

**Бражникова Светлана Сергеевна**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

г. Курск, Курская область

DOI 10.31483/r-106946

## **К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Аннотация:* в статье рассмотрены современные аспекты применения интеллектуальных систем цифрового мониторинга в контексте прогнозирования и анализа успеваемости обучающихся, представлен анализ опыта смешанного обучения и существующие цифровые образовательные ресурсы, которые дают возможность как сбора предварительных данных для дальнейшего моделирования и прогнозирования поведения обучающихся, так и для выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

*Ключевые слова:* цифровая трансформация, искусственный интеллект, интеллектуальные системы, прогнозирование, анализ успеваемости.

Внезапная пандемия COVID-19 инициировала еще более стремительный темп развития цифровых технологий во всех сферах человеческой деятельности. Вся система образования, столкнувшись изначально с большим рядом вызовов и проблем, связанных с переходом на обучение с использованием различных дистанционных средств, претерпела изменения. Как учителя, так и обучающиеся, а также руководящий состав образовательных учреждений получили колоссальный опыт и понимание важности использования цифровых технологий [2].

Уже сейчас в системе образования используются высокие технологии, такие как некоторые экспертные системы, системы баз знаний, алгоритмы для решения сложных задач и т. д. Приходит понимание, что использование информационных технологий может помочь учреждениям достичь улучшенных результатов в области образования. Возможности применения таких технологий на основе

искусственного интеллекта в этой сфере достаточно широки – это и персонализация обучения, и мониторинг успеваемости обучающихся, и отслеживание психологического комфорта, и своевременное предоставление актуальной информации, и многое другое. Они набирают популярность, привлекая внимание при одновременном повышении качества и совершенствовании традиционного преподавания.

Академическая успеваемость учащихся является одним из наиболее важных показателей прогресса в области образования в любой стране. По сути, на академические достижения обучающихся влияют возраст, педагогический состав образовательного учреждения и уровень обучения школьников. Прогнозирование академических успехов обучающихся вызвало большой интерес в образовании. Другими словами, оценивая успеваемость учащихся мы сможем оценить степени достижения как непосредственных, так и долгосрочных целей обучения [13]. Интеллектуальный анализ образовательных данных – это новый развивающийся метод интеллектуального анализа данных, который может быть применен к данным, относящимся к сфере образования.

Обеспечение качественного массового образования и соответственно высокий уровень академической успеваемости, является важным фактором для оценки эффективности работы образовательного учреждения. В результате его рейтинг улучшается, когда школа имеет, например, высокие баллы по итогам сдачи ОГЭ и ЕГЭ – это 9 и 11 классы, и по результатам диагностики в других классах [5]. С точки зрения обучающегося, поддержание высокой успеваемости увеличивает возможности при поступлении в вуз и расширит области дальнейшего личностного роста, а в будущем обеспечит более высокий уровень заработной платы, поскольку отличные академические достижения являются одним из аспектов, оцениваемых работодателями [7].

Кроме того, применение искусственного интеллекта облегчает сбор огромных объемов данных об обучающихся из множества источников, таких как системы веб-образования и различных интеллектуальных систем обучения. Такие технологические системы могут предоставлять данные об оценках учащихся,

успеваемости, онлайн-активности и посещаемости занятий. Несмотря на это, преподавателям по-прежнему сложно эффективно применять эти методы к своим конкретным академическим задачам из-за больших объемов данных и растущей сложности. В результате становится трудно точно оценить успеваемость обучающихся [8]. Следовательно, полученные данные должны быть надлежащим образом изучены для выявления факторов, которые предсказывают успех учащихся в будущем.

Прогнозирование и анализ успеваемости обучающихся имеют решающее значение для оказания помощи преподавателям в распознавании слабостей учащихся и одновременном повышении их оценок. Аналогичным образом, учащиеся могут улучшить свою учебную деятельность, а администраторы могут улучшить свои действия. Своевременное прогнозирование успеваемости учащихся позволяет педагогам выявлять людей с низкой успеваемостью и вмешиваться на ранних стадиях процесса обучения, чтобы применить необходимые меры. Машинное обучение – это новый подход с многочисленными приложениями, которые могут делать прогнозы на основе данных [12]. Методы машинного обучения в интеллектуальном анализе образовательных данных направлены на моделирование и обнаружение значимых скрытых паттернов и полезной информации из образовательных контекстов [9]. Более того, в образовательной сфере подходы машинного обучения применяются к большим наборам данных для представления широкого спектра характеристик учащихся в виде точек данных. Эти стратегии могут принести пользу различным областям, достигая различных целей, включая извлечение паттернов, прогнозирование поведения или выявление тенденций [10], которые позволяют преподавателям применять наиболее эффективные методы обучения и отслеживать прогресс учащихся.

Безусловно цифровой мониторинг неразрывно связан с применением технологий как во время урочной, так и другой деятельности учащихся [1]. Наиболее эффективно методы прогнозирования с помощью искусственной нейронной сети возможно применить при различных типах обучения с использованием цифровых технологий.

Во время пандемии COVID-19 в 2021–2022 годах школы во многих регионах были вынуждены в течении нескольких четвертей полностью перейти на обучение с использованием дистанционных средств обучения, что фактически было временным переходом на электронное обучение. После окончания локдауна цифровые средства не ушли полностью из нашей жизни. В настоящее время смешанное обучение является наиболее популярным методом обучения благодаря тому, что оно обеспечивает гибкое, своевременное и непрерывное обучение.

Смешанное обучение – это подход, сочетающий различные форматы обучения в классе и дистанционного взаимодействия между обучающимися, учителями и различными электронными образовательными ресурсами [6].

Кроме того, смешанное обучение усиливает взаимодействие между учителями и их учениками [21]. Важность и преимущества смешанного подхода к обучению для улучшения преподавания и усвоения знаний демонстрируются в различных исследованиях, и многие исследователи считают его «новой нормой». Растущая популярность смешанного обучения создала спрос на повышение эффективности этого типа обучения за счет использования точных механизмов прогнозирования для прогнозирования различных аспектов эффективности смешанного обучения, таких как качество, вероятность успешного завершения, удовлетворенность участников образовательного процесса, определение стилей обучения и т. д. В нескольких исследованиях в литературе рассматривались вопросы, связанные с прогнозированием электронного обучения. В *Journal of the American Society for Information Science and Technology* [11] рассматривался метод прогнозирования успеваемости учащихся, позволяющий динамически предполагать итоговые результаты учащихся и группировать их в две виртуальные группы, используя несколько искусственную нейронную сеть с обратной связью в соответствии с их успеваемостью. Используя нечеткие С-средние в качестве алгоритма кластеризации, Эль Айссауи и др. предложили общий подход для автоматического определения стилей обучения в соответствии с заданной моделью стилей обучения. Другое исследование, проведенное Вилорией и соавторами

моделирует взаимодействие учащихся с учебным материалом, используя подходы интеллектуального анализа данных для улучшения процессов электронного обучения. Они использовали правила прогнозирования, интерпретация которых позволит выявить слабые стороны образовательного процесса и оценить качество учебного материала.

Следует отметить, что в настоящее время в рамках цифровой трансформации образования появилось и получило развитие множество электронных образовательных проектов. Эти проекты можно использовать как для сбора предварительных данных для дальнейшего моделирования и прогнозирования поведения обучающихся, так и для выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

Приказом Министерства просвещения РФ от 2 августа 2022 г. №653 был утвержден федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования [4]. В данном перечне представлены различные онлайн сервисы, которые можно использовать для реализации образовательных программ разного уровня, в том числе и среднего общего образования, по всем дисциплинам. Все представленные в приказе ресурсы получили экспертное заключение, на основании которого электронный образовательный ресурс включен в федеральный перечень электронных образовательных ресурсов на 5 лет.

Например, сервис «Я сдам ЕГЭ» (Рисунок 1) не просто содержит задания для подготовке к ЕГЭ по 7 предметам, но его создатели проанализировали данные за предыдущие года и включили задания для отработки наиболее часто допускаемых ошибок, так же, в зависимости от времени, которое осталось на подготовку, и цели обучающегося сервис строит индивидуальный план (рис. 2).

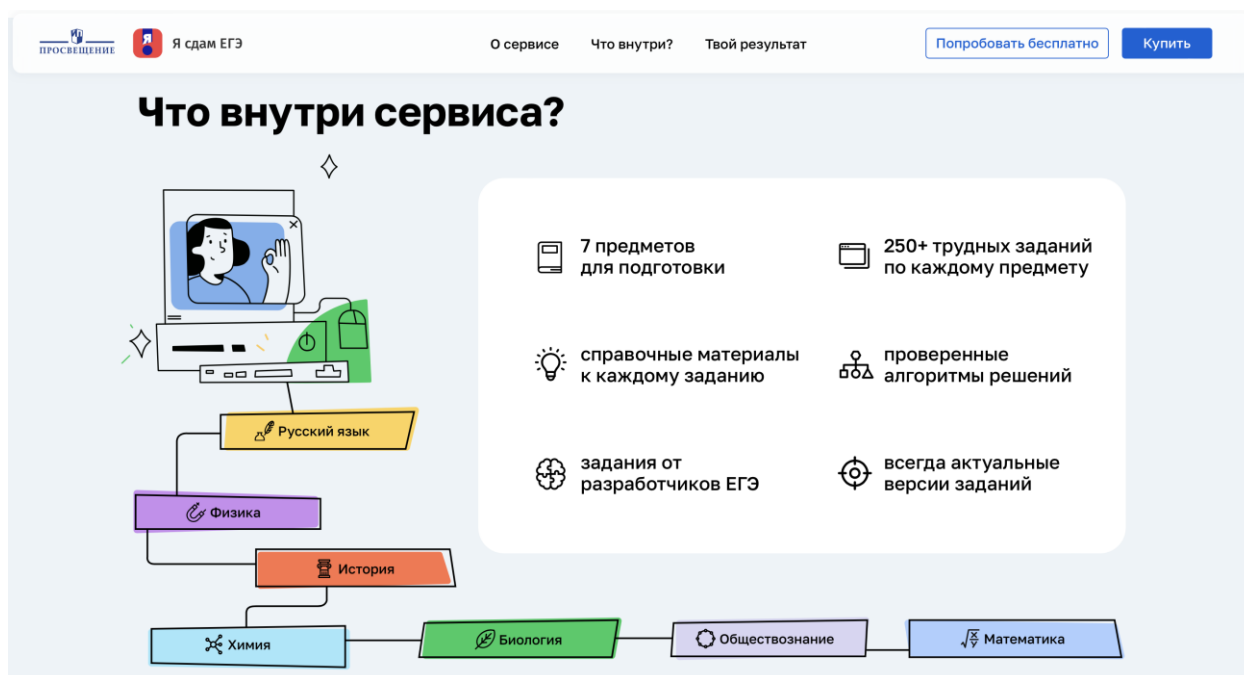


Рис. 1. Сервис Я сдам ЕГЭ

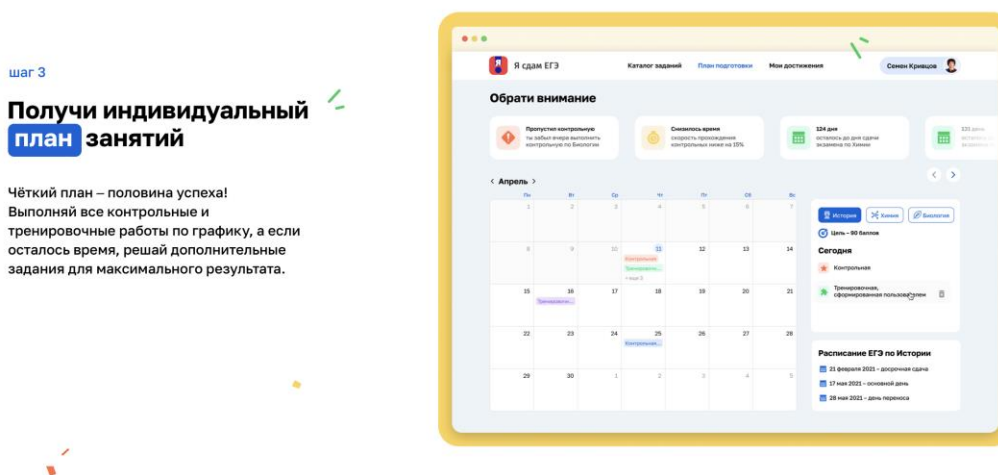


Рис. 2. Индивидуальный план в сервисе «Я сдам ЕГЭ»

Также в сервисе используются специальные алгоритмы решений, справочный материал и критерии оценивания для помощи в разборе сложных заданий. Программа сама подсказывает, какие задания у старшеклассника получаются отлично, а где необходима интенсивная подготовка.

Другой сервис, представленный в рамках проекта «Цифровая образовательная среда», который учителя уже используют в своей деятельности – это цифровой образовательный ресурс «Яндекс.Учебник». Данный электронный ресурс

постоянно совершенствуется, и если в самом начале на нем были материалы по очень ограниченному набору дисциплин для младшей школы, то в настоящее время здесь достаточно материалов для средней школы. Но самое главное, что на данной платформе учителя получают возможность создавать задания самостоятельно для своих уроков и ведется широкая поддержка учителей, которые используют материалы данного ресурса. Следует также отметить, что большинство имеющихся материалов для начальной и средней школы разработаны учетом ФГОС.

Разработчики данного ресурса создали несколько курсов по различным предметам используя «Граф навыков». Данные курсы формируются с учетом индивидуальных психофизических и других особенностей для каждого ученика. Перед этим эксперты из Лаборатории проектирования содержания образования Института Образования НИУ ВШЭ, эксперты из Российской академии образования (РАО) и двух педагогических вузов – Московского городского педагогического университета и Санкт-Петербургского педагогического университета, провели декомпозицию ФГОС, то есть они взяли обобщенно сформулированный образовательный результат ФГОС, учебно-методические комплексы, рекомендованные календарно-тематические планы и учебники – и раскладывали всё на конкретные предметные действия, а затем структурировали эти действия в виде иерархического дерева [3].

После этого были установлены связи между учебными действиями, ориентируясь на универсальные взаимосвязи в освоении навыков. Например, сначала нужно освоить концепцию сложения и научиться складывать числа без перехода через разряд в пределах 10, а потом уже осваивать сложение чисел с переходом через десяток. Таким образом, был получен граф связей, который позволяет определить, какие пререквизиты нужны для освоения каждого следующего предметного навыка (рис. 3).



Рис. 3. «Граф навыков»

Таким образом, существует возможность интегрировать оценку и обучение в новые мощные интеллектуальные системы благодаря недавним и продолжающимся достижениям в области интеллектуальных систем, когнитивных наук и образовательных измерений. Эти новые системы способны улучшить обучение учащихся, а также усовершенствовать административные функции образовательных учреждений.

*Опубликовано при поддержке гранта РФФИ №91-29-14188/19 «Совершенствование содержания общего образования на основе использования интеллектуальных систем для цифрового мониторинга образовательного процесса».*

### Список литературы

1. Бражникова С.С. Преимущества использования интеллектуальных систем для цифрового мониторинга в образовательных учреждениях / С.С. Бражникова // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Международной научной



конференции (Красноярск, 6–9 октября 2020 года). – В 2 ч. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. – С. 382–385. – EDN XBJWRY.

2. Гостева И.Н. Анализ цифрового следа обучающихся с использованием технологий больших данных / И.Н. Гостева, С.С. Бражникова // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Международной научной конференции (Красноярск, 6–9 октября 2020 года). В 2 ч. Ч. 2. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. – С. 409–413. – EDN SICBAW.

3. Зачем раскладывать образование на навыки, и как это работает в Яндекс Учебнике // Яндекс.Учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teacher.yandex.ru/posts/zachem-raskladyvat-obrazovanie-na-navyki-i-kak-eto-rabotaet-v-yandeks-uchebnike> (дата обращения: 21.12.2022).

4. Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования: Приказ Министерства просвещения РФ от 2 августа 2022 г. №653 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/id3328> (дата обращения: 21.12.2022).

5. Рейтинг для школ: как и зачем оценивают образовательные учреждения // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы: офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/news/item/19677073/?ysclid=lcvqeef7x1331160498> (дата обращения: 21.12.2022).

6. Рубцов Г.И. Смешанное обучение: анализ: трактовок понятия / Г.И. Рубцов, Н.В. Панич // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – №5 (32) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/smeshannoe-obuchenie-analiz-traktovok-ponyatiya> (дата обращения: 15.01.2023).

7. Shahiri A.M., Husain W., A. Rashid, Rashid N. A review on predicting student's performance using data mining techniques. *Procedia Computer Science*, 2015, vol. 72, pp. 414–422.

8. Mueen A., Zafar B., Zafar B., Manzoor U. Modeling and predicting students' academic performance using data mining techniques. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 2016, vol. 8, no. 11, pp. 36–42.

9. Salah Hashim A., Akeel Awadh W., Khalaf Hamoud A. Student performance prediction model based on supervised machine learning algorithms. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 928, no. 3, Article ID 032019.

10. Gray C.C., Perkins D. Utilizing early engagement and machine learning to predict student outcomes. *Computers & Education*, 2019, vol. 131, pp. 22–32.

11. Lykourantzou I., Giannoukos I., Mpardis G., Nikolopoulos V., Loumos V. Early and dynamic student achievement prediction in e-learning courses using neural networks. *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 2009, 60, 372–380.

12. Kushwaha S., Bahl S., Bagha A.K. et al. Significant applications of machine learning for covid-19 pandemic. *Journal of Industrial Integration and Management*, 2020, vol. 05, no. 04, pp. 453–479.

13. Yadav S.K., Pal S. Data mining: a prediction for performance improvement of engineering students using classification, 2012, vol. 2, no. 2, pp. 51–56 [Electronic resource]. – Access mode: <http://arxiv.org/abs/1203.3832>