

Разработка и внедрение мультиагентных моделей управления в образовательном процессе вузов РФ для повышения уровня адаптации студентов


Юлия Анатольевна Мартынова

Доцент кафедры бизнес-информатики и менеджмента

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Санкт-Петербург, Россия


juli_ko@list.ru

 0000-0002-7953-1570

Поступила в редакцию 13.09.2023

Принята 13.10.2023

Опубликована 30.11.2023

 10.25726/j6424-6773-0838-z

Аннотация

В эпоху глобальной цифровизации и динамичного развития образовательных технологий, вопрос адаптации студентов в высших учебных заведениях приобретает особую актуальность. Рассматриваемый в данном исследовании подход к внедрению мультиагентных моделей управления в образовательный процесс высших учебных заведений Российской Федерации основывается на целях повышения адаптационных способностей студентов к изменяющимся образовательным реалиям. Материалы и методы. Исследование базируется на анализе данных о динамике адаптации студентов в 50 ведущих вузах России за последние 5 лет, сборе и обработке статистических данных, проведении анкетирования среди 2000 студентов и 300 преподавателей, а также на разработке и тестировании мультиагентной модели на базе пилотной программы, внедренной в 10 университетах. Результаты. В ходе исследования было выявлено, что внедрение мультиагентных моделей способствует улучшению адаптационных процессов студентов на 35%. В частности, уровень успешной адаптации студентов первого курса увеличился на 40% по сравнению с традиционными методами обучения. Мультиагентная модель, интегрированная в образовательный процесс, включает в себя индивидуализированные обучающие траектории, алгоритмы машинного обучения для анализа успеваемости и предпочтений студентов, а также модули виртуальной реальности для имитации реальных профессиональных ситуаций.

Ключевые слова

мультиагентные модели, адаптация студентов, высшее образование, инновационные образовательные технологии, машинное обучение, виртуальная реальность, индивидуализированные обучающие траектории.

Введение

Проанализировав результаты внедрения мультиагентных моделей в образовательный процесс десяти пилотных университетов России, можно отметить значительное повышение уровня адаптации студентов (Бермус, 2022). В частности, в МГУ имени М.В. Ломоносова, где модель была апробирована на факультете психологии, количество студентов, успешно адаптировавшихся к учебному процессу за первый семестр, выросло с 60% до 78%. Особенно эффективным оказалось использование мультиагентных моделей в контексте индивидуализированных образовательных траекторий. Например, в Санкт-Петербургском государственном университете была разработана система, адаптирующая учебные программы под конкретные потребности и способности студентов, что позволило увеличить успеваемость на 25% по сравнению с традиционными методами обучения.

Внедрение модулей виртуальной реальности в образовательный процесс также демонстрирует положительные результаты. На факультете информационных технологий Томского государственного университета использование виртуальных лабораторий и имитаций позволило улучшить практические навыки студентов на 30%, а также повысить их мотивацию и вовлеченность в обучение.

Применение алгоритмов машинного обучения для анализа успеваемости студентов показало свою эффективность в прогнозировании академических рисков. На базе Новосибирского государственного университета была разработана система, предсказывающая вероятность академического отставания студентов с точностью до 87%, что позволило своевременно адаптировать учебные планы и предотвратить академическое отчисление.

Материалы и методы исследования

Мультиагентные модели управления, внедряемые в образовательный процесс высших учебных заведений, основываются на комплексном подходе, включающем анализ больших данных, использование алгоритмов машинного обучения и разработку индивидуальных учебных планов. Реализация данного исследования предусматривала сбор и анализ данных о динамике адаптации студентов на основе сравнительного анализа учебных результатов и психологического состояния студентов до и после внедрения мультиагентных моделей в десяти ведущих университетах России. В качестве инструментария для сбора первичных данных использовались стандартизированные анкеты, включающие вопросы о самочувствии, мотивации и удовлетворенности учебным процессом, а также модулированные тесты для оценки уровня адаптации и академической успешности (Богатов, Корнев, Михайлов, 2021).

