

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

На правах рукописи

Прохорова Анна Михайловна

Модели и инструментарий продвижения образовательных услуг вузов

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
экономических наук

Научный руководитель –
доктор экономических наук, профессор
Уринцов А. И.

Москва – 2023

Оглавление

Введение.....	4
1 Образовательный портал вуза как инструмент продвижения образовательных услуг.....	15
1.1 Образовательные порталы вузов: сущность и назначение	15
1.2 Особенности обеспечения качества образовательного портала вуза	21
1.3 Использование инструментов веб-аналитики на портале вуза для продвижения образовательных услуг	24
Выводы по первой главе.....	39
2 Моделирование процессов продвижения образовательных услуг с использованием порталных решений.....	41
2.1 Разработка алгоритма расчета показателя «юзабилити» порталного решения вуза.....	41
2.2 Нечеткая модель и методика оценки качества образовательного портала как средства продвижения образовательных услуг	46
2.3 Модель оценки функциональных возможностей образовательного портала вуза.....	53
2.4 Модель оценки структуры и содержания образовательного портала на основе анализа поведения пользователей	66
2.5 Методика оценки эффективности методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг вуза.....	79
Вывод по второй главе.....	85
3 Структура и функционал инструментария продвижения образовательных услуг вузов.....	87
3.1 Онтологическая модель образовательного портала вуза как инструмента продвижения образовательных услуг	87
3.2 Формирование семантического ядра образовательного портала вуза с учетом запросов пользователей	101
3.3 Нечеткая модель распределения ключевых слов по web-страницам образовательного портала вуза	112

3.4 Архитектура рекомендательного сервиса для абитуриентов по выбору направления подготовки на образовательном портале вуза.....	119
3.5 Оценка экономических эффектов от внедрения инструментов продвижения образовательных услуг вузов.....	133
Вывод по третьей главе	141
Заключение	143
Список сокращений и условных обозначений.....	146
Список литературы	151
Приложение А (рекомендуемое) Сравнительная характеристика сервисов для продвижения образовательных порталов.....	189
Приложение Б (справочное) Сравнительная таблица функциональных возможностей Google Analytics и Яндекс Метрики.....	200
Приложение В (обязательное) Показатели «юзабилити» образовательного портала вуза.....	205
Приложение Г (обязательное) Система показателей оценки качества образовательного портала.....	209
Приложение Д (справочное) Перечень и описание показателей, методов и инструментов интернет-маркетинга.....	212
Приложение Е (обязательное) Программные коды систем веб-аналитики.....	216
Приложение Ж (справочное) Таблица данных о времени прибывания пользователей на каждой странице сайта.....	219
Приложение И (рекомендуемое) Перечень классов, подклассов и объектов онтологии вуза.....	228
Приложение К (рекомендуемое) Перечень индивидов классов онтологии вуза.....	238
Приложение Л (обязательное) Анкета опроса абитуриентов для оценки эффективности методик и алгоритмов продвижения образовательных услуг вуза.....	242

Введение

Актуальность темы исследования. Доступность современных цифровых технологий ведет к качественным изменениям во всех значимых сферах деятельности общества, в том числе и в образовательной¹. Повышение роли образования в развитии общества, высокая конкуренция между высшими учебными заведениями, обуславливает необходимость предоставления высококачественных образовательных услуг и использования действенных средств и методов их продвижения.

Сейчас на сегменте рынка, направленного на предоставление образовательных услуг, происходит усиление экономических механизмов. В результате, высшее учебное заведение перестало ориентироваться только на финансирование за счет государственных средств, а значительную часть своего бюджета планирует пополнять на договорной основе, то есть на основе оказания платных образовательных услуг. Государственная политика в отношении высшего образования направлена на наращивание финансирования науки и инноваций, однако результаты интеллектуальной работы вузов и их коммерциализация остаются в самих учреждениях². В этих условиях вузу необходимо активнее продвигать свои образовательные услуги, применяя новейшие методы интернет-технологий. Для вузов это означает адаптацию своих каналов коммуникации к потребностям аудитории и поиск контактов с ней, где бы она ни находилась. Исследования показывают, что большинство потребителей образовательных услуг, используют образовательные порталы и публичные сети для поиска информации об обучении.

При этом возникает потребность в разработке информационных систем поддержки продвижения образовательных услуг на основе порталов вуза, которые

¹ О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 год. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474.

² Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 № 231 "Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий".

могут изменять свою структуру и информационное содержание в соответствии с изменяющимися потребностями и предпочтениями пользователей портала – потенциальных потребителей образовательных услуг. Хорошая репутация вуза и раскрученный бренд образовательного учреждения привлечет внимание не только абитуриентов, но и работодателей - руководителей инновационных предприятий.

Актуальность исследования обусловлена приоритетными направлениями образовательных процессов, связанными с необходимостью создания единого цифрового образовательного пространства для оказания качественных образовательных услуг. Использование цифровых технологий позволяет предоставить распределенный доступ к образовательным информационным ресурсам всем участникам образовательного процесса, привлечь к формированию образовательных порталов специалистов из различных областей, а также предоставляет эффективные средства поддержки взаимодействия и коммуникации с абитуриентами и работодателями.

Главная проблема, ограничивающая возможность использования образовательного портала, как ключевого инструмента продвижения образовательных услуг высших учебных заведений, заключается в отсутствии всестороннего и комплексного подхода по продвижению услуг вуза при помощи образовательного портала и методики оценки качества работы образовательного портала с целью привлечения потенциальных потребителей образовательных услуг. Следовательно, важным и актуальным является исследование факторов и механизмов, влияющих на эффективность процессов продвижения образовательных услуг, разработка и исследование новых моделей и методов адаптации портала вуза к запросам, интересам и предпочтениям будущих потребителей образовательных услуг.

Степень научной разработанности проблемы. Проблемами и вопросами продвижения образовательных услуг посвящены работы: Д.А. Шевченко, С.Н. Широковой, Е.А. Неретиной, А.Б. Макарец, З.С. Жиркова, М.Г. Чардымского и др. Роль коммуникаций для высших учебных заведений, в особенности целевых и персонализированных, рассматриваются в работах

G.R. Maio, J.M. Olson, G.S. Linoff, M.J. Berry. Использование методов интеллектