

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИТИКИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

ВОРОБЬЕВ А.Е.¹ , МУСИНА А.А.^{2*} , ВОРОБЬЕВ К.А.³ 

Воробьев Александр Егорович¹ – Доктор технических наук, профессор, Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Российская Федерация
E-mail: fogel_al@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7324-428X>

***Мусина Алла Александровна**² - PhD, Кафедра информатики и информационных технологий, Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актөбе, Казахстан

E-mail: alla.mussina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4179-4241>

Воробьев Кирилл Александрович³ - Ассистент, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: fogel_k@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3152-8197>

Аннотация. Представлены особенности технологии аналитики обучения студентов. Показано как изменился ландшафт современных образовательных технологий. Описаны существующие методы аналитики. Дано определение аналитики обучения студентов и раскрыт ее смысл. Показаны возможные процессы и среды аналитики обучения студентов. Раскрыты этапы формирующей и итоговой оценки деятельности студентов. Детализированы существующие методики оценки учебной деятельности студентов. Разработаны адаптивные учебные среды, которые представляют собой учебно-методическое средство, позволяющее студентам заниматься более самостоятельно, с учётом их индивидуальных потребностей. Объяснена роль искусственного интеллекта в повышении эффективности обучения студентов, который может помочь персонализировать их обучение несколькими способами. Установлено, что наиболее известной формой аналитики обучения для ППС на сегодняшний день являются информационные панели: визуальные дисплеи, которые предоставляют информация о деятельности студентов и их прогрессе. Внедрение аналитики обучения способствует более глубокому пониманию учебного процесса и выявлению проблемных зон на ранних этапах. Персонализация обучения с помощью ИИ открывает новые возможности для повышения мотивации и успешности студентов. В дальнейшем развитие технологий аналитики будет играть ключевую роль в формировании эффективных образовательных систем и методик.

Ключевые слова. студенты, аналитика обучения, определение, основные составляющие, методология, среды.

Введение

За последние три десятилетия ландшафт используемых технологий в высшем профессиональном образовании существенно изменился: стало широко распространенным онлайн-обучение. Инструменты онлайн-обучения, появившиеся благодаря технологическому прогрессу (такие, как системы управления обучением), позволяют преподавателям объединять и разрабатывать интерактивные учебные мероприятия. Они не только делают онлайн-обучение более динамичным и гибким, но и обладают существенной дополнительной ценностью, вовлекая в процесс виртуальные технологии.

При этом, двумя важнейшими условиями, необходимыми для успеха современного онлайн-обучения, являются постоянный мониторинг и анализ информации посредством обучения и оценки, ориентированных на учащихся.

Необходимо отметить, что большие данные – один из ключевых факторов, которые могут сыграть важную роль в будущем развитии более качественного образования. Поэтому можно сказать, что аналитика – это процесс обнаружения и интерпретации больших данных, предназначенных для достижения заданных результатов.

Эта технология подразделяется на несколько направлений [1]:

- *Предиктивная аналитика*, которая фокусируется на анализе данных из исторических наборов данных для выявления моделей поведения и обстоятельств, которые можно смоделировать для прогнозирования результатов текущих и будущих событий со схожими характеристиками.

- *Аналитика социального обучения* использует анализ социальных сетей для изучения

социальных взаимодействий учащихся, часто на онлайн-форумах, и влияния таких взаимодействий на обучение.

- *Аналитика мультимодального обучения* стремится расширить границы традиционного обучения, отходя от таких источников, и перенося внимание на электронные технологии и источники. Аналитика системам мультимодального хранения данных опирается на анализ среды.

- *Аналитика дискурса* фокусируется на очень сложном анализе неструктурированных данных (таких, как письменные тексты).

- *Аналитика обучения (LA)* – термин появился в 2011 г. – представляет собой новое междисциплинарное направление в образовании населения, которое предназначено для улучшения существующего преподавания различных дисциплин и обучения, путем критической оценки необработанных данных и создания необходимых моделей, предназначенных для оценки характеристики привычек студентов, прогнозирования их ответов и предоставления своевременной обратной связи (такой, как различные статистические показатели учебной деятельности студентов).

Целью LA является предоставление точных и практических знаний об учебном процессе, осуществляемых посредством исследования, моделирования и агрегации соответствующих данных, а также предоставление доказательной базы для оптимизации условий, в которых обучение может процветать.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования были использованы современные образовательные технологии и аналитические инструменты для анализа учебной деятельности студентов. В качестве материалов выступали данные, полученные из систем управления обучением (LMS), а также результаты адаптивных учебных сред, разработанных с учетом индивидуальных потребностей студентов.

Методы исследования включали:

1. Сбор данных аналитики обучения - автоматизированный сбор информации о действиях студентов, их успеваемости и вовлеченности в учебный процесс посредством LMS и интегрированных адаптивных сред.

2. Качественный и количественный анализ данных - применение существующих методов аналитики обучения, включая описательную статистику, кластерный анализ, и методы визуализации данных для выявления закономерностей и трендов.

3. Формирующая и итоговая оценка - использование этапов оценки учебной деятельности, направленных на мониторинг и корректировку образовательного процесса, а также подведение итогов обучения с целью определения уровня усвоения знаний.

4. Разработка и внедрение адаптивных учебных сред - создание учебно-методических средств с элементами искусственного интеллекта, которые обеспечивают персонализацию обучения и учитывают индивидуальные особенности студентов.

5. Использование информационных панелей (дашбордов) - визуализация данных о прогрессе студентов, предоставляющая преподавателям возможность оперативно отслеживать результаты и принимать обоснованные педагогические решения.

Данный комплекс методов позволил исследовать влияние технологий аналитики обучения на качество и эффективность образовательного процесса, а также определить ключевые направления дальнейшего развития и внедрения интеллектуальных систем в высшем образовании.

Результаты и их обсуждение

При этом, в области аналитики обучения возникает много теоретических и практических вопросов (рис. 1).

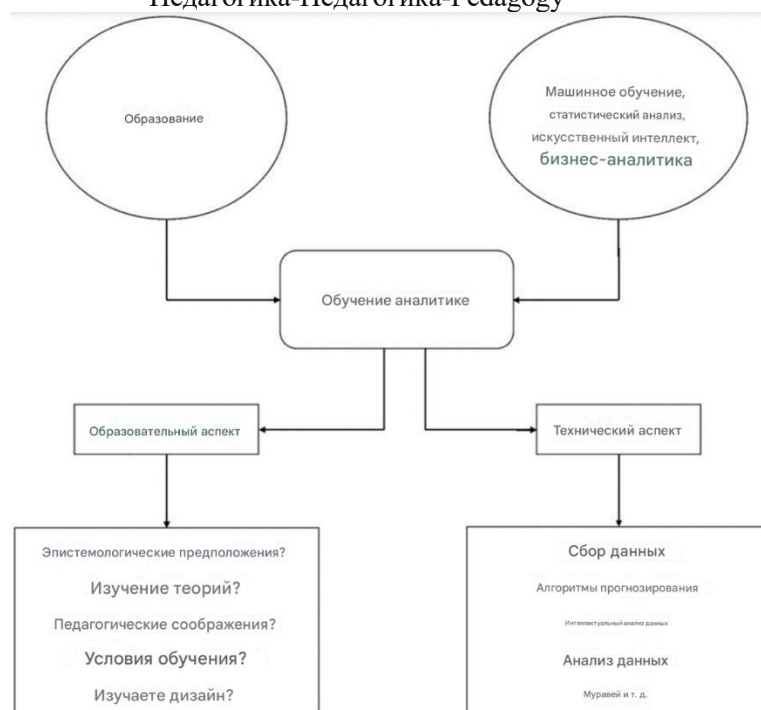


Рисунок 1. Карта теоретических и образовательных вопросов в области аналитики обучения

Аналитика обучения – определяется, как измерение, сбор, анализ и предоставление данных о студентах и их окружении (рис. 2), в целях понимания и оптимизации обучения и среды, в которой оно происходит.

