

Научная статья  
УДК 004.048  
DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-94-107

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ИНОСТРАННЫХ АБИТУРИЕНТОВ

*Мохаммед Абдуллах Мохаммед Муаамар<sup>1</sup>, Лариса Владимировна Круглова<sup>2</sup>,  
Наталья Владимировна Папуловская<sup>3</sup>*

<sup>1,2</sup>Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

<sup>1</sup>Mohammedmuaamer@gmail.com, ORCID: 0009-0009-4572-9245

<sup>2</sup>kruglova-lv@rudn.ru, ORCID: 0000-0002-8824-1241

<sup>3</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия, n.v.papulovskaia@urfu.ru, ORCID: 0000-0001-7407-1491

Язык статьи – русский

**Аннотация:** В условиях роста международной академической мобильности возрастает необходимость разработки интеллектуальных цифровых инструментов поддержки иностранных абитуриентов при выборе образовательных программ российских вузов. Цель исследования заключается в разработке концептуальной модели интеллектуальной рекомендательной системы, обеспечивающей персонализированный и объяснимый подбор образовательных программ. В качестве материалов исследования использованы научные публикации по рекомендательным системам, объяснимому искусственному интеллекту и цифровым образовательным сервисам, а также результаты сравнительного анализа платформ Study in Russia, Postupi.online, Education in Russia и Vuzopedia. Применены методы концептуального моделирования, функциональной декомпозиции, сравнительного анализа, нормализации данных, семантического сопоставления и гибридного ранжирования. В работе представлена концептуальная модель, объединяющая профиль иностранного абитуриента, унифицированный каталог образовательных программ, блок академических и административных ограничений, рекомендательное ядро, модуль объяснения рекомендаций и диалоговый ассистент. Показано, что предлагаемая модель позволяет перейти от справочного поиска по образовательным каталогам к персонализированной поддержке принятия решений. Сервис, построенный на разработанной модели, применяется в задаче управления приёмной кампанией вуза для иностранных граждан. Дальнейшие исследования целесообразно направить на расширение каталога образовательных программ, настройку весов гибридного ранжирования и апробацию модели на реальных пользовательских сценариях.

**Ключевые слова:** гибридное ранжирование, иностранные абитуриенты, концептуальное моделирование, объяснимый искусственный интеллект, поддержка принятия решений, рекомендательная система, цифровая поддержка абитуриентов, цифровые образовательные сервисы

**Ссылка для цитирования:** Муаамар М. А. М., Круглова Л. В., Папуловская Н. В. Концептуальная модель интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов // Экономика. Право. Инновации. – 2026. – Т. 14. – № 3. – С. 94–107. – DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-94-107.

## CONCEPTUAL MODEL OF AN INTELLIGENT RECOMMENDER SYSTEM FOR SUPPORTING INTERNATIONAL APPLICANTS

*Mohammed A. M. Muaamar<sup>1</sup>, Larisa V. Kruglova<sup>2</sup>, Nataliya V. Papulovskaya<sup>3</sup>*

<sup>1,2</sup>RUDN University, Moscow, Russia

<sup>1</sup>Mohammedmuaamer@gmail.com, ORCID: 0009-0009-4572-9245

<sup>2</sup>kruglova-lv@rudn.ru, ORCID: 0000-0002-8824-1241

<sup>3</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia, n.v.papulovskaia@urfu.ru, ORCID: 0000-0001-7407-1491

Article in Russian

**Abstract:** In the context of growing international academic mobility, the need to develop intelligent digital tools for supporting international applicants in choosing educational programs at Russian universities has been substantiated. The purpose of the study is to develop a conceptual model of an intelligent recommender system that provides personalized and explainable selection of educational programs. The research materials include scientific publications on recommender systems, explainable artificial intelligence and digital educational services, as well as the results of a comparative analysis

of the platforms Study in Russia, Postupi.online, Education in Russia and Vuzopedia. The study applies methods of conceptual modelling, functional decomposition, comparative analysis, data normalization, semantic matching and hybrid ranking. The paper presents a conceptual model that integrates the profile of an international applicant, a unified catalogue of educational programs, a block of academic and administrative constraints, a recommendation core, a recommendation explanation module and a dialogue assistant. It is shown that the proposed model makes it possible to move from reference-based search in educational catalogues to personalized decision support. It is concluded that the model can be used in the design of university and inter-university digital services. The service, built on the developed model, is used to manage the university's admissions campaign for foreign citizens. Further research should focus on expanding the catalogue of educational programs, tuning hybrid ranking weights and testing the model in real user scenarios.

**Keywords:** hybrid ranking, international applicants, conceptual modeling, explainable artificial intelligence, decision support, recommendation system, digital support for applicants, digital educational services

**For citation:** Muaamar M. A. M., Kruglova L. V., Papulovskaya N. V. Conceptual Model of An Intelligent Recommender System for Supporting International Applicants. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2026. Vol. 14. No. 3. pp. 94–107. (In Russ.). DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-94-107.

**Введение.** Россия располагает широкой сетью университетов, предлагающих образовательные программы на русском и английском языках, в том числе для иностранных граждан. Интерес к образованию в Российской Федерации в последние годы растет: если в 2015/2016 учебном году в России обучалось около 200 тыс. иностранных студентов, то в 2017/2018 учебном году их число достигло примерно 257 тыс. студентов [1]. В последующие годы данная тенденция сохранилась: в 2022 году число иностранных студентов составляло около 351 тыс. человек [2], а к 2025/2026 учебному году, по данным Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, превысило 420 тыс. человек, представляющих 182 страны мира [3]. Государственная задача дальнейшего наращивания этого показателя закреплена на уровне национальной политики. Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» установлен целевой ориентир – не менее 500 тыс. иностранных студентов, обучающихся по программам высшего образования в российских вузах и научных организациях, к 2030 году [4]. Следовательно, интернационализация высшего образования рассматривается как одно из значимых направлений развития современной образовательной системы [5, 6]. В этих условиях возрастает потребность в цифровых инструментах, способных поддерживать иностранных абитуриентов при выборе образовательной программы и университета.

