейса, обмен файлами, а также неограниченное время проведения мероприятий, защиту данных, опцию записи видео,

высокое качество видео. Эти возможности уже широко используются педагогами и обучающимися в повседневной жизни. Вместе с тем имеется потребность в технологиях, позволяющих автоматизированно выстраивать индивидуальный образовательный маршрут обучающихся, подбирая под каждого ученика задания на коррекцию умений и их последующую проверку. Проектирование и внедрение такого рода цифровых систем (либо их модулей) возможно с использованием методов математического моделирования, в частности графовых моделей (семантических сетей) учебного материала по различным предметам. Построение адаптивных модулей цифровых платформ с использованием автоматизированного индивидуального тестирования (система *Advanced Tester*), коррекции результатов обучения в форме индивидуального и группового обучения (система «Траектория обучения») успешно прошло экспериментальную апробацию в ходе исследования, проведенного авторами.

Список литературы / References

- Аликина Е. В., Аликин М. Ю., Мальцев Д. В. Цифровая грамотность преподавателя языка и перевода как основа медиабезопасности студентов многопрофильного вуза // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2022. № 4 (60). С. 156–170. [Alikina, Elena V., Alikin, Mikhail Yu., Mal'tsev, Dmitriy V. (2022) Tsifrovaya gramotnost' prepodavateley yazyka i kak osnova perevoda mediabezopasnosti studentov mnogoprofil'nogo vuza (Digital Literacy of Language Teachers and as a Basis for Translation of Media Safety of Students of a Multidisciplinary University). *LUNN Bulletin*, 4 (60), 156–170. (In Russian)]. DOI: 10.47388/2072-3490/lunn2022-60-4-156-170
- Алипичев А. Ю., Кузнецов А. Н., Фирсова С. П. Принципы развития цифровой компетентности преподавателей иностранных языков // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2023. № 1 (61). С. 136–155. [Alipichev, Aleksey Yu., Kuznetsov, Andrey N., Firsova, Svetlana P. (2023) Printsipy razvitiya tsifrovoy kompetentnosti prepodavateley inostrannykh yazykov (Principles for the Development of Digital Competence of Foreign Language Teachers). *LUNN Bulletin*, 1 (61), 136–155. (In Russian)]. DOI 10.47388/2072-3490/lunn2023-61-1-136-155.
- Андреев А. А. Роль и проблемы преподавания в среде e-Learning // Высшее образование в России. 2010. № 8/9. С. 41–45. [Andreyev, Aleksandr A. (2010) Rol' i problemy prepodavaniya v srede e-Learning (The Role and Problems of Teaching in an e-Learning Environment). *Higher Education in Russia*, 8/9, 41–45. (In Russian)].
- Андреев А. А. Средства новых информационных технологий в образовании: систематизация и тенденции развития. М.: ВУ, 2011. [Andreyev, Aleksandr A. (2011) Sredstva novykh informatsionnykh tekhnologiy v obrazovanii: sistematizatsiya i tendentsii razvitiya (Tools of New Information Technologies in Education: Systematization and Development Trends). Moscow: VU. (In Russian)].