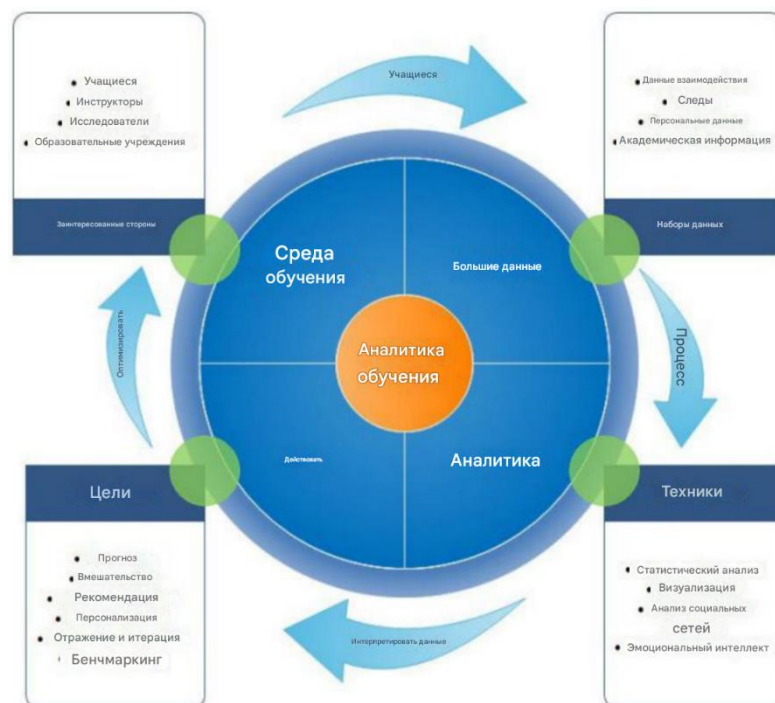


Рисунок 2. Процессы и среда аналитики обучения

На основе осуществляемой аналитика обучения формируются этапы оценки деятельности студентов (рис. 3). В настоящее время широко используются четыре типа методов оценки онлайн-обучения [4]: комплексная оценка, оценка с использованием

дискуссионной доски, рефлексивная оценка и оценка, основанная на проектах. Эти методы оценки могут использоваться как в качестве формирующей (деятельностной), так и итоговой оценки работы студентов.

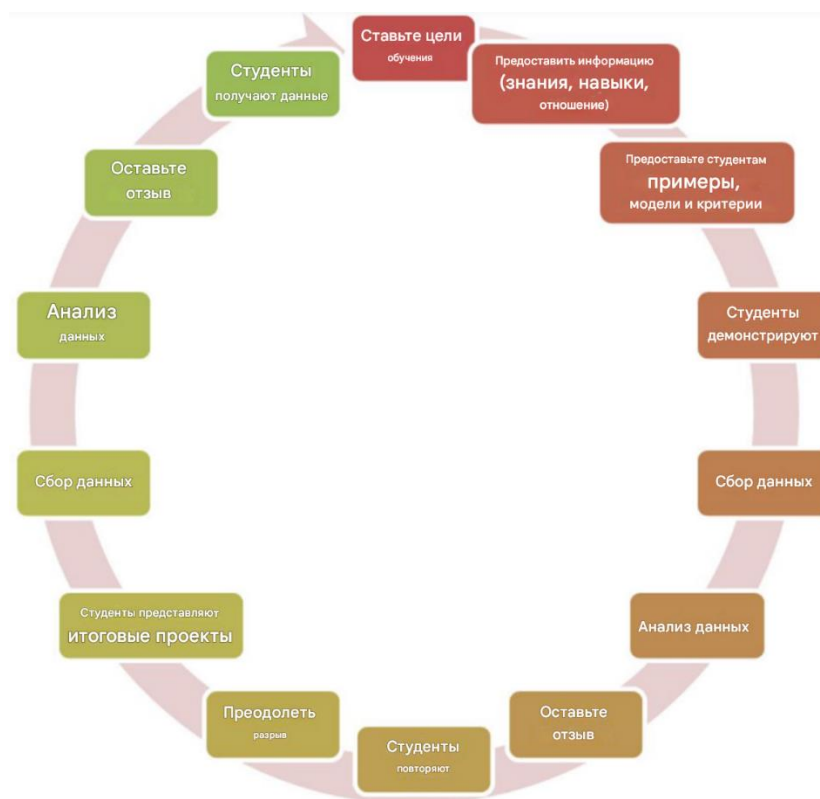


Рисунок 3. Этапы формирующей и итоговой оценки деятельности студентов

С точки зрения интерпретации, аналитика представляет собой абстрактные представления прошлой деятельности, предназначенные для информирования о конкретной будущей деятельности [2]. Это означает, что данные аналитики обучения извлекаются из множества «цифровых следов», которые оставляют студенты, когда они используют такие системы, как системы управления обучением и другие институциональные системы (такие, как ИТС, библиотечные базы данных и т.д.), отслеживающие основную деятельность студентов [3,4]. Данные из этих систем целесообразно комбинировать с другими данными (такими, как оценки и академическая история), чтобы получить более объективную информацию для прогнозирования учебного процесса студентов.

Поэтому студентам крайне важно понимать контекст, цели и процессы своей учебной деятельности [5], в рамках которой была создана аналитика, а также иметь эффективные средства, позволяющие связать эту информацию со своими возможными будущими действиями.

В настоящее время имеется несколько методик оценки учебной деятельности студентов [6, 7].

1. Оценка понимания прочитанного – это тип оценки с выбором ответа. В этом типе оценки учащимся обычно предоставляется возможность выбрать один или несколько ответов из предложенных.

2. Форум, которые довольно хорошо подходят для развития сотрудничества и взаимодействия между студентами.

3. Оценки, ориентированные на рефлексия – эти оценки фокусируются не только на правильных ответах на заданную задачу, но и на мыслительных процессах, которые приводят к этому ответу.

4. Проектная оценка, которая организует обучение вокруг проекта и предполагает ответы на аутентичные, сложные вопросы, связанные с реальной жизнью, вовлекая учащихся в конструктивное исследование.

В настоящее время, на такой теоретической основе, были *разработаны адаптивные учебные среды (ALE)*, которые представляют собой средство, позволяющее студентам заниматься более самостоятельно, с учётом их индивидуальных потребностей. ALE – это интеллектуальные системы, которые поддерживают индивидуализированное обучение, адаптируясь к пониманию и прогрессу каждого студента. Это цифровые платформы, которые предлагают занятия, с одновременным формированием оценки и немедленной персонализированной обратной связи или направления студентов к информационным ресурсам, которые будут им наиболее полезны.

Преимущества ALE:

- Мгновенная обратная связь: учитывая важность immediacy и частоты обратной связи для эффективности обучения, ALE могут включать встроенные механизмы, которые обеспечивают мгновенную обратную связь.

- Персонализированное обучение: эффективные ALE могут определить поведение студентов в процессе их обучения и текущую глубину знаний понимание для разработки индивидуального пути обучения.

- Индивидуальное обучение: хорошо структурированная система ALE должна позволять студентам самостоятельно определять темп своего обучения.

Эффективное использование аналитики обучения подразумевает осмысление представленной информации и принятие мер на ее основе. Получаемое в результате изображение или текстовый алгоритм обеспечивают студентам лучшее представление о том, как продвигается их обучение, и какие меры, возможно, потребуется предпринять для повышения эффективности этого процесса.