Выбор образовательной программы для иностранного абитуриента представляет

собой сложную задачу поддержки принятия решений. Абитуриенту необходимо учитывать не только академические параметры, такие как направление подготовки, уровень образования, средний балл, язык обучения и стоимость программы, но и административные факторы: признание российского вуза в стране происхождения, требования к легализации документов, сроки приемной кампании, условия подачи заявления и особенности образовательной системы принимающей страны. Кроме того, иностранные абитуриенты сталкиваются с языковыми трудностями, различиями в образовательных системах, недостатком структурированной информации о требованиях к поступлению, стоимости обучения и правилах оформления документов [7]. В совокупности эти факторы формируют многокритериальную задачу выбора, требующую сопоставления большого объема разнородной информации.

В настоящее время сведения о российских образовательных программах представлены на сайтах университетов, государственных порталах и образовательных агрегаторах. Однако такие данные часто имеют различную структуру, разный уровень детализации и не всегда позволяют иностранному абитуриенту быстро сопоставить доступные варианты с собственным профилем. Существующие цифровые платформы преимущественно выполняют справочно-информационную функцию: предоставляют поиск по каталогу, фильтрацию по отдельным параметрам и описание образовательных программ. При этом они, как правило, не формируют персонализированную рекомендацию с учетом совокупности академических, финансовых, языковых и административных ограничений.

Недостаточная персонализация цифровых сервисов приводит к тому, что иностранный абитуриент вынужден самостоятельно анализировать множество источников, сопоставлять требования разных университетов, проверять стоимость обучения, язык преподавания, сроки поступления и условия оформления документов. Это увеличивает трудоемкость поиска, повышает вероятность ошибочного выбора и снижает прозрачность процесса принятия решения. В связи с этим актуальной становится разработка интеллектуальной рекомендательной системы, способной не только подбирать образовательные программы, но и объяснять пользователю причины сформированной рекомендации.

В ранее опубликованной работе авторов [8] была обоснована актуальность интеллектуальной рекомендательной системы для иностранных абитуриентов, проведен первичный анализ российских информационных платформ и предложена общая гибридная архитектура сервиса. Настоящее исследование развивает указанное направление и направлено на формализацию концептуальной модели интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов при выборе образовательных программ российских вузов.

**Исследовательская проблема.** Исследовательская проблема заключается в отсутствии целостной концептуальной модели интеллектуальной рекомендательной системы, которая объединяла бы профиль иностранного абитуриента, унифицированный каталог образовательных программ, административные ограничения, алгоритм гибридного ранжирования и механизм объяснения рекомендаций в едином контуре поддержки принятия решения.

Существующие цифровые решения в сфере выбора российских образовательных программ можно условно разделить на справочные порталы, образовательные агрегаторы и платформы сопровождения подачи заявления. Справочные порталы и агрегаторы предоставляют доступ к информации о вузах и программах, но не обеспечивают интеллектуального персонализированного подбора. Workflow-платформы поддерживают административную процедуру подачи заявления, однако выбор образовательной программы в

них остается преимущественно ручным. Следовательно, нерешенной остается задача построения модели, которая позволяла бы перейти от статического поиска по каталогам к персонализированной и объяснимой поддержке выбора.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что повышение качества поддержки выбора образовательной программы для иностранного абитуриента возможно за счет объединения структурированного профиля пользователя, унифицированного каталога образовательных программ, блока административных ограничений, гибридного ранжирования и механизма объяснения рекомендаций в единой концептуальной модели.

**Цель исследования** заключается в разработке концептуальной модели интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов при выборе образовательных программ российских вузов.

**Практическая значимость** исследования определяется возможностью использования предложенной модели при проектировании университетских и межвузовских цифровых сервисов поддержки иностранных абитуриентов, консультационных систем международного набора и образовательных платформ, ориентированных на персонализированный подбор программ.

**Литературный обзор.** Теоретическую и методологическую основу исследования составляют работы в области рекомендательных систем, гибридного ранжирования, объяснимого искусственного интеллекта, цифровых образовательных сервисов и поддержки принятия решений в высшем образовании.

Рекомендательные системы рассматриваются как программные средства фильтрации информации, предназначенные для формирования персонализированных предложений на основе характеристик пользователя и объектов рекомендации [9].

В современной литературе выделяются контентная, коллаборативная и гибридная фильтрация [9, 10]. Для настоящего исследования особое значение имеют гибридные подходы, поскольку они позволяют объединять структурированные параметры профиля пользователя, признаки образовательных программ и семантическое сопоставление, а

также частично компенсировать проблему «холодного старта» [10].

Отдельное направление исследований связано с объяснимыми рекомендациями (Explainable Recommendation). В таких работах подчеркивается, что рекомендательная система должна не только формировать релевантный результат, но и объяснять пользователю причины рекомендации [11, 12]. Это особенно важно в задачах поддержки принятия решений, где пользователь должен понимать, какие факторы повлияли на итоговый выбор.