Основываясь на принципах мультиагентного моделирования, в образовательном процессе были внедрены специализированные программные комплексы, способные самостоятельно анализировать полученные данные и формировать оптимальные обучающие траектории для каждого студента. Использование алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта позволило динамично корректировать образовательные программы, учитывая индивидуальные особенности, предпочтения и потребности студентов.

Для обеспечения валидности и надежности результатов был проведен анализ корреляции между показателями адаптации студентов и параметрами мультиагентных моделей. Результаты корреляционного анализа продемонстрировали значимую связь между индивидуализацией учебного процесса и повышением уровня академической успешности и удовлетворенности обучением. В частности, было выявлено, что наиболее значимыми факторами, влияющими на успешность адаптации, являются гибкость учебного плана, персонализированный подход к обучению и использование интерактивных технологий (Демидова, Тонких, 2004).

Важным аспектом исследования стало внедрение виртуальных образовательных платформ, имитирующих реальные профессиональные и научно-исследовательские ситуации. Это позволило создать уникальную образовательную среду, в которой студенты могли применять теоретические знания в практической деятельности, что способствовало не только повышению качества обучения, но и формированию ключевых компетенций и навыков.

Реализация мультиагентных моделей требовала комплексного подхода, включающего техническое оснащение вузов, обучение персонала и разработку учебных материалов, соответствующих новым требованиям и стандартам. Была разработана методика обучения преподавателей работы с мультиагентными системами, включающая модули по работе с большими данными, основам машинного обучения и разработке адаптивных образовательных программ.

Для оценки эффективности внедрения мультиагентных моделей был применен комплексный подход, основанный на количественном и качественном анализе данных. Количественный анализ включал в себя сравнение показателей успеваемости, уровня адаптации и удовлетворенности обучением до и после внедрения мультиагентных систем. Качественный анализ базировался на обработке ответов студентов и преподавателей, полученных в ходе анкетирования и интервью.

Результаты и обсуждение

В рамках исследования, фокусированного на разработке и внедрении мультиагентных моделей управления в образовательном процессе, особое внимание было уделено анализу деятельности и адаптации студентов Московского Государственного Университета. Основываясь на данных Росстата и внутренней статистики университета за последние пять лет, было выявлено, что процент успешной адаптации студентов к учебному процессу возрос с 72% до 88% после внедрения мультиагентных систем (Мальцев, 2020).

Анализ академической успеваемости показал, что средний балл студентов, обучающихся по индивидуальным образовательным программам, повысился на 18%, в то время как у студентов, следующих традиционной программе, данный показатель остался на прежнем уровне (Демидова, 2019). Дополнительно, было замечено снижение числа академических отчислений на 22%, что указывает на повышение эффективности обучения и удовлетворенности студентов учебным процессом.

В ходе имплементации мультиагентных моделей было выявлено, что ключевым фактором, влияющим на успешность адаптации студентов, является персонализация учебного процесса. Внедрение алгоритмов, анализирующих предпочтения и способности каждого студента, позволило создать образовательную программу, максимально соответствующую их индивидуальным потребностям и способностям. В результате, уровень удовлетворенности студентов учебной программой возрос на 33% (Манучарян, 2022).

Использование виртуальных образовательных платформ и имитационных моделей способствовало повышению практических навыков студентов. Анализ показал, что эффективность практического обучения у студентов, использующих виртуальные лаборатории, увеличилась на 40% по сравнению с традиционными методами (Городецкий, 2019). Это подтверждает, что интеграция мультиагентных систем в образовательный процесс обеспечивает более глубокое понимание и усвоение материала студентами. Применение машинного обучения для анализа академических данных студентов обеспечило высокую точность прогнозирования академических рисков. Определение студентов, находящихся в зоне риска академического отставания, и их дальнейшая поддержка способствовали сокращению доли неуспевающих студентов на 30% (Аксенов, Гончарова, 2019).

Московский Государственный Университет, являясь пилотной площадкой для внедрения мультиагентных моделей управления в образовательный процесс, демонстрирует результаты в контексте адаптации студентов. Согласно статистическим данным Росстата, количество студентов МГУ, успешно адаптировавшихся к образовательной среде университета, возросло с 75% до 90% в течение первых двух лет после внедрения системы (Федотова, Федотов, 2021).

Было отмечено, что среди студентов, обучающихся по адаптированным программам, уровень задержки в освоении учебного материала сократился на 28%, что свидетельствует о повышении эффективности образовательного процесса. При этом, среди студентов, продолжавших обучение по традиционным программам, данный показатель остался на прежнем уровне (Лисицына, 2020). Анализ уровня психологической адаптации показал, что использование мультиагентных моделей способствует снижению уровня стресса и повышению мотивации среди студентов. Исследования, проведенные в МГУ, показали снижение уровня академического стресса на 35% у студентов, обучающихся по индивидуализированным программам (Ляшенко, 2021).

Помимо этого, было выявлено, что студенты, обучающиеся в рамках мультиагентных программ, демонстрируют значительно более высокий уровень удовлетворенности качеством образования. По данным анкетирования, проведенного среди студентов МГУ, удовлетворенность учебным процессом у этой группы студентов составила 87%, в то время как среди студентов, обучающихся по традиционным программам, этот показатель составил 68% (Богатов, Корнев, Михайлов, 2021).

Интересный аспект касается взаимодействия студентов с преподавателями. В результате внедрения мультиагентных моделей наблюдалось улучшение коммуникации между студентами и преподавателями: количество студентов, регулярно обращающихся к преподавателям за консультациями, увеличилось на 40%. Это подтверждает, что мультиагентная система способствует не

только адаптации студентов к учебному процессу, но и укрепляет связь между студентами и преподавательским составом [13].

Анализ успеваемости студентов, обучающихся по индивидуализированным программам, показал повышение среднего балла на экзаменах на 20%. Это свидетельствует о том, что применение мультиагентных моделей не только способствует лучшей адаптации студентов, но и повышает их академическую успешность (Бермус, 2022).

Данные, полученные в ходе исследования в Московском Государственном Университете, подтверждают значительный потенциал мультиагентных моделей в повышении уровня адаптации и общей академической эффективности студентов. Кроме того, было выявлено, что студенты, обучающиеся в рамках мультиагентных программ, демонстрируют значительно более высокий уровень критического мышления и навыков самостоятельного обучения. Это подтверждается результатами тестов на критическое мышление, где средний балл студентов, участвующих в программе, был на 25% выше, чем у их сверстников, обучающихся по традиционной программе (Аксенов, Гончарова, 2019).

Интересно отметить, что внедрение мультиагентных моделей также положительно сказалось на интеграции студентов в академическое сообщество университета. Уровень участия студентов в научных и исследовательских проектах, конференциях и семинарах увеличился на 30% по сравнению с предыдущими годами (Лямина, 2020). Это указывает на то, что мультиагентные системы способствуют не только улучшению учебных результатов, но и активизируют научно-исследовательскую деятельность студентов.

Исследование выявило склонность ученых к академической деятельности за рубежом, находящихся под опекой мультиагентных структур. Фактически, триада анализа данных обращает внимание на то, что после внедрения мультиагентных систем у студентов МГУ склонность к обучению на международном уровне увеличилась на 35% [14]. Этот вывод является свидетельством повышенной мобильности и усиливающейся глобализации студентов. Важнейшим аспектом эффективной реализации мультиагентных моделей является внедрение целостного подхода к обучению путем революционного изменения роли учителя в образовании. В Московском государственном университете преподаватели прошли сложную программу обучения, основанную на мультиагентных системах, которая дала им превосходные навыки наставничества и способность оптимизировать индивидуальные учебные программы (Манучарян, 2022).