Более того, аналитика обучения поддерживает принятие эффективных решений, адаптирует преподаваемый контент, а также упрощает реалистичные оценки и обеспечивает более четкий надзор за прогрессом студентов. Цель состоит в том, чтобы масштабировать использование аналитики обучения в реальном времени студентами, преподавателями и образовательными компьютерными системами, предназначенными для повышения достижений студентов как на уровне курса, так и на индивидуальном уровне.

Преподаватели или менторы также могут получать автоматические оповещения о студентах, находящихся в группе риска. Это поможет им решить, когда следует связаться с такими студентами и оказать им помощь или направить студентов к дополнительным ресурсам и т.д.

Область компьютерного обучения (CAL) создает альтернативы для поддержки стратегий обучения студентов с помощью цифровых и ИИ-технологий. Так, ИИ может помочь персонализировать обучение студентов несколькими способами:

1. ИИ может помочь создать лучшую профессиональную среду, в которой преподаватели смогут больше работать со студентами, испытывающими трудности. В этом случае ИИ может помочь сопоставить индивидуальные планы и траектории обучения каждого студента, их сильные и слабые стороны, предметы, которые труднее или легче изучаются и усваиваются, а также предпочтения и виды деятельности в обучении. Используя алгоритмы для помощи студентам в навигации по различным путям контента, ИИ может персонализировать обучение и улучшить возможности для студентов с помощью их ППС.

2. Возможна также модель работы преподавателя с его виртуальным помощником, который может взять на себя рутинные задачи, освобождая время ППС, позволяя им сосредоточиться на руководстве студентами и индивидуальном общении.

Следы учебной деятельности студентов представлены в интерфейсе, отдельном от среды обучения, которая их сгенерировала. Альтернативой является встроенная аналитика, когда данные от следов учебной деятельности отображаются непосредственно в среде обучения, которая их породила.

Наиболее известной формой аналитики обучения для ППС на сегодняшний день являются информационные панели: визуальные дисплеи, которые предоставляют информация о деятельности студентов и их прогрессе.

Панели мониторинга аналитики обучения студентов обладают системами обратной связи.

Во-первых, другие системы обычно предоставляют обратную связь о правильности ответов, тогда как панели мониторинга часто объединяют обратную связь по успеваемости с информацией о процессах обучения студентов (например, планирование, отслеживание прогресса).

Во-вторых, в то время как другие системы, как правило, предоставляют относительно простую статическую обратную связь, панели мониторинга предлагают визуальные отображения, которые часто являются сложными и/или интерактивными, позволяя студентам фильтровать или выбирать конкретную информацию. Кроме того, предыдущие системы обратной связи обычно предоставляли информацию студентам после того, как они завершили задачу, задание или занятие, тогда как информация на панелях мониторинга может быть доступна по запросу, поэтому студенты имеют гибкость и контроль над тем, когда они обращаются к этой информации.

В-третьих, хотя многие системы обратной связи используют нормативные стандарты для сравнения, на панелях мониторинга успеваемость студентов часто также визуализируется по сравнению другими однокурсниками.

Наконец, в когнитивных репетиторах и подобных системах управление осуществляется компьютером, тогда как информационные панели предоставляют информацию студентам, которые принимают решение о своих возможных дальнейших действиях.

Заключение

Поскольку существует положительная связь между саморегуляцией и успеваемостью, которая ранее была доминирующей теоретической парадигмой, при которой студенты становятся активными участниками процесса и который рассматривается, как многообещающий способ использования аналитики обучения для поддержки студентов, делая эти процессы более явными и позволяя студентам видеть и оценивать непосредственно сам процесс и результаты собственного обучения.

Обратная связь предоставляется в контексте динамической когнитивной обработки, посредством которой студенты выбирают, адаптируют и генерируют тактики и стратегии для обучения и мониторинга своего обучения.

Таким образом, аналитика обучения, представляя собой набор удобных инструментов для сбора и анализа больших данных, накопленных в «умном» университете, способствует развитию процесса обучения студентов, действуя на основе мониторинга больших данных, с привлечением возможностей компьютерных наук.

Список литературы

1. Воробьев А.Е., Мамасаидов Дж., Воробьев К.А. Особенности высшего медицинского образования в виртуальной среде // Виртуальные технологии в медицине № 4 (38). - 2023. - С. 357-359.
2. Воробьев А.Е., Сулейманов А.М. Особенности высшего медицинского образования студентов в виртуальной среде // Международный научно-практический журнал «ENDLESS LIGHT in SCIENCE» (Алматы, Казахстан). - 2023. - №3. - С. 71-74.
3. Anouschka van Leeuwen, Stephanie D. Teasley, Alyssa Friend Wise. Teacher and student facing learning analytics // https://www.solaresearch.org/wp-content/uploads/hla22/HLA22_Chapter_13_VanLeeuwen.pdf. Pp. 130-139. DOI: 10.18608/hla22.013.
4. Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. Global education 2030 agenda. - 2019. - 48 p.
5. Johar N.A., Kew S.N., Tasir Z., Koh E. Learning analytics on student engagement to enhance

students' learning performance: A systematic review. sustainability 15. - 2023. <https://doi.org/10.3390/su15107849>.

6. Lee O'Farrell. Using learning analytics to support the enhancement of teaching and learning in higher education // https://www.teachingandlearning.ie/wp-content/uploads/TL_LA-Briefing-Paper_WEB.pdf. 40 p.

7. Martin Florence and Ndoye Abdou. Using learning analytics to assess student learning in online courses // Journal of University teaching & learning practice, 13(3). - 2016. Available at: <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol13/iss3/7>.

References

1. Vorobev A.E., Mamasaidov Dzh., Vorobev K.A. Osobennosti vysshego meditsinskogo obrazovaniya v virtualnoi srede // Virtualnye tekhnologii v meditsine № 4 (38). - 2023. - S. 357-359.

2. Vorobev A.E., Suleimanov A.M. Osobennosti vysshego meditsinskogo obrazovaniya studentov v virtualnoi srede // Mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskii zhurnal «ENDLESS LIGHT in SCIENCE» (Almaty, Kazakhstan). - 2023. - №3. - C. 71-74.

3. Anouschka van Leeuwen, Stephanie D. Teasley, Alyssa Friend Wise. Teacher and student facing learning analytics // https://www.solaresearch.org/wp-content/uploads/hla22/HLA22_Chapter_13_VanLeeuwen.pdf. Rr. 130-139. DOI: 10.18608/hla22.013.

4. Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development. Global education 2030 agenda. - 2019. - 48 r.

5. Johar N.A., Kew S.N., Tasir Z., Koh E. Learning analytics on student engagement to enhance students' learning performance: A systematic review. sustainability 15. - 2023. <https://doi.org/10.3390/su15107849>.

6. Lee O'Farrell. Using learning analytics to support the enhancement of teaching and learning in higher education // https://www.teachingandlearning.ie/wp-content/uploads/TL_LA-Briefing-Paper_WEB.pdf. 40 r.

7. Martin Florence and Ndoye Abdou. Using learning analytics to assess student learning in online courses // Journal of University teaching & learning practice, 13(3). - 2016. Available at: <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol13/iss3/7>.

