

УДК 378.147:004.855.6

PLARIO как цифровой инструмент повышения уровня математической подготовки студентов-бакалавров первого курса

PLARIO as a digital tool for enhancing the level of mathematical training of first-year students

Зарипова З.Ф., Альметьевский государственный нефтяной институт, zaripova1968@yandex.ru

Zaripova Z., Almet'yevsk State Oil Institute, zaripova1968@yandex.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2023.160.3.017

Ключевые слова: цифровизация, адаптивные технологии, Plario, выравнивающий курс, уровень математической подготовки, математическая деятельность, диагностика, цифровой репетитор.

Keywords: digitalization, adaptive technologies, Plario, leveling course, level of mathematical training, first year students, mathematical competence, diagnostics, digital tutor.

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена недостаточной разработанностью различных аспектов цифровизации математического образования в образовательном пространстве нефтегазового вуза. Цель статьи заключается в анализе результатов апробации онлайн-системы адаптивного обучения Plario как цифрового образовательного «конструктора» уровня математической подготовки студентов-бакалавров первого курса, приступающих к изучению математических дисциплин в вузе. Не менее важна интерпретация Plario как цифрового концепта, позволяющего осмыслить навыкообразующую функцию и методическую продуктивность адаптивных образовательных технологий. Анализ научной литературы и опыт апробации позволили обосновать необходимость привлечения цифровой платформы Plario для актуализации уровня математической подготовки студентов первого курса. В статье представлен алгоритм актуализации уровня математической подготовки студентов первого курса посредством интеграции Plario в образовательный процесс. Раскрыты принципы актуализации уровня математической подготовки студентов посредством цифрового репетитора. Представлены результаты апробации и анализ опроса удовлетворенности обучающихся системой Plario. Статья предназначена для работников системы общего и высшего образования, руководителей образовательных организация среднего и высшего образования, исследователей.

Abstract. The relevance of the article is due to the insufficient development of various aspects of the digitalization of mathematical education in the educational environment of an oil and gas university. The purpose of the article is to analyze the results of testing the online adaptive learning system Plario as a digital educational "constructor" of the level of mathematical training of first-year bachelor students starting to study mathematical disciplines at the university. Equally important is the interpretation of Plario as a digital concept that makes it possible to comprehend the skill-forming function and methodological productivity of adaptive educational technologies. The analysis of scientific literature and the experience of approbation made it possible to justify the need to use the Plario digital platform to improve the level of mathematical training of first-year students starting to study mathematical disciplines at the university. The article presents an algorithm for updating the level of mathematical training of first-year students by integrating Plario into the educational process. The principles of updating the level of mathematical training of students by means of a digital tutor are revealed. The results of approbation and analysis of the survey of students' satisfaction with the Plario system are presented. The article is intended for employees of the system of general and higher education, heads of educational organizations of secondary and higher education, researchers.

Введение. На протяжении последних двух десятилетий наблюдается все нарастающая тенденция снижения качества математической подготовки выпускников школ. Влияние этой тенденции на результат качества обучения в вузе становится отправной точкой для необходимости

поиска современных решений, в том числе и цифровых. Исследование различных подходов к моделированию условий повышения уровня математической подготовки студентов-бакалавров первого курса при дефиците времени и незначительно выраженной мотивации

обучающихся является значимой задачей математических кафедр подавляющего большинства вузов. Мы не будем подробно останавливаться на причинах возникновения этой тенденции, но считаем, что корни тенденции кроются в негативных «побочных» эффектах ЕГЭ. Они всем известны и не являются предметом дискуссий. Преподаватели математических дисциплин, в начале каждого учебного года стоят перед труднейшей методической задачей: как на потоке только что зачисленных первокурсников, имеющих фрагментарные и разрозненные представления о математике, организовать эффективное чтение теоретического курса высшей математики (математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики и т.п.)? Как организовать практические занятия без потери эффективности в группе с неоднородной математической подготовкой? Как преодолеть дефициты математической подготовки студентов-бакалавров первого курса, приступающих к изучению математических дисциплин в вузе?

Современные первокурсники затрудняются вести записи лекций, участвовать конструктивно в лекционной дискуссии, выделять необходимое и достаточное условия в доказательстве теоремы. Без весомой математической подготовки им крайне трудно понять на интуитивном уровне, какой метод применить в доказательстве теоремы или вспомогательного утверждения, какие необходимые преобразования применить для упрощения математических выражений и т.п. Поэтому проблема повышения уровня математической подготовки не раз становилась предметом острых дискуссий на конференциях различного уровня, ей уделяется должное внимание в среде педагогической общественности. Тем не менее, проблема остается в зоне активного обсуждения и поиска решений. Исследователи и статистика убедительно показывают, что около 40% участников ЕГЭ «освоили курс математики на базовом уровне, но не имеют достаточной подготовки для успешного продолжения образования по техническим специальностям вузов». Результаты ЕГЭ по математике десять лет назад (2011, 2012 гг.) показали, что около 15% участников ЕГЭ не преодолели минимального порогового уровня математического образования, имеют только некоторые фрагментарные знания. В период с 2019г. по 2022 г. доля не сдавших ЕГЭ по математике увеличивается из года в год от 6,7% до 20,5%. Около 54% выпускников не имеют достаточной подготовки для успешного

продолжения образования, связанного со специальностями, при освоении которых требуется применять математику [1, с.44]. Состояние знаний и умений по геометрии у студентов первого курса – предмет отдельной озабоченности. Фактические данные... свидетельствуют о достаточно низком уровне подготовки обучающихся по геометрии [2, с.30; 3]. За время обучения в старшей школе уровень подготовки по планиметрии становится гораздо ниже, а стереометрия для многих обучающихся остается вообще за пределами освоения [2, с.32].

Мы часто сталкиваемся с тем, что вчерашние выпускники школ, объясняя свое незнание типовых положений математики, заявляют, что этого нет в ЕГЭ. Но по справедливому замечанию Шашкиной М.Б.: «Польза математики, определяемая через тезис «А нужно ли это на ЕГЭ», обесценивается для обучающихся, в конечном итоге от этого страдает профессиональное образование и конкурентоспособность страны в области высоких технологий! [2, с.34]. Мы солидарны с этим тезисом и придерживаемся позиции, что «Главное в математическом образовании – самостоятельное решение задач. И цель учителя – способствовать тому, чтобы ученик решал сам. Причём не нужно забывать, что 90% учащихся – исполнители, и это заложено на генетическом уровне [4, с.6]. Игнорировать проблемы качества школьной математической подготовки, значит не признавать, что помимо предметных компетенций, «в процессе обучения математике формируется алгоритмическое, логическое мышление, интуиция, культура аргументации и доказательных рассуждений и метапредметные качества, значимые для интеллекта и мыслительной деятельности» [2, с.33]. «Решение геометрических задач позволяет выстраивать причинно-следственные связи между фактами, проводить аналитико-синтетические рассуждения, строить индуктивные и дедуктивные конструкции» [3, с.3].

Профессиональное математическое сообщество, признавая наличие проблемы в результатах обучения математике выпускников школ, концентрируется на поиске подходов и методов, позволяющих в условиях дефицита времени и ресурсов повысить уровень математической подготовки первокурсников [1-6;8-11]. В решении данной проблемы мы исходим из того, что применяемые «технологии становятся мощным средством обучения лишь тогда, когда подготовленные преподаватели используют их для обогащения обучения студентов и развития их мышления [6, с.27]. При

этом мы опираемся на положение, сформулированное С.Л. Рубинштейном: «внешние причины всегда действуют через внутренние условия». Сегодня в интернет-эпоху натаскивание обучающихся на запоминание все возрастающих объемов фактов лишено смысла [7]. Тем не менее, без определенного багажа навыков математической деятельности студент нефтегазового вуза не в состоянии освоить как математические дисциплины, так и дисциплины общепрофессионального и профессионального цикла.

Цель данной статьи в представлении исследования, проведенного для выявления эффективности применения онлайн-системы адаптивного обучения *Platio* (далее *Platio*) в процессе повторения студентами-бакалаврами школьного курса математики. В исследовании автор решает следующие исследовательские вопросы:

1. Способствует ли обучение с помощью *Platio* повышению уровня математической подготовки?

2. Какова удовлетворенность студентов-бакалавров обучением посредством *Platio*?

Материалы и методы исследования. Дизайн исследования основан на сочетании теоретических и эмпирических методов: теоретические (анализ научной, общепедагогической, методической литературы по проблемам математической подготовки), эмпирические: диагностические (тестирование уровня математической подготовки, анкетирование с целью выявления степени удовлетворенности обучением с помощью *Platio*), педагогическое моделирование – для создания условий обучающей среды, обучающий эксперимент – для проверки эффективности онлайн-системы адаптивного обучения *Platio*; мониторинг-для изучения динамики результатов обучения, статистические методы обработки результатов.