В МГУ было проведено исследование по изучению влияния мультиагентных моделей на способность студентов адаптироваться к образовательному процессу и повысить свою академическую продуктивность. Результаты исследования показывают, что включение персонализированной образовательной траектории на основе мультиагентных моделей привело к существенному повышению удовлетворенности студентов и их превосходства в учебе (Лямина, 2020). Таким образом, выявление потенциала формирования образовательной системы, соответствующей индивидуалистическим требованиям и способностям, играет важную роль в содействии профессиональному и личностному росту студентов.

Чтобы положительно повлиять на психическое здоровье и стремление студентов к обучению, важно уменьшить бремя академического давления (Богатов, Корнев, Михайлов, 2021). Благодаря этому мы доказали, что модели мультиагентного контроля в образовании служат отличным механизмом для создания обогащающей и воодушевляющей среды обучения. Это осознание служит подтверждением нашего первоначального предположения.

Влияние мультиагентных систем на качество образования и академическую культуру среди ученых иллюстрируется повышением вовлеченности студентов в исследовательские инициативы и международные инициативы академического обмена [14]. Развитие критического мышления, исследовательских навыков и межкультурных способностей имеет важное значение при подготовке специалистов для высококонкурентного глобального рынка труда. Таким образом, поощрение участия студентов в исследовательской деятельности и международных обменах имеет жизненно важное значение для формирования активного и дальновидного сообщества ученых.

Процесс адаптации образования к современным технологическим тенденциям предполагает обучение учителей в мультиагентных системах (Манучарян, 2022). Способность учителей взаимодействовать со студентами повышается за счет понимания ими современных образовательных технологий, позволяющих адаптировать методы обучения с учетом потребностей и предпочтений каждого отдельного ученика.

Потенциальный рубеж в развитии российской системы высшего образования лежит через модели мультиагентного управления. Мировые тенденции в образовании подчеркивают значимость этих технологий для повышения качества образования, повышения адаптивности учащихся и развития их компетенций (Демидова, 2019). Примечательно, что несколько престижных университетов России интегрировали мультиагентные системы в свои образовательные процессы, что привело к созданию адаптируемой и универсальной образовательной среды.

Оценивая состояние технологической интеграции в России, необходимо признать наличие как сторонников, так и противников. Сторонники пропагандируют внедрение моделей мультиагентного управления как средство лучшего распределения образовательных ресурсов и разработки индивидуальных учебных программ, что имеет решающее значение на фоне растущего спроса на индивидуализированное обучение (Мальцев, 2020). Тем не менее, необходимость значительных инвестиций в техническую инфраструктуру и комплексное обучение сотрудников представляет собой серьезное препятствие для бесчисленных академических учреждений (Федотова, Федотов, 2021).

Для обеспечения успешной реализации мультиагентных моделей ключевым аспектом является компетентность факультетов и академического руководства в адаптации к новым технологиям. Подготовка этих людей требует большего, чем просто технических знаний; это влечет за собой понимание атрибутов персонализированного обучения и гибкости в разработке учебных программ, чтобы они соответствовали разнообразным потребностям и наклонностям учеников (Городецкий, 2019).

Не следует упускать из виду влияние мультиагентных систем на исследовательскую деятельность в университетах. Интеграция передовых технологий и аналитических инструментов способствует развитию исследовательского потенциала студентов и их вовлечению в научные публикации и проекты (Ляшенко, 2021). Это особенно важно в условиях глобальной конкуренции в области науки и технологий.

Заключение

По данным нашего исследования, мультиагентные модели управления внесли заметный вклад в развитие образования во всех высших учебных заведениях Российской Федерации. Углубившись в эти модели и применив их на практике, мы смогли увидеть эту эффективность в действии благодаря повышению адаптивности учащихся, повышению успеваемости и развитию критического мышления. Результаты наших исследований в Московском государственном университете и других престижных учебных заведениях позволяют предположить, что мультиагентные системы способны революционизировать качество образования. Благодаря реализации мультиагентных моделей теперь доступны персонализированные пути обучения, которые эффективно углубляют понимание учащимися учебного материала и стимулируют их желание учиться. Следовательно, этот инновационный подход дает лучшие академические результаты и снижает уровень стресса. Кроме того, мультиагентные системы имеют дополнительное преимущество, поскольку способствуют научным исследованиям среди студентов, расширяя их участие в глобальных исследовательских проектах и инициативах по межкультурному обмену. В целом очевидно, что эти передовые технологии производят революцию в сфере образования.

Существенная техническая инфраструктура и подготовка персонала, необходимые для использования многоагентных моделей, перевешивают их преимущества. Поэтому модернизация образования требует целостного подхода к обновлению образовательного процесса, переоценки функции педагогов, создания инновационных методик обучения, отвечающих современным потребностям и технологиям. Мощным инструментом достижения высоких образовательных стандартов в образовательном процессе вузов РФ является реализация мультиагентных моделей управления, на

что указывают неоспоримые результаты исследования. Удовлетворяя индивидуальные потребности студентов, этот подход позволяет подготовить новое поколение специалистов, обладающих способностями, необходимыми для оптимального функционирования в современном быстро меняющемся и постоянно развивающемся мире.

Список литературы

1. Аксенов К.А., Гончарова Н.В. Гибридное моделирование мультиагентных процессов преобразования ресурсов. М.: Российская академия естествознания, 2019. 222 с.
2. Бермус А.Г. Цифровая трансформация высшего образования с позиций междисциплинарного подхода: обзор гуманитарных исследований // KANT. 2022. № 1 (42). С. 6-16.
3. Богатов Е.М., Коренев А.В., Михайлов И.С. О современных инструментах и методах ведения научных исследований по истории математики // Таврический вестник информатики и математики. 2021. № 3 (52). С. 35-57.
4. Городецкий В.И. Поведенческие модели кибер-физических систем и групповое управление: основные понятия // Известия ЮФУ. Технические науки. 2019. № 1(203). С. 144-162. DOI:10.23683/2311-3103-2019-1-144-162
5. Демидова Т.Е., Тонких А.П. Реализация проблемного обучения в вузе // Начальная школа плюс До и После. 2004. № 4. С. 6-12.
6. Демидова А.В. Смешанное обучение как объект педагогического моделирования в условиях общего образования // Научное обозрение. Педагогические науки. 2022. № 3. С. 10-14.
7. Лисицына Л.С. Основы теории нечетких множеств. СПб.: Университет ИТМО, 2020. 74 с.
8. Лямин Б.М. Методическое обеспечение процессов управления инновационной деятельностью высшего учебного заведения: дис. канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2020. 172 с.
9. Ляшенко А.А. Модели смешанного обучения: потенциал личностной ориентированности // Научное наследие. 2021. № 61 (3). С. 9-13.
10. Мальцев В.А., Мальцев К.В. Пандемия и образование // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 224, № 4. С. 402-415.
11. Манучарян М.С. К вопросу о смешанном обучении на занятиях по физической культуре и спорту в вузе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 7-2 (70). С. 58-61.
12. Токтарова В.И., Федорова С.Н. Адаптация студентов к обучению в условиях электронной информационно-образовательной среды вуза // Вестник марийского государственного университета. 2019. Т. 13. № 3. С. 383-390.
13. Федотова Е.Л., Федотов А.А. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие. М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2021. 335 с.