СТУДЕНТТЕРДІҢ ОҚУ АНАЛИТИКАСЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ВОРОБЬЕВ А.Е.¹ , МУСИНА А.А.^{2*} , ВОРОБЬЕВ К.А.³ 

Воробьев Александр Егорович¹ – Техника ғылымдарының докторы, профессор, академик М.Д. Миллионщиков атындағы Грозный мемлекеттік мұнай техникалық университеті, Грозный қ., Ресей Федерациясы

E-mail: fogel_al@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7324-428X>

***Мусина Алла Александровна²** - PhD, Информатика және ақпараттық технологиялар кафедрасы, К. Жубанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

E-mail: alla.mussina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4179-4241>

Воробьев Кирилл Александрович³ - Ассистент, Ресей халықтар достығы университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы

E-mail: fogel_k@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3152-8197>

Аңдатпа. Студенттердің оқу аналитикасы технологиясының ерекшеліктері ұсынылған. Қазіргі білім беру технологияларының ландшафты қалай өзгергені көрсетілген. Қолданыстағы аналитика әдістері сипатталған. Студенттердің оқу аналитикасының анықтамасы беріліп, оның мәні ашылған. Оқу аналитикасының мүмкін болатын процестері мен орталары көрсетілген. Студенттердің формирлеуші және қорытынды бағалау кезеңдері ашылған. Студенттердің оқу қызметін бағалаудың қолданыстағы әдістемелері егжей-тегжейлі баяндалған. Студенттердің жеке қажеттіліктерін ескере отырып, оларды тәуелсіз түрде оқытуға мүмкіндік беретін адаптивті оқу орталары әзірленген. Жасанды интеллекттің студенттердің оқу тиімділігін арттырудағы рөлі түсіндірілген, ол оқу процесін бірнеше жолмен персоналдауға көмектесе алады. Қазіргі таңда оқытушылар үшін ең танымал оқу аналитикасының формасы - студенттердің іс-әрекеті мен прогресі туралы ақпарат беретін визуалды

дисплейлер - ақпараттық панельдер екені анықталған. Оқу аналитикасын енгізу оқу процесін тереңірек түсінуге және бастапқы кезеңдерде проблемалық аймақтарды анықтауға ықпал етеді. Жасанды интеллект көмегімен оқытуды персоналдау студенттердің мотивациясын және жетістігін арттыруда жаңа мүмкіндіктер ашады. Болашақта аналитика технологияларының дамуы тиімді білім беру жүйелері мен әдістемелерін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.

Түйін сөздер: студенттер, оқу аналитикасы, анықтама, негізгі құрамдастар, әдістеме, орталар.

FEATURES OF STUDENT LEARNING ANALYTICS TECHNOLOGY

VOROBYOV A.E.¹ , MUSINA A.A.^{2*} , VOROBYOV K.A.³ 

Vorobyov Alexandr Egorovich¹ – Doctor of technical sciences, professor, Grozny state oil technical university named after Acad. M.D. Millionshchikov, Grozny, Russian Federation

E-mail: fogel_al@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7324-428X>

***Mussina Alla Alexandrovna**² - PhD, Department of computer science and information technologies, Aktobe regional university named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan

E-mail: alla.mussina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4179-4241>

Vorobyov Kirill Alexandrovich³ - Assistant, Peoples' Friendship university of Russia (RUDN University), Moscow, Russian Federation

E-mail: fogel_k@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3152-8197>

Abstract. The features of student learning analytics technology are presented. The changes in the landscape of modern educational technologies are demonstrated. Existing analytics methods are described. A definition of student learning analytics is given, and its meaning is revealed. Possible processes and environments of student learning analytics are shown. The stages of formative and summative assessment of student activities are disclosed. Existing methodologies for evaluating students' academic performance are detailed. Adaptive learning environments have been developed, representing educational-methodical tools that allow students to study more independently, taking into account their individual needs. The role of artificial intelligence in enhancing the effectiveness of student learning is explained, which can help personalize their learning in several ways. It is established that the most well-known form of learning analytics for teaching staff today is information dashboards: visual displays that provide information about students' activities and their progress. The implementation of learning analytics contributes to a deeper understanding of the educational process and the identification of problem areas at early stages. Personalization of learning through AI opens new opportunities to increase students' motivation and success. In the future, the development of analytics technologies will play a key role in shaping effective educational systems and methodologies.

Key words: students, learning analytics, definition, main components, methodology, environments.