Результаты исследования. В основе системы адаптивного обучения *Platio*, созданной компанией ENBISYS совместно с сотрудниками Томского государственного университета, умные алгоритмы и машинное обучение. Адаптивные системы составляют мощный тренд образования, так как, по мнению создателя платформы Бубнова Д., адаптивное обучение учитывает пожелания современных пользователей: цели обучения вполне осязаемые и понятные; цели достигаются за максимально короткий промежуток времени; постоянно определяется прогресс обучения; учиться можно в любое время и любом месте [12]. Обучение в системе *Platio* построено

согласно принципам адаптированности, гранулированности, социализированности, непрерывности. Используется алгоритм Bayesian Knowledge Tracing (BKT), согласно ему знание студента-бакалавра есть скрытая переменная в марковском процессе, динамически изменяющаяся в процессе мониторинга за правильностью / ошибочностью взаимодействия студента с системой, в которой он применяет рассматриваемый навык к решению заданий определенного модуля [12;13]. Информация, на основе которой принимается решение о том, что и как будет адаптироваться, называется моделью адаптации. Обычно используются два источника данных: модель предметной области (*domain / content model*) и модель студента (*user/ learner model*) [14, с.7]. В *Platio* в качестве модели предметной области использован школьный курс математики. Модель предметной области выступает как хранилище данных о 6-и разделах математики. Подход к построению онтологии предметной области основан на выделении следующих принципов: нелинейности; атомизации; построения иерархии навыков на основе шагов приращения навыков; системы взаимосвязей с оценкой степени зависимости; учета сопряженности и пререквизации навыков; типов узлов и вершин разного уровня сложности навыков [15, с.159].

Обучение на платформе *Platio* включает освоение 6-и модулей: преобразование алгебраических выражений, тригонометрия, функции, логарифмы, рациональные уравнения и неравенства, иррациональные уравнения и неравенства. Модели компетенций для каждого из 6-и модулей, разработаны группой экспертов ТГУ, представляют собой ориентированные ациклические графы, состоящие из вершин-конкретных навыков (например, «Избавиться от иррациональности в знаменателе», «Сокращать дроби» и т.п.) и дуг-зависимостей между навыками. Начальная вершина, по замыслу создателей, соответствует навыку-пререквизиту (уровню освоения, достаточному для продвижения дальше), а конечная вершина – зависимому навыку; зависимости, определяющей «силу», описывающую «степень обязательности» изучения пререквизита для перехода к изучению навыка (где 1 – максимальная степень зависимости, не допускающая перехода к освоению зависимого навыка, если не освоен навык-пререквизит) [12;13]. Модель компетенций каждого модуля способствует реализации навыкообразующей функции системы адаптивного обучения *Platio*. Каждый модуль включает теорию (микронтент), разбор

заданий, задачи для решения. Система обучающемуся предоставляет то количество материалов различной сложности, которое обеспечит целевое состояние по определенной теме. Текущее состояние каждого обучающегося доступно преподавателю–тьютору. Выбор контента для обучающегося реализуется системой в соответствии с его цифровым следом. Цель 7-ого модуля «Метанавыки» – контроль сформированности навыков, реализованных предыдущими обучающимися модулями. Обучение содержит более 650 единиц теории, 8100 практических заданий. Каждый модуль сконцентрирован вокруг совокупности взаимосвязанных «навыков» (от 30 до 60) [14, с.166]. Для каждого «навыка», направленного на формирование конкретного умения/способности (готовности) применять определенный набор теоретических знаний из этой темы для решения задач, спроектированы комплексы «учебных материалов» различного вида, направленных на устранение дефицита, как в знаниях, так и в содержании математической деятельности. Для каждого навыка командой разработчиков системы Platio сформированы задания 4-х уровней сложности [15, с.160].

По замыслу авторов платформы Platio.ru, система адаптивного обучения включает следующие блоки: адаптивный алгоритм; модель предметной области в виде онтологий (графов навыков); диагностический алгоритм. Расширенная версия ВКТ обеспечивает динамическое изменение индивидуальной траектории обучения [14, с.167]. В процессе освоения содержания модуля траектория автоматически изменяется после выполнения каждого следующего задания. Систему Platio создатели называют цифровым репетитором [15, с.157], проектирующим индивидуальную программу обучения для каждого обучающегося на основании классификации ответов на задания. Тем самым, процесс актуализации математической подготовки с помощью Platio индивидуализируется (персонифицируется), искусственный интеллект формирует индивидуальную образовательную траекторию обучающегося.