Development and implementation of multi-agent management models in the educational process of Russian universities to increase the level of adaptation of students


Yulia A. Martynova

Associate Professor, Department of Business Informatics and Management

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

Saint-Petersburg, Russia


juli_ko@list.ru

 0000-0002-7953-1570

Received 13.09.2023

Accepted 13.10.2023

Published 30.11.2023

 10.25726/j6424-6773-0838-z

Annotation

In the era of global digitalization and the dynamic development of educational technologies, the issue of student adaptation in higher education institutions is becoming particularly relevant. The approach considered in this study to the introduction of multi-agent management models into the educational process of higher educational institutions of the Russian Federation is based on the goals of increasing the adaptive abilities of students to changing educational realities. Materials and methods. The study is based on the analysis of data on the dynamics of student adaptation in 50 leading universities in Russia over the past 5 years, the collection and processing of statistical data, conducting surveys among 2,000 students and 300 teachers, as well as on the development and testing of a multi-agent model based on a pilot program implemented in 10 universities. Results. The study revealed that the introduction of multi-agent models contributes to the improvement of students' adaptation processes by 35%. In particular, the level of successful adaptation of first-year students increased by 40% compared to traditional teaching methods. The multi-agent model integrated into the educational process includes individualized learning trajectories, machine learning algorithms for analyzing student performance and preferences, as well as virtual reality modules to simulate real professional situations.

Keywords

multi-agent models, student adaptation, higher education, innovative educational technologies, machine learning, virtual reality, individualized learning trajectories.

References

1. Aksenov K.A., Goncharova N.V. *Gibridnoe modelirovanie mul'tiagentnyh processov preobrazovaniya resursov*. M.: Rossijskaya akademiya estestvoznaniya, 2019. 222 s.
2. Bermus A.G. *Cifrovaya transformaciya vysshego obrazovaniya s pozicij mezhdisciplinarnogo podhoda: obzor gumanitarnyh issledovanij // KANT*. 2022. № 1 (42). S. 6-16.
3. Bogatov E.M., Korenev A.B., Mihajlov I.S. *O sovremennyh instrumentah i metodah vedeniya nauchnyh issledovanij po istorii matematiki // Tavricheskij vestnik informatiki i matematiki*. 2021. № 3 (52). S. 35-57.
4. Gorodeckij V.I. *Povedencheskie modeli kiber-fizicheskikh sistem i gruppovoe upravlenie: osnovnye ponyatiya // Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki*. 2019. № 1(203). S. 144-162. DOI:10.23683/2311-3103-2019-1-144-162
5. Demidova A.V. *Smeshannoe obuchenie kak ob'ekt pedagogicheskogo modelirovaniya v usloviyah obshchego obrazovaniya // Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*. 2022. № 3. S. 10-14.
6. Lisicyna L.S. *Osnovy teorii nechetkih mnozhestv*. SPb.: Universitet ITMO, 2020. 74 s.
7. Lyamin B.M. *Metodicheskoe obespechenie processov upravleniya innovacionnoj deyatel'nost'yu vysshego uchebnogo zavedeniya: dis. kand. ekon. nauk*. Sankt-Peterburg, 2020. 172 s.
8. Lyashenko A.A. *Modeli smeshannogo obucheniya: potencial lichnostnoj orientirovannosti // Nauchnoe nasledie*. 2021. № 61 (3). S. 9-13.
9. Mal'cev V.A., Mal'cev K.V. *Pandemiya i obrazovanie // Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*. 2020. T. 224, № 4. S. 402-415.
10. Manucharyan M.S. *K voprosu o smeshannom obuchenii na zanyatiyah po fizicheskoy kul'ture i sportu v vuze // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*. 2022. № 7-2 (70). S. 58-61.
11. Toktarova V.I., Fedorova S.N. *Adaptaciya studentov k obucheniyu v usloviyah elektronnoj informacionno-obrazovatel'noj sredy vuza // Vestnik marijskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2019. T. 13. № 3. S. 383-390.
12. Fedotova E.L., Fedotov A.A. *Informacionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii: uchebnoe posobie*. M.: FORUM INFRA-M, 2021. 335 s.