В сфере высшего образования интеллектуальные системы, в том числе рекомендательные, применяются для академического консультирования, выбора курсов и формирования индивидуальных образовательных траекторий [13, 14]. Однако большинство таких решений ориентировано на внутреннюю образовательную среду университета и не учитывает специфические задачи иностранного абитуриента: страну происхождения, язык обучения, бюджет, признание документов и административные процедуры поступления.

В российском контексте существуют цифровые платформы, предоставляющие информацию о вузах и образовательных

программах. Официальный портал Study in Russia содержит сведения о российских университетах, программах, условиях поступления и визовой поддержке [15]. Платформа Postupi.online выступает образовательным агрегатором, ориентированным преимущественно на российских абитуриентов и внутреннюю систему поступления [16]. Портал education-in-russia.com поддерживает процедуру подачи заявлений иностранными гражданами и может рассматриваться как workflow-платформа приема [17]. Проект Vuzopedia.ru выполняет функцию справочной базы данных вузов и программ [18].

Несмотря на различия в назначении, указанные решения в основном обеспечивают поиск, фильтрацию или административное сопровождение, но не формируют персонализированную объяснимую рекомендацию.

Для выявления исследовательского пробела был проведен сравнительный анализ вышеуказанных цифровых решений, отобранных в ходе мониторинга платформ и изучения литературы. Сопоставление осуществлялось по критериям персонализации, учета ограничений, ранжирования, объяснимости и диалогового сопровождения. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Сопоставление существующих типов цифровых решений  
и предлагаемой концептуальной модели**

*Источник: составлено авторами*

| Критерий            | Справочный портал / образовательный агрегатор   | Workflow платформа приема                                     | Предлагаемая концептуальная модель                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная роль       | Каталог программ, фильтры, справочные материалы | Подача заявления и сопровождение административного процесса   | Персонализированная поддержка выбора образовательной программы                                                    |
| Профиль абитуриента | Не формируется как целостный объект             | Используется преимущественно как набор административных полей | Представлен как структурированный объект: академический уровень, бюджет, язык, страна происхождения, предпочтения |
| Учет ограничений    | Как правило, не встроен в механизм подбора      | Частично отражен в регламентах и формах заявления             | Выделен в отдельный блок проверки допустимости до ранжирования                                                    |

| Критерий                 | Справочный портал / образовательный агрегатор               | Workflow платформа приема                                  | Предлагаемая концептуальная модель                                                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ранжирование программ    | Отсутствует или заменено фильтрацией по отдельным атрибутам | Выполняется вручную через выбор и приоритизацию заявителем | Основано на гибридном подходе: контентные признаки, семантическое сопоставление и, при наличии данных, коллаборативные сигналы |
| Объяснимость результата  | Не предусмотрена                                            | Не предусмотрена                                           | Реализуется через декомпозицию оценки, пояснения и предупреждения                                                              |
| Диалоговое сопровождение | Отсутствует или ограничено FAQ                              | Возможна переписка с администратором                       | Предусмотрен отдельный модуль ассистента для процедурных вопросов и уточнения запроса                                          |

Таким образом, существующие цифровые решения не обеспечивают полного интеллектуального контура поддержки принятия решения. Исследовательский пробел заключается в отсутствии концептуальной модели, объединяющей профиль иностранного абитуриента, унифицированный каталог образовательных программ, академические и административные ограничения, гибридное ранжирование и объяснение результата.

**Методы и материалы исследования.** Методологическую основу исследования составили концептуальное моделирование, функциональная декомпозиция, сравнительный анализ цифровых платформ, нормализация данных, семантическое сопоставление текстов и гибридное ранжирование. Выбор данных методов обусловлен многокритериальным характером задачи выбора образовательной программы иностранным абитуриентом, поскольку при принятии решения необходимо учитывать академические, финансовые, языковые и административные факторы.

Материалами исследования послужили сведения об образовательных программах российских вузов, данные официальных сайтов университетов, страницы приемных комиссий, открытые образовательные порталы и справочная информация, связанная с поступлением иностранных граждан. В качестве объектов сравнительного анализа рассмотрены платформы Study in Russia,

Postupi.online, Education in Russia и Vuzopedia, представляющие основные типы цифровых решений: официальный информационный портал, образовательный агрегатор, workflow-платформу подачи заявлений и справочную базу данных вузов.

Сравнительный анализ использовался для выявления функциональных ограничений существующих сервисов по критериям персонализации, учета ограничений, ранжирования, объяснимости результата и диалогового сопровождения. Концептуальное моделирование применялось для формализации ключевых сущностей системы: профиля иностранного абитуриента, каталога образовательных программ, блока ограничений, рекомендательного ядра, модуля объяснения рекомендаций и диалогового ассистента. Метод функциональной декомпозиции позволил выделить основные модули системы и определить их роль в общем контуре поддержки принятия решения.

Подготовка данных предполагает сбор, очистку и нормализацию сведений об образовательных программах. Для каждой программы фиксируются наименование университета, город, уровень образования, направление подготовки, язык обучения, стоимость, сроки поступления, требования к абитуриенту, описание программы и ссылка на официальный источник. Для повышения сопоставимости данных унифицируются названия

вузов, городов, уровней образования, языков обучения, форматов обучения и диапазонов стоимости.

Алгоритмическая логика модели строится на подходе *constraint-first*, при котором сначала проверяются обязательные ограничения, а затем выполняется ранжирование допустимых программ. После фильтрации применяется семантическое сопоставление запроса абитуриента с описаниями образовательных программ на основе Sentence-BERT [19]. Итоговая рекомендация формируется с использованием гибридного ранжирования, объединяющего семантическую близость, совпадение направления подготовки, соответствие бюджета, языка обучения, академической достижимости и дополнительных предпочтений пользователя.