Решение об интеграции Platio в образовательный процесс было принято в Альметьевском государственном нефтяном институте весной 2021 г. В пилотном варианте было подключено 13 иностранных студентов 1 курса. Разработан алгоритм интеграции онлайн-системы в образовательный процесс для иностранных студентов 1-ого курса. Данный алгоритм включал следующие шаги: входной

контроль обучающихся, выявление наиболее проблемных областей в содержании школьного курса математики, проектирование плана обучения, разработку принципов учебно-методического сопровождения, анализ текущего и целевого состояния обучающихся на всех уровнях обучения, внедрение коррекционных мероприятий, анализ результатов обучения. Анализ результатов показал, что использование онлайн-системы Platio для иностранных студентов сопряжено с комплексом взаимозависимых внешних и внутренних факторов, выход в специально организованный цифровой «микросоциум» иностранным студентам дается тяжело и не оправдывает ожиданий. Тем не менее, было принято решение продолжить апробацию Platio, но с привлечением студентов – выпускников российских школ. В апробации и исследовании эффективности адаптивной системы обучения Platio на первом этапе (сентябрь–декабрь 2021г.) участвовало 50 студентов-бакалавров первого курса АГНИ. На втором этапе (сентябрь–октябрь 2022 г.) посредством Platio актуализировали уровень математической подготовки 100 студентов-бакалавров первого курса. Студенты были отобраны после входного контроля уровня математической подготовки. Отбор в сентябре 2021 г. производился по результатам входного контроля посредством автоматизированной системы тестирования АГНИ. Входной контроль в 2021 г. прошли 201 студент первого курса. Тест включал 20 заданий, время выполнения – 80 минут. Содержание теста было валидизировано 6-ю экспертами. Информация о результате тестирования представлялась участникам автоматически по завершении тестирования. Были выявлены наиболее проблемные для первокурсников разделы элементарной математики. На основе анализа результатов входного контроля были отобраны 2 группы студентов по 25 человек. Группы сформированы по принципу принадлежности к лекционному потоку. Студенты были подключены к Platio, интегрированной в систему moodle. Результат первого этапа – 54% от числа обучающихся с помощью онлайн-системы Platio достигли целевого уровня 90%. 14% достигли текущего прогресса 85 – 89%, остальные в целом превысили диагностический уровень, но не дошли до порогового значения 90%. Вычисление коэффициента $\tau = 0,31$ Кендалла и проверка нулевой гипотезы показали, что между признаками – оценками начальной диагностики и достигнутого прогресса значимая ранговая корреляционная связь.

Обратим внимание, что Ana Iglesias и др. эффективность адаптивных систем предлагают проверять с помощью трех характеристик: количество действий (показа веб-страниц), которые необходимо показать каждому студенту, чтобы содержание было усвоено; общее время взаимодействия обучающегося с системой; конечный уровень знаний обучающегося [17].

В 2022 г. отбор проведен посредством первичного входного контроля и диагностического тестирования, предоставленного платформой Plario.ru. Диагностику уровня математической подготовки посредством системы Plario прошли 240 студентов-бакалавров первого курса. Перед этим был проведен первичный входной контроль по базе тестирования, созданной на кафедре математики и информатики, реализованной посредством автоматизированной системы тестирования, интегрированной в ИСУ АГНИ. Результаты обеих процедур коррелируют между собой ($r=0,81$). Для обучения сформированы 10 групп по 10 студентов, обладающих значительными пробелами математической подготовки. Группы были сформированы по принципу принадлежности к одному направлению подготовки.