- Бояринов Д. А. Информационное образовательное пространство личностного развития учащихся: монография. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2014. [Boyarinov, Dmitry A. (2014) *Informatsionnoye obrazovatel'noye prostranstvo lichnostnogo razvitiya uchashchikhsya: monografiya* (Information Educational Space for Personal Development of Students: Monograph). Smolensk: SmolGU. (In Russian)].
- Бояринов Д. А. Построение графовых моделей теоретического материала [Электронный ресурс] // Математическая морфология: Электронный математический и медико-биологический журнал. 2010. № 4. URL: <http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-28-html/bojarinov/bojarinov.htm> (дата обращения: 01.07.2023). [Boyarinov, Dmitry A. (2010) *Postroyeniye grafovyykh modeley teoreticheskogo materiala* (Construction of Graph Models of Theoretical Material). *Matematicheskaya morfologiya*, 4. Retrieved from <http://sgma.alpha-design.ru/MMORPH/N-28-html/bojarinov/bojarinov.htm>. (In Russian)].
- Емельченков Е. П., Бояринов Д. А., Козлов С. В. Информационные системы автоматизированной поддержки инновационной деятельности: модели, проектирование и реализация. Смоленск: СмолГУ, 2011. [Yemelchenkov, Yevgeny P., Boyarinov, Dmitry A., Kozlov, Sergey V. (2011) *Informatsionnyye sistemy avtomatizirovannoy podderzhki innovatsionnoy deyatelnosti: modeli, proyektirovaniye i realizatsiya* (Information Systems for Automated Support of Innovation: Models, Design and Implementation). Smolensk. (In Russian)].
- Ковалева М. Ю., Панченко Ю. Ю. Особенности дистанционного обучения РКИ на базе социальной сети «ВКонтакте» // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2022. № 2 (58). С. 127–140. [Kovaleva, Mariya Yu., Panchenko, Yuri Yu. (2022) *Osobennosti distantsionnogo obucheniya RKI na baze sotsial'noy seti «VKontakte»* (Features of Distance Learning in RFL Based on the Social Network “VKontakte”). *LUNN Bulletin*, 2 (58), 127–140. (In Russian)]. DOI: 10.47388/2072-3490/lunn2022-58-2-127-140.
- Лобачев С. Л., Солдаткин В. И. Реализация on-line университета в среде новой версии Российского портала открытого образования на платформе Moodle // Информатизация образования и науки. 2010. № 1. С. 31–43. [Lobachev, Sergey L., Soldatkin, Vasily I. (2010) *Realizatsiya onlayn universiteta v srede novoy versii Rossiyskogo portala otkrytogo obrazovaniya na platforme Moodle* (Online University Realization in the New Version Environment of Russian Open Education Portal on the Moodle Platform). *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki*, 1, 31–43. (In Russian)].
- Маслакова Е. С. История развития дистанционного обучения в России // Теория и практика образования в современном мире: материалы VIII Междунар. науч. конф. Санкт-Петербург: Свое издательство, 2015. С. 29–32. [Maslakova, Yelena S. (2015) *Istoriya razvitiya detskogo obrazovaniya v Rossii* (History of the Development of Children's Education in Russia). *Teoriya i praktika obrazovaniya v sovremennom mire: materialy VIII Mezhdunar. nauch. konf.* (Theory and Practice of Education in the Modern World: Proceedings of the VIII International Scientific Conference). Saint-Peterburg: Svoye izdatel'stvo, 29–32. (In Russian)].
- Петькова Ю. Р. История развития дистанционного образования: положительные и отрицательные стороны МООС // Успехи современного естествознания. 2015. № 3. С. 199–204. [Pet'kova, Yulia R. (2015) *Istoriya razvitiya distantsionnogo obrazovaniya: polozhitel'nye i otricatel'nye storony MOOS* (History of the Development of

- Distance Education: Positive and Negative Aspects of MOOS). *Advances in Current Natural Sciences*, 3, 199–204. (In Russian)].
- Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные и педагогические технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2010. [Polat, Yevgeniya S., Bukharkina, Marina Yu. (2010) *Sovremennyye i pedagogicheskiye tekhnologii v sisteme obrazovaniya: uchebnoye posobiye dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy* (Modern and Pedagogical Technologies in the Education System: a Textbook for Students of Higher Educational Institutions). Moscow: Academy. (In Russian)].
- Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений. М.: Академия. 2004. [Polat, Yevgeniya S., Bukharkina, Marina Yu., Moiseyeva, Marina V. (2004) *Teoriya i praktika distantsionnogo obucheniya: Ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ped. uchebn. zavedeniy* (Theory and Practice of Distance Learning: A Textbook for Students of Higher Pedagogical Educational Institutions). Moscow: Academy. (In Russian)].
- Полат Е. С. Моисеева М. В. Педагогические технологии дистанционного обучения. М.: Академия, 2006. [Polat, Yevgeniya S., Moiseyeva, Marina V. (2006) *Pedagogicheskiye tekhnologii distantsionnogo obucheniya* (Pedagogical Technologies of Distance Learning). Moscow: Academy, 2006. (In Russian)].
- Расулов К. М., Осипян К. В. Особенности восприятия цифровых технологий в образовательной среде в процессе обучения математике // Вестник Университета Российской академии образования. 2022. № 4. С. 4–15. [Rasulov, Karim M., Osipyan, Kristina V. (2022) *Osobennosti vospriyatiya tsifrovyykh tekhnologiy v obrazovatel'noy srede v protsesse obucheniya matematike* (Features of the Perception of Digital Technologies in the Educational Environment in the Process of Teaching Mathematics). *Herald of the University of the Russian Innovative Education*, 4, 4–15. (In Russian)].
- Сенькина Г. Е., Емельченков Е. П., Киселёва О. М. Методы математического моделирования в обучении: монография. Смоленск: СмолГУ, 2007. [Kiseleva, Olga M., Senkina, Gulzhan E., Yemelchenkov, Yevgeny P. (2007) *Metody matematicheskogo modelirovaniya v obuchenii: monografiya* (Methods of Mathematical Modeling in Teaching: Monograph). Smolensk: SmolGU. (In Russian)].
- Сенькина Г. Е., Осипян К. В. Оценка восприятия обучающимися формата онлайн-обучения: преимущества и недостатки, перспективы развития // Вестник Университета Российской академии образования. 2021. № 2. С. 61–71. [Senkina, Gulzhan E., Osipyan, Kristina V. (2021) *Otsenka vospriyatiya obuchayushchimisya formata onlayn-obucheniya: preimushchestva i nedostatki, perspektivy razvitiya* (Assessing Students' Perception of the Online Learning Format: Advantages and Disadvantages, Development Prospects). *Herald of the University of the Russian Innovative Education*, 2, 61–71. (In Russian)].
- Слепухин А. В. К вопросу о построении понятийного аппарата информационных образовательных сред // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева. 2016. № 1 (89). С. 153–163. [Slepukhin, Aleksandr V. (2016) *K voprosu o postroyenii ponyatiynogo apparata informatsionnykh obrazovatel'nykh sred* (On the Issue of Constructing the Conceptual Apparatus of Information Educational Environments). *I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University*, 1 (89), 153–163. (In Russian)].