Для повышения прозрачности результата в модель включается механизм объяснения рекомендаций, показывающий причины включения программы в список рекомендуемых. Диалоговый ассистент выполняет справочно-консультационную функцию: помогает уточнять запрос, объяснять требования к поступлению и сопровождать пользователя при работе с системой. Таким образом, выбранные методы позволяют описать концептуальную модель как совокупность процедур сбора данных, проверки ограничений, ранжирования и объяснения результата.

**Результаты исследования.** Разработана модель интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов при выборе образовательных программ российских вузов. Система предназначена для перехода от справочного поиска по образовательным каталогам к персонализированной поддержке принятия решения, учитывающей академические, финансовые, языковые и административные параметры абитуриента.

Первым результатом исследования является формализация общей логики работы интеллектуальной рекомендательной системы, представляющей собой последовательность обработки данных: от формирования структурированного профиля иностранного абитуриента и нормализации каталога образовательных программ до проверки обязательных ограничений, семантического сопоставления, гибридного ранжирования и генерации объ-

яснения рекомендации. Ключевой особенностью данной логики является принцип *constraint-first*, при котором предварительная фильтрация по академическим, финансовым и административным критериям предшествует этапу ранжирования.

Основными сущностями модели являются: профиль абитуриента, каталог образовательных программ, блок академических и административных ограничений, рекомендательное ядро, модуль объяснения рекомендаций и диалоговый ассистент. Профиль абитуриента содержит сведения о стране происхождения, желаемом уровне образования, направлении подготовки, языке обучения, бюджете, академической подготовке, предпочтительном городе и дополнительных условиях. Каталог образовательных программ включает сведения о вузе, городе, программе, уровне образования, языке обучения, стоимости, сроках поступления, требованиях к абитуриенту и ссылке на официальный источник.

Особенность предлагаемой модели состоит в том, что формирование рекомендации начинается не с ранжирования всех программ, а с предварительной проверки допустимости вариантов. Такой подход позволяет исключить из рассмотрения программы, которые не соответствуют обязательным условиям профиля абитуриента, например, уровню образования, языку обучения, бюджету или административным требованиям. После этого оставшиеся варианты оцениваются по степени релевантности и представляются пользователю в виде объяснимого ранжированного списка.

Вторым результатом исследования является выделение функциональных модулей системы. В результате функциональной декомпозиции были определены основные компоненты системы: подсистема сбора и нормализации данных, подсистема профиля абитуриента, блок ограничений, рекомендательное ядро, модуль объяснения рекомендаций, диалоговый ассистент и клиентский интерфейс. Их назначение, входные данные и результаты обработки представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, функциональная структура модели охватывает полный цикл обработки запроса иностранного абитуриента от сбора и нормализации данных до формиро-

вания объяснимого результата. Такое разделение модулей позволяет рассматривать систему как расширяемую архитектуру, в

которой рекомендательное ядро, блок ограничений и диалоговый ассистент выполняют разные, но взаимосвязанные функции.

Таблица 2

**Функциональные модули концептуальной модели**

*Источник: составлено авторами*

| Модуль                         | Назначение                                                                              | Основной вход                                                          | Основной выход                                      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Сбор и нормализация данных     | Формирование и поддержание актуального каталога образовательных программ и справочников | Официальные сайты вузов, образовательные порталы, справочные данные    | Нормализованный каталог программ и справочники      |
| Подсистема профиля абитуриента | Прием, структурирование и валидация параметров пользователя                             | Данные анкеты, пользовательский запрос                                 | Структурированный профиль абитуриента               |
| Блок ограничений               | Проверка допустимости образовательных программ                                          | Профиль абитуриента, каталог программ, правила признания и легализации | Множество допустимых программ                       |
| Рекомендательное ядро          | Расчет релевантности и ранжирование программ                                            | Допустимые программы, профиль, текстовые описания программ             | Ранжированный список рекомендаций                   |
| Модуль объяснения рекомендаций | Формирование интерпретируемого результата                                               | Компоненты оценки, результаты фильтрации                               | Пояснения и предупреждения к рекомендациям          |
| Диалоговый ассистент           | Справочно-консультационная поддержка пользователя                                       | Вопрос пользователя, база знаний                                       | Ответы, уточнения, навигационная поддержка          |
| Клиентский интерфейс           | Взаимодействие пользователя с системой                                                  | Запросы пользователя, ответы API                                       | Формы ввода, карточки программ, список рекомендаций |

Третьим результатом исследования является разработка многоуровневой архитектуры интеллектуальной рекомендательной системы. Архитектура включает презентационный слой, прикладной слой, слой ИИ/ML и слой данных. Такое построение позволяет разделить функции взаимодействия с пользователем, бизнес-логики, интеллектуальной обработки и хранения информации; схема архитектуры представлена на рисунке 1.

Презентационный слой обеспечивает ввод параметров абитуриента, отображение рекомендованных программ и взаимодействие с диалоговым ассистентом через веб-интерфейс. Прикладной слой выполняет централизованную обработку запросов, валида-

цию данных, маршрутизацию между интерфейсом и модулями ИИ, а также формирование структурированных JSON-ответов. Слой ИИ/ML включает рекомендательное ядро (Recommendation Engine) для ранжирования и RAG-модуль (AI Assistant) для генерации обоснованных ответов. Слой данных содержит базу данных для хранения профилей и каталога программ, а также артефакты машинного обучения (эмбединги, индексы FAISS, модель SVD).

Многоуровневое распределение компонентов позволяет обеспечить модульность системы, независимое развитие отдельных подсистем и возможность последующего масштабирования сервиса.

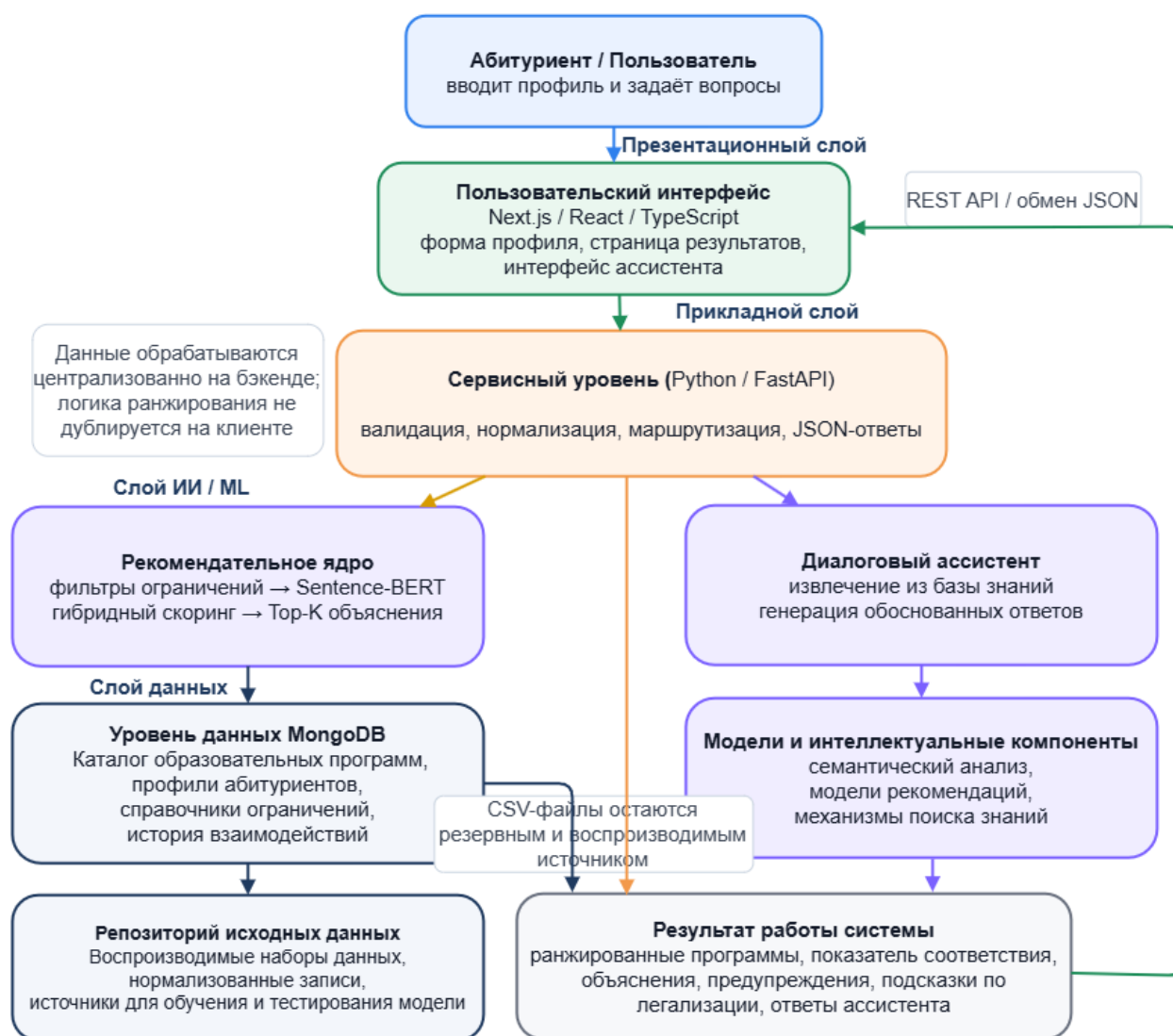


Рисунок 1 – Многоуровневая архитектура интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов

Источник: составлено авторами

Четвертым результатом исследования является формализация алгоритма формирования объяснимой рекомендации. Предлагаемый алгоритм строится на принципе *constraint-first*, согласно которому первоначально проверяются обязательные ограничения, а уже затем выполняется ранжирование допустимых вариантов. Такой порядок необходим для того, чтобы система не

рекомендовала образовательные программы, которые имеют высокую смысловую близость к запросу абитуриента, но не соответствуют его бюджету, языку обучения, уровню подготовки или административным требованиям.

Формализация логики ранжирования представлена следующей моделью гибридной оценки соответствия ( $S$ ):

$$S = w_{sem}S_{sem} + w_{sub}S_{sub} + w_{acad}S_{acad} + w_{bud}S_{bud} + w_{city}S_{city} ,$$

где:  $S$  – итоговая оценка рекомендации;  $S_{sem}$  – семантическое соответствие;  $S_{sub}$  – соответствие направлению подготовки;  $S_{acad}$  – соответствие GPA;  $S_{bud}$  – соответствие бюджету;  $S_{city}$  – соответствие городу;  $w$  – вес каждого фактора.

Алгоритм включает три логически связанных этапа: предварительную фильтрацию программ по ограничениям, расчет релевантности допустимых вариантов и формирование объяснения результата.

На этапе фильтрации из каталога исключаются программы, не соответствующие базовым параметрам профиля абитуриента. На этапе ранжирования рассчитывается итоговая оценка релевантности с использованием семантического сопоставления, совпадения направления подготовки, бюджета, академической достижимости и других критериев. На этапе объяснения система формирует для

пользователя интерпретацию результата: указывает, какие параметры повлияли на рекомендацию и какие ограничения были учтены.

Последовательность обработки запроса абитуриента от проверки ограничений до формирования объяснимого результата показана на рисунке 2.

Основные этапы формирования рекомендации представлены в таблице 3.



Рисунок 2 – Последовательность формирования рекомендации в предлагаемой модели

Источник: составлено авторами

Таблица 3

### Основные этапы формирования рекомендации

Источник: составлено авторами

| Этап                           | Входные данные                                                         | Выполняемые действия                                                                                                     | Результат                          |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Нормализация данных         | Профиль абитуриента, каталог программ, справочники                     | Приведение атрибутов к единому формату                                                                                   | Нормализованные структуры данных   |
| 2. Проверка ограничений        | Профиль абитуриента, каталог программ, правила признания и легализации | Исключение программ, не соответствующих уровню образования, языку, бюджету, академическим и административным требованиям | Множество допустимых программ      |
| 3. Семантическое сопоставление | Текстовые описания программ, запрос абитуриента                        | Векторизация текстов и расчет смысловой близости                                                                         | Оценка семантического соответствия |
| 4. Гибридное ранжирование      | Допустимые программы, профиль абитуриента, компоненты оценки           | Расчет итогового балла и сортировка программ                                                                             | Ранжированный список рекомендаций  |
| 5. Объяснение результата       | Компоненты скоринга, результаты проверки ограничений                   | Формирование пояснений и предупреждений                                                                                  | Интерпретируемая рекомендация      |

Как видно из таблицы 3, формирование рекомендации рассматривается как последовательная процедура обработки данных, а не как простой поиск по отдельным фильтрам. Это позволяет объединить проверку допустимости, смысловое сопоставление и объяснение результата в едином алгоритмическом контуре.

Пятым результатом исследования является определение групп исходных данных, необходимых для функционирования интеллектуальной рекомендательной системы. Качество рекомендаций напрямую зависит от полноты, актуальности и структурированности данных, поэтому особое значение имеет формирование единого каталога образовательных программ и связанных с ним справочников.

Исходные данные включают сведения об университетах и образовательных программах, параметры профиля абитуриента, справочники признания вузов и легализации документов, текстовые описания программ, а также историю взаимодействий пользователей с системой. На начальном этапе

ключевую роль играют каталог программ, профиль абитуриента и блок ограничений. Пользовательская история может использоваться позднее для усиления коллаборативного компонента рекомендательной модели.

Процесс формирования исходных данных включает сбор сведений из официальных источников (включая многоязычные версии сайтов вузов), очистку и нормализацию записей, унификацию атрибутов (приведение стоимостей к единой валюте, стандартизация названий специальностей), формирование текстовых описаний программ и подготовку данных для рекомендательного ядра. Особенностью данного этапа является обязательная верификация административных требований стран происхождения абитуриентов на этапе первичной обработки, что позволяет исключить невалидные данные до их попадания в основной контур системы.

Состав основных групп данных, используемых в предлагаемой модели, представлен в таблице 4.

Таблица 4

### Основные группы исходных данных

*Источник: составлено авторами*

| Группа данных                        | Назначение в модели                                              | Ключевые атрибуты                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Каталог образовательных программ     | Фильтрация, семантическое сопоставление и ранжирование           | Университет, город, программа, уровень образования, язык обучения, стоимость, описание, URL                      |
| Профиль абитуриента                  | Входные данные рекомендательного ядра                            | Страна происхождения, направление подготовки, уровень образования, язык, бюджет, академический показатель, город |
| Справочник признания вузов           | Проверка административной допустимости                           | Страна, университет, статус признания                                                                            |
| Справочник легализации документов    | Проверка условий подачи документов и формирование предупреждений | Страна, тип процедуры, описание требования, источник                                                             |
| Текстовые описания программ          | Семантическое сопоставление                                      | Описание программы, компетенции, профиль подготовки, ключевые слова                                              |
| История взаимодействий пользователей | Перспективный коллаборативный компонент                          | Пользователь, программа, просмотр, сохранение, интерес, заявка                                                   |

Как видно из таблицы 4, модель опирается не только на каталог образовательных программ, но и на дополнительные группы данных, необходимые для персонализирован-

ной и объяснимой поддержки выбора. Это отличает предлагаемую концептуальную модель от справочных платформ, где данные о программах представлены преимущественно

как статический каталог без связи с индивидуальным профилем иностранного абитуриента.

**Обсуждение результатов.** Полученные результаты показывают, что предлагаемая концептуальная модель системы отличается от существующих справочных порталов и образовательных агрегаторов более высоким уровнем персонализации. Если действующие платформы в основном предоставляют поиск и фильтрацию по отдельным параметрам, то предлагаемая модель связывает профиль иностранного абитуриента, каталог образовательных программ, академические и административные ограничения, гибридное ранжирование и объяснение рекомендации в едином контуре поддержки принятия решения.

Сочетание формальных и семантических признаков расширяет возможности подбора образовательных программ. Формальные параметры позволяют учитывать уровень образования, бюджет, город и язык обучения, а семантическое сопоставление на основе Sentence-BERT обеспечивает поиск программ не только по ключевым словам, но и по смысловой близости между интересами абитуриента и описанием программы.

Отдельное значение имеет механизм объяснения рекомендаций. Пользователь получает не только ранжированный список программ, но и пояснение причин рекомендации: совпадение по направлению подготовки, соответствие бюджету, языку обучения, академическим параметрам и административным условиям. Это повышает прозрачность результата и снижает риск восприятия рекомендации как «черного ящика».

Вместе с тем предложенная модель имеет ограничения. Качество рекомендаций зависит от полноты и актуальности каталога образовательных программ, корректности спра-

вочников признания и легализации документов, а также от качества текстовых описаний программ. Коллаборативный компонент может быть эффективно использован только при накоплении достаточного объема пользовательских взаимодействий. Поэтому на начальном этапе основную роль должны играть блок ограничений, контентные признаки и семантическое сопоставление.

**Выводы.** В результате исследования разработана концептуальная модель интеллектуальной рекомендательной системы поддержки иностранных абитуриентов при выборе образовательных программ российских вузов. В ходе исследования определены основные функциональные модули системы, описана многоуровневая архитектура, предложена логика формирования рекомендации на основе принципа *constraint-first*, семантического сопоставления и гибридного ранжирования. Также выделены группы исходных данных, необходимые для функционирования системы.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенной модели при проектировании университетских и межвузовских цифровых сервисов, обеспечивающих управление приемной кампанией вуза в части обеспечения интернационализации высшего образования. Система позволит снизить трудоемкость поиска образовательных программ, повысить прозрачность выбора и уменьшить риск ошибочного принятия решения.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на расширение каталога образовательных программ, экспериментальную настройку весов гибридного ранжирования, накопление пользовательской истории и апробацию модели на реальных сценариях поступления иностранных абитуриентов.

**Декларация о применении ИИ.** При подготовке текста статьи технологии искусственного интеллекта использовались исключительно в качестве вспомогательного инструмента для перевода с английского и арабского языков на русский, а также для стилистического редактирования. Все научные идеи, методология, анализ данных и выводы принадлежат авторам.

## Список источников

1. Учеба иностранцев в России: статистика, тенденции, примеры // Право&Слово [Электронный ресурс]. – 2020. – Дата обращения: 15.02.2025. – Текст: электронный.
2. В российских вузах сейчас обучаются более 355 тыс. иностранных студентов // ТАСС [Электронный ресурс] – 2024. – 25 янв. – Дата обращения: 23.09.2026. – Текст: электронный.
3. Количество иностранных студентов в российских вузах превысило 400 тыс. // Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – 2026. – 03 фев. – Дата обращения: 23.09.2026. – Текст: электронный.
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Дата обращения: 23.09.2026. – Текст: электронный.
5. Стукалова И. Б. Интернационализация российского образования: российские университета // Economics & Sociology. – 2015. – Т. 8. – № 1. – С. 275–286. – DOI: 10.14254/2071-789X.2015/8-1/21. – Текст: электронный. (In Eng.).
6. Интернационализация российского образования в современных условиях // Росконгресс: Пространство доверия [Электронный ресурс]. – 2023. – 28 фев. – Дата обращения: 15.02.2025. – Текст: электронный.
7. Проблемы иностранных абитуриентов при поступлении в российские вузы // Global Education [Электронный ресурс]. – 2025. – 11 ноя. – Дата обращения: 25.01.2026. – Текст: электронный.
8. Как выбрать российский вуз: интеллектуальная система поддержки иностранных студентов / М.А. Муаамар, Л.В. Круглова, Х. Самран, Н.В. Папуловская // Цифровизация управления в организационных системах: Материалы I Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 04–05 декабря 2025 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2026. – С. 272–280.
9. Рой Д., Дутта М. Систематический обзор и исследовательский подход к рекомендательным системам // Journal of Big Data. – 2022. – Т. 9. – Ст. 59. – DOI: 10.1186/s40537-022-00592-5. – Текст: электронный. (In Eng.).
10. Моралес Мурильо В. Г. и др. Систематический обзор литературы по гибридным подходам к системам рекомендаций // Computación y Sistemas. – 2022. – Т. 26. – № 1. – С. 357–372. – DOI: 10.13053/CyS-26-1-4180. – Текст: электронный. (In Eng.).
11. Вультуреану-Альбиши А., Бэдикэ К. Обзор влияния добавления пояснений в рекомендательные системы // Concurrency and Computation:

## References

1. Studying Foreigners in Russia: Statistics, Trends, Examples. *Pravo&Slovo* [Electronic resource]. 2020. Accessed: 15.02.2025. (In Russ.).
2. More Than 355 Thousand Foreign Students Currently Study at Russian Universities. *TASS* [Electronic resource]. 2024. Accessed: 23.09.2026. (In Russ.).
3. The Number of Foreign Students at Russian Universities Exceeded 400 thousand. *Kommersant* [Electronic resource]. 2026. Accessed: 23.09.2026. (In Russ.).
4. Decree of the President of the Russian Federation No. 309 of May 7, 2024 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and for the Prospect up to 2036". *SPS "Konsultant Plus"* [Electronic resource]. Accessed: 23.09.2026. (In Russ.).
5. Stukalova I. B. Internationalization of Russian Education: A Case of Russian Universities. *Economics & Sociology*. 2015. Vol. 8. No. 1. pp. 275–286. DOI: 10.14254/2071-789X.2015/8-1/21.
6. Internationalization of Russian Education in Modern Conditions. *Roskongress* [Electronic resource]. 2023. Accessed: 15.02.2025. (In Russ.).
7. Problems of Foreign Applicants Entering Russian Universities. *Global Education* [Electronic resource]. 2025. Accessed: 25.01.2026. (In Russ.).
8. Muaamar M. A., Kruglova L. V., Samran H., Papulovskaya N. V. How to Choose a Russian University: An Intelligent Support System for International Students. *Digitalization of Management in Organizational Systems: Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, December 4–5, 2025*. Yekaterinburg: Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 2026. pp. 272–280. (In Russ.).
9. Roy D., Dutta M. A Systematic Review and Research Perspective on Recommender Systems. *Journal of Big Data*. 2022. Vol. 9. Art. 59. DOI: 10.1186/s40537-022-00592-5.
10. Morales Murillo V. G., Pinto Avendaño D. E., Rojas López F., González Calleros J. M. A Systematic Literature Review on the Hybrid Approaches for Recommender Systems. *Computación y Sistemas*. 2022. Vol. 26. No. 1. pp. 357–372. DOI: 10.13053/CyS-26-1-4180.
11. Vultureanu-Albiși A., Bădică C. A Survey on Effects of Adding Explanations to Recommender Systems. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*. 2022. Vol. 34. No. 20. Article e6834. DOI: 10.1002/cpe.6834.
12. Zhang Y., Chen X. Explainable Recommendation: A Survey and New Perspectives. *Foundations and Trends in Information Retrieval*. 2020. Vol. 14. No. 1. pp. 1–101. DOI: 10.1561/15000000066.