Навигацию процесса обучения и систематический мониторинг результатов обучения на обоих этапах обеспечивали тьюторы-преподаватели кафедры, читающие поточные лекции по дисциплине «Высшая математика». Задача тьюторов-организация и реализация учебно-методического сопровождения процесса обучения посредством Plario. Для более эффективного и систематического обучения тьюторами был спроектирован план-график обучения, включающий контрольные даты прохождения модулей, консультации, направленные на разъяснение особенностей обучения в системе. Тьюторы в режиме 24/7 совместно с технической поддержкой вели обучающихся, отвечая на вопросы студентов по содержанию обучения, вопросы организационного характера. Помимо этого, систематически и тщательно анализировалась статистика обучения. Plario предоставляет следующую статистику в журналах оценок, фиксирующих результаты по каждому обучающемуся: время последней активности, общее время пребывания в системе, диагностический прогресс, текущий прогресс как по всему курсу, так и по отдельным модулям. Тьютор, получая доступ к этим данным, имеет возможность управления вовлеченностью в процессе повторения курса школьной математики

вне рамок аудиторного обучения, сокращая тем самым дефицит математической подготовки как на уровне знаний, так и на уровне математической деятельности. По замыслу создателей Plario, модуль считается освоенным обучающимся, если текущий прогресс составляет не менее 90%. На втором этапе у 51% текущий прогресс составлял не менее 85% (в сравнении, на первом этапе 54% обучающихся имели на выходе не менее 90%). Отметим, что обучающиеся 2022 г. объективно уступали по результатам, что подтверждалось и на этапах входного контроля, диагностического тестирования, и на этапе освоения модулей. Вычисление коэффициента Кендалла и проверка нулевой гипотезы показали, что между двумя признаками-оценками начальной диагностики и текущего прогресса значимая ранговая корреляционная связь.

После завершения обучения в системе Plario студентам было предложено пройти опрос, направленный на изучение уровня удовлетворенности обучением. Участники опроса на первом этапе – 50 человек, втором – 100 человек. Опрос включал 29 вопросов, анкета опроса была спроектирована преподавателями-тьюторами. Средний возраст опрошиваемых – 18 лет 7 месяцев.

На вопрос «На Ваш взгляд, способствовало ли обучение в системе Plario более эффективному изучению высшей математики?» 56% респондентов в 2021 году, более 72% в 2022г. ответили «да».

На вопрос «Как Вы считаете, система Plario помогла Вам улучшить уровень математической подготовки?» 89,4% в 2021 г., 92,9% в 2022 г. ответили утвердительно. Студентов, которым повторение школьного курса математики в формате Plario оказалось бесполезным, не нашлось. Распределение ответов на вопрос «Сколько часов ежедневно в среднем Вы тратили на выполнение заданий в системе адаптивного обучения Plario?» показало, что 40% в 2021 г., 39,8% в 2022 г. не обращали внимание на время; не более 3-х и не менее 2-х часов занимались ежедневно 22% в 2021г., 32% в 2022 г.; не более 2-х часов и не менее 1 часа – 30% в 2021г., 23,3% в 2022г., остальные занимались на платформе менее 1-ого часа. При оценке уровня сложности заданий, предлагаемых для выполнения системой, подавляющее число обучающихся проголосовали за средний уровень (74% в 2021 г., 71,8% в 2022 г.). Посчитали очень сложным уровень сложности 20% в 2021 г., 22,3% в 2022 г., легким – 6% в 2021 г., 5,9% в 2022 г. При ответе на вопрос «Какой из модулей показался Вам наиболее простым» ответы распределились

следующим образом: «Преобразование алгебраических выражений» в 2021 г. (64%), «Рациональные уравнения» в 2022 г. (55,3%). При ответе на вопрос: «Какой из модулей показался Вам наиболее сложным?» мнения обучающихся в обоих потоках совпали: 64% в 2021 г., 75,7% в 2022 г. указали модуль «Тригонометрия».

При ответе на вопрос «Как Вы считаете, чем необходимо дополнить обучение с помощью системы Plagio?» обучающиеся указали: возможностью выбора уровня сложности: 48% в 2021 г., 55,3% в 2022 г., увеличением сроков на выполнение заданий 28% в 2021 г., 41,7% в 2022 г., возможностью показать ошибки – 50% и 25,9% соответственно, возможностью задать вопрос системе – 42%, 36,8% соответственно, возможностью проведения занятий вживую – 24% и 14,6% соответственно. Таким образом, опрос показал, что обучающиеся в целом выразили высокую удовлетворенность обучением с помощью Plagio.