- Снегурова В. И. Возможности электронных образовательных ресурсов нового поколения для реализации дистанционного обучения математике // Открытое и дистанционное образование. 2009. № 4. С. 38–43. [Snegurova, Viktoriia I. (2009) *Vozmozhnosti elektronnykh obrazovatel'nykh resursov novogo pokoleniya dlya realizatsii distantsionnogo obucheniya matematike* (Possibilities of New Generation Electronic Educational Resources for the Implementation of Distance Learning in Mathematics). *Open and Distance Education*, 4, 38–43. (In Russian)].
- Снегурова В. И. Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: Дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2010. [Snegurova, Viktoriia I. (2010) *Metodicheskaya sistema distantsionnogo obucheniya matematike uchashchikhsya obshcheobrazovatel'nykh shkol*: Dis. ... d-ra ped. nauk. (Methodological System for Distance Learning in Mathematics for Secondary School Students). Doctoral Thesis in Pedagogical Sciences. Saint-Petersburg. (In Russian)].
- Стариченко Б. Е. Профессиональный стандарт и ИКТ-компетенции педагога // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 6–15. [Starichenko, Boris Ye. (2015) *Professional'nyy standart i IKT-kompetentsii pedagoga* (Professional Standard and Information and Communication Competencies of a Teacher). *Pedagogical Education in Russia*, 7, 6–15. (In Russian)].
- Стариченко Б. Е., Семенова И. Н., Слепухин А. В. О соотношении понятий электронного обучения в высшей школе // Образование и наука. 2014. № 9. С. 51–68. [Starichenko, Boris Ye., Semenova, Irina N., Slepukhin, Aleksandr V. (2014) *O sootnoshenii ponyatiy elektronno obucheniya v vysshey shkole* (Concerning the Interrelation of E-Learning Concepts in Higher Education). *The Education and Science Journal*, 9, 51–68. (In Russian)].
- Фандей В. А. Смешанное обучение: современное состояние и классификация моделей смешанного обучения // Информатизация образования и науки. 2011. № 4 (12). С. 115–125. [Fandey, Victoria A. (2011) *Smeshannoe obuchenie: sovremennoe sostoyanie i klassifikatsiya modelej smeshannogo obucheniya* (Blended Learning: Current State and Classification of Blended Learning Models). *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki*, 4 (12), 115–125.
- Чичерина М. М., Чичерина Ю. В. Современный цифровой учебник по иностранному языку: структура и содержание // Вестник Нижегородского государственного лингвистического университета им. Н. А. Добролюбова. 2021. № 4 (56). С. 131–142. [Chicherina, Milana M., Chicherina, Yulia V. (2021) *Sovremennyj cifrovoj uchebnyk po inostrannomu yazyku: struktura i sodержanie* (Modern Digital Foreign Language Textbooks: Structure and Content). *LUNN Bulletin*, 4 (56), 131–142. (In Russian)]. DOI: 10.47388/2072-3490/lunn2021-56-4-131-142.
- Badhe, Pallavi, Badhe, Yuvaraj, & Patil, Krishnakant. (2020) Comparison of Distance Learning with Traditional Classroom in Medical College Students in Covid-19 Lockdown Period in India. *Future of Medical Education*, 10 (4), 42–45. DOI: 10.22038/FMEJ.2020.50498.1345.
- Faulconer, Emily K., Griffith, John C., Wood, Beverly L., Acharyya, Swarnali, & Roberts, Donna L. (2018). A Comparison of online and traditional chemistry lectures and laboratory work. *Chemistry Education Research and Practice*, 19 (1), 392–397.

- Markus, V. B, Atan, N. A., Talib, R., & Latif, A. A. (2019). Promote Students' General Skills by Integrating an E-learning Platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14 (20), 4–17.
- Senkina, Gulzhan E., Timofeeva, Natalia M., & Kiseleva, Olga M. (2022) Modernization of Traditional Educational Forms in the Context of Distance Learning. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22 (3), 160–165. DOI: 10.33423/jhetp.v22i3.5091.