- Practice and Experience. – 2022. – Т. 34. – № 20. – Ст. е6834. – DOI: 10.1002/cpe.6834. – Текст: электронный. (In Eng.).
12. Чжан Ю., Чен С. Объяснимые рекомендации: обзор и новые перспективы // *Foundations and Trends in Information Retrieval*. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 1–101. – DOI: 10.1561/15000000066. – Текст: электронный. (In Eng.).
13. Аталла С. и др. Интеллектуальная система рекомендаций для автоматизации академического консультирования на основе анализа учебных программ и моделирования успеваемости // *Mathematics*. – 2023. – Т. 11. – № 5. – Ст. 1098. – DOI: 10.3390/math11051098. – Текст: электронный. (In Eng.).
14. Чанг Х.-Т. и др. Искусственный интеллект, пожалуйста, помогите мне выбрать курс: создание персонализированной гибридной системы рекомендаций курсов для помощи студентам в адаптивном выборе курсов // *Educational Technology & Society*. – 2023. – Т. 26. – № 1. – С. 203–217. – DOI: 10.30191/ETS.202301\_26(1).0015. – Текст: электронный. (In Eng.).
15. Study in Russia: официальный портал для иностранных студентов [Электронный ресурс] – 2025. – Дата обращения: 07.11.2025. – Текст: электронный.
16. Postupi.online: поступление в вузы России [Электронный ресурс]. – 2025. – Дата обращения: 07.11.2025. – Текст: электронный.
17. Education in Russia: образование в России для иностранных граждан [Электронный ресурс]. – 2025. – Дата обращения: 07.11.2025. – Текст: электронный.
18. Вузопедия: база данных вузов России [Электронный ресурс]. – 2025. – Дата обращения: 07.11.2025. – Текст: электронный.
19. Реймерс Н., Гуревич И. Sentence-BERT: Встраивание предложений с использованием сиамских BERT-сетей // *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing*. – Hong Kong, 2019. – С. 3982–3992. – DOI: 10.18653/v1/D19-1410. – Текст: электронный. (In Eng.).
13. Atalla S., Daradkeh M., Gawanmeh A., Khalil H., Mansoor W., Miniaoui S., Himeur Y. An Intelligent Recommendation System for Automating Academic Advising Based on Curriculum Analysis and Performance Modeling. *Mathematics*. 2023. Vol. 11. No. 5. Article 1098. DOI: 10.3390/math11051098.
14. Chang H.-T., Lin C.-Y., Jheng W.-B., Chen S.-H., Wu H.-H., Tseng F.-C., Wang L.-C. AI, Please Help Me Choose a Course: Building a Personalized Hybrid Course Recommendation System to Assist Students in Choosing Courses Adaptively. *Educational Technology & Society*. 2023. Vol. 26. No. 1. pp. 203–217. DOI: 10.30191/ETS.202301\_26(1).0015.
15. Study in Russia: Official Portal for International Students [Electronic resource]. Accessed: 07.11.2025. (In Russ.).
16. Postupi.online: Admission to Russian Universities [Electronic resource]. 2025. Accessed: 07.11.2025. (In Russ.).
17. Education in Russia: Higher Education for Foreign Citizens [Electronic resource]. 2025. Accessed: 07.11.2025. (In Russ.).
18. Vuzopedia: Database of Russian Universities [Electronic resource]. 2025. Accessed: 07.11.2025. (In Russ.).
19. Reimers N., Gurevych I. Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing*. Hong Kong, 2019. pp. 3982–3992. DOI: 10.18653/v1/D19-1410.

**Муаамар Мохаммед Абдуллах Мохаммед / Muaamar Mohammed Abdullah Mohammed**

аспирант / graduate student

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» / Peoples' Friendship  
University of Russia named after Patrice Lumumba

г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

E-mail: Mohammedmuaamer@gmail.com

**Круглова Лариса Владимировна / Kruglova Larisa V.**

кандидат технических наук / PhD

доцент кафедры механики и процессов управления, Инженерная академия / Associate  
Professor, Department of Mechanics and Control Processes, Academy of Engineering

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» / Peoples' Friendship  
University of Russia named after Patrice Lumumba

г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

E-mail: kruglova-lv@rudn.ru

**Папуловская Наталья Владимировна / Papulovskaya Nataliya V.**

кандидат педагогических наук, доцент / PhD, Associate Professor

доцент кафедры информационных технологий и систем управления / Associate Professor,  
Department of Information Technologies and Control Systems

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» / Ural  
Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

Свердловская область, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

E-mail: n.v.papulovskaia@urfu.ru