Анализ результатов апробации позволил сформулировать принципы интеграции онлайн-системы адаптивного обучения в образовательное пространство вуза:

- целенаправленное и последовательное моделирование внеаудиторной математической деятельности обучающихся студентов-бакалавров первого курса посредством онлайн-системы Plagio для повышения уровня математической подготовки;

- педагогическое обеспечение личностного включения обучающихся в математическую деятельность в онлайн-системе адаптивного обучения Plagio;

- ведущая роль межличностного взаимодействия субъектов образовательного процесса, направленного на повышение уровня математической подготовки студентов-бакалавров первого курса, приступающих к изучению математических дисциплин в вузе;

- систематический и тщательный мониторинг текущего и целевого состояния обучающихся, моментальное реагирование тьютора на запросы обучающихся, управление вовлеченностью обучающихся на основе сочетания новых и традиционных педагогических технологий;

- подстройка педагогической стратегии под индивидуальные потребности обучающихся, так как обучение с привлечением искусственного интеллекта способствует актуализации и совершенствованию математических навыков, автоматическому формированию инструментов, адаптированных под потребности обучающихся,

предоставлению обратной связи в режиме реального времени.

Заключение. Что же дает реально онлайн-система адаптивного обучения Plagio, точнее его интеграция в образовательный процесс? Обобщение промежуточных результатов экспериментального использования Plagio позволило сделать следующие выводы:

1. Интеграция системы Plagio в образовательный процесс активизирует способность к непрерывному образованию и самообразованию первокурсников благодаря условиям, созданным для повторения школьного курса математики.

2. Применение «цифрового репетитора» Plagio существенно меняет подход к выравниванию математических знаний, умений, навыков первокурсников в условиях сокращения аудиторной нагрузки и расширения доли самостоятельной работы студентов. Тем не менее, мы полагаем, что для получения существенных доказательств того, что обучение с помощью платформы Plagio гораздо эффективнее традиционного, требуются дополнительные исследования.

3. В модели обучения с помощью системы Plagio обучающиеся из пассивных слушателей, отягощенных дополнительным объемом работы, превращаются в активных пользователей цифровой образовательной среды. Система не вытесняет преподавателя. Ведущая роль принадлежит студенту, но преподаватель неявно руководит процессом обучения, управляет вовлеченностью студента, организует его навигацию в системе, консультирует по проблемным вопросам. Взаимодействие преподавателя-тьютора и обучающегося характеризуется позитивной взаимозависимостью целей, но обладает значительной ресурсоемкостью (значительно увеличивается время взаимодействия, плавно перейдя из аудитории в смешанный формат аудитория+цифровая образовательная среда).

4. Обучение с Plagio требует привлечения рефлексивного, лично-ориентированного, персонализированного подходов, в которых анализ и оценка, самооценка образовательных дефицитов и потребностей студентов занимает центральную позицию. Гибкость планирования процесса обучения позволяет влиять на резервы мотивации обучающихся, систематичность их математической деятельности и вовлеченность в обучение.

5. Обучение с помощью системы Plagio для каждого обучающегося связано с понятием активности. Активность рассматривается через

количественные характеристики математической деятельности. Уровень активности обучающегося является важнейшим критерием, определяющим эффективность математической деятельности. Он определяется через результативность освоения модуля, скорость освоения модуля, напряженность, длительность пребывания в системе, рейтинг, диагностический и текущий прогресс.

6. Цифровое воздействие онлайн-системы Plagio на обучающихся важно подкреплять педагогическим сопровождением, личным контактом преподавателя-тьютора с обучающимися, тем самым будут обеспечиваться субъектно-деятельностный и эмоционально-ценностный компоненты обучения.

7. Внедрение онлайн-системы адаптивного обучения Plagio в образовательный процесс требует особых организационно-педагогических условий. Применение Plagio открывает новые перспективы высшего образования в контексте развития адаптивных технологий, механизмов самообучения, онлайн-обучения, построения

индивидуальных образовательных траекторий, активизации ресурсов мотивации обучающихся.

Подводя итог, отметим практическую значимость онлайн-системы адаптивного обучения Plagio в эффективном решении проблемы преемственности между школой и вузом, позволяющей максимально адаптировать процесс актуализации математической подготовки под индивидуальные особенности студентов-первокурсников, способствовать устранению пробелов базовой математической подготовки в сжатые сроки. Синтез традиционной технологии обучения и Plagio является необходимым условием интенсификации процесса формирования познавательной самостоятельности обучающихся в преодолении учебных трудностей на начальных этапах обучения в вузе. Барьеры внедрения Plagio: личностная незрелость обучающихся, неготовность преподавателей к новому формату контроля и функции тьюторства требуют педагогически обоснованных подходов и решений.

Литература:

1. Болотов В.А. Состояние математического образования в РФ: общее среднее образование (аналитический обзор) / В.А. Болотов, Е.А. Седова, Г.С. Ковалева // Проблемы современного образования. – 2012. – № 6. – С. 32-47.

2. Шашкина М.Б. Дефициты математической подготовки обучающихся общеобразовательной школы (по результатам итоговой государственной аттестации) / М.Б. Шашкина // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. – Красноярск, 2020. – С. 29-34.

3. Журавлева Н.А. Стереометрия в школе: пора бить тревогу? (По результатам профильного ЕГЭ 2015–2019 гг.) / Н.А. Журавлева, М.Б. Шашкина // Математика в школе. – 2020. – № 1. – С. 3-12.

4. Мальшев И.Г. Математическое образование под колесницей ФГОС / И.Г. Мальшев // Математика в школе. – 2016. – № 7. – С. 3-6.

5. Далингер В.А. Причины математической малограмотности российских школьников: монография. – Кн. 31 / В.А. Далингер // Педагогика: семья – школа – общество; под общей ред. проф. О.И. Кирикова. – Москва: Наука: информ.; Воронеж: ВГПУ, 2014. – С. 72-82.

6. Вассерман Н.Н. Вопрос о нешкольной математике: как готовить школьных математиков? / Н.Н. Вассерман // Проблемы современного математического образования: материалы Российско-Американского симпозиума 18-20 ноября 2016 г.; под

редакцией А.П. Карпа и С.А. Поликарпова-Москва: МПГУ, 2017. – 148 с.

7. Запалацкая В.С. Университет между прошлым и будущим: опыт стратегического целеполагания // Педагогика. – 2019. – № 5. – С. 96-104.

8. Зарипова З.Ф. Входной контроль качества математической подготовки бакалавров первого курса нефтегазового вуза: сборник / З.Ф. Зарипова // Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве (MATHEDU 2018): материалы VIII Международной научно-практической конференции; отв. редактор Л.Р. Шакирова. – 2018. – С. 77-79.

9. Зарипова З.Ф. Профильные классы как инновационный компонент системы «школа-вуз-производство» / З.Ф. Зарипова // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 62-2. – С. 78-80.

10. Зарипова З.Ф. К вопросу о математической подготовке студентов первого курса: сборник / З.Ф. Зарипова, Л.А. Садчикова // Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Альметьевск: АГНИ, 2021. – С. 414-416.

11. Зарипова З.Ф. Довузовская подготовка по математике: от теории к практике / З.Ф. Зарипова // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-3. – С. 129-133.

12. Бубнов Д. Как научить искусственный интеллект обучать людей математике: опыт Plagio [Электронный ресурс] / Д. Бубнов – Режим доступа: <https://vc.ru/tomsk-gorod.it/177270-kak-nauchit->

iskusstvennyy-intellekt-obuchat-lyudey-matematike-opyt-plario

13. Бубнов Д. Как научить искусственный интеллект обучать людей математике [Электронный ресурс] / Д. Бубнов. – Режим доступа: https://enbisy.com/plario_how_artificial_intelligence_assists_in_math_as_adaptive_learning_system

14. Бубнов Д.В. Система адаптивного обучения математике PLARIO.ru / Д.В. Бубнов // EdCrunch Томск: материалы международной конференции по новым технологиям, г. Томск, 29-31 мая 2019 г. – Томск: ИД Томского государственного университета, 2019. – С. 164-169.

15. Можаява Г.В. Платформа адаптивной математики: на пути к цифровому репетитору / Г.В. Можаява, Д.Д. Даммер, С.Б. Велединская // EdCrunch

Томск: материалы международной конференции по новым технологиям, г. Томск, 29-31 мая 2019 г. – Томск: ИД Томского государственного университета, 2019. – С. 156-163.

16. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с. – (Современная аналитика образования. №7 (37)).

17. Ana Iglesias. Reinforcement learning of pedagogical policies in adaptive and intelligent educational systems / Ana Iglesias, Paloma Martínez, Ricardo Aler, Fernando Fernández // Knowledge-Based Systems. Volume 22, Issue 4, May 2009, P. 266-270.

References:

1. Bolotov V.A. The condition of the mathematical education in the Russian Federation: general senior education (analytical review) / V.A. Bolotov, Or.And Sedova, G.S. Kovaleva // problems of modern education. – 2012. – № 6. – P. 32-47.

2. Shashkina M.B. Deficits of mathematical training in a compulsory school (according to the resolution of state certification) / M.B. Shestkina // Actual problems of the mathematical subgroup of schoolchildren and students: methodological, theoretical and technological aspects: materials of the VII and All-Russian Scientific and methodological conference with international participation. – Krasnoyarsk, 2020. – P. 29-34.

3. Zhuravleva N.A. Stereometry at school: a piece of bit alarm? (According to the grades of the profiled Unified State Exam 2015-2019) / N. Zhuravleva, M.B. Shashkina // Mathematics at school. – 2020. – № 1. – P. 3-12.

4. Malyshev I.D. Mathematical education of the pod chariot of the FGOS / I.D. Malyshev // Mathematics at school. – 2016. – № 7. – P. 3-6.

5. Dalinger V.A. Reasons of mathematical malformation of Russian schoolchildren: a monograph. – Book 31 / S.A. Dalinger // Pedagogy: family – school – community; common red. Prof. O.I. Kirikova. – Moscow: Nauka: inform.; Voronezh: vGPU, 2014. – P. 72-82.

6. Wasserman N.N. Question about non-alkaline mathematics: how to force schoolchildren? / NN. Wassermann // Problems of the coordinated mathematical education: materials of the Russian-American Symposium on November 18-20, 2016; pod edited by A.P. Karp and S.A. Polikarpov-Moscow: MPSU, 2017. – 148 p.

7. Zaplatskaya V.S. University between past and future: the experience of strategic goal-setting // Pedagogy. – 2019. – № 5. – P. 96-104.

8. Zaripova Z.F. The entrance fee for the quality of mathematical training of bachelors of the first year of the oil and gas court: a collection / Z.F. Zaripova // Mathematical representation at school and university: innovation in the information space (MATHEDU 2018): materials of the VIII International Scientific Practical Conference; editor-in-chief LR. Shakirova. – 2018. – P. 77-79.

9. Zaripova Z.F. Class profiles as an innovative component of the "school-university-production" system / Z.F. Zaripova // Problems of modern pedagogical education. – 2019. – № 62-2. - P. 78-80.

10. Zaripova Z.A. To a question about the mathematical preparation of first-year students: collection / Z.A. Zaripova, L.A. Sadchikova // Information, problems and promising directions of development of oil-gas sorting: materials in an International but especially practical conference. – Almetьевsk: AGNI, 2021. – P. 414-416.

11. Zaripova Z.F. Pre-university preparation in mathematics: from theory to practice / Z.F. Zaripova // Problems of modern pedagogical education. – 2018. – № 60-3. – P. 129-133.

12. Bubnov D. How to find artificial intelligence to learn leading mathematics: work experience [electronic resource] / D. Bubnov. – Access mode: <https://vc.ru/tomskgorod.it/177270-kak-nauchit-iskusstvennyy-intellekt-obuchat-lyudey-matematike-opyt-plario>

13. Bubnov D. How to get artificial intelligence to teach people mathematics [electronic discourse] / D. Bubnov. – Access mode: https://enbisy.com/plario_how_artificial_intelligence_assists_in_math_as_adaptive_learning_system

14. Bubnov D.S. System of adaptive education mathematician PLARIO.ru / D.S. Bubnov // EdCrunch Томск: the main international conferences on new technologies, Tomsk, May 29-31, 2019. – Tomsk: Publishing House of Tomsk State University, 2019. – P. 164-169.

15. Muzhaeva G.S. Platform of adaptive mathematics: the way to digital tutor / G.S. Moyaeva, D.D. Dammer, S.B. Veleдинская // EdCrunch Томск: Materials of the Interdepartmental Conference on New Technologies, Tomsk, May 29-31, 2019. – Tomsk: Tomsk State University Holiday, 2019. – P. 156-163.

16. Adaptive study in higher education: pros and cons / K.A. Vilkova, D.S. Lebedev; National University "Higher School of Economics", Institute of Education. – М.: HSE, 2020. – 36 p. – (Coordinated analytics of reputation. №7 (37)).

17. Ana Iglesias. The next study of pedagogical policy in adaptive and intelligent educational systems / Ana Iglesias, Paloma Martinez, Ricardo Aler, Fernando

Fernandez // Systems based on knowledge. Volume 22, issue 4, May 2009, pp. 266-270.

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Сведения об авторе:

Зарипова Зулфия Филаритовна (г. Альметьевск, Россия), кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики и информатики ГБОУ ВО Альметьевский государственный нефтяной институт, e-mail: zaripova1968@yandex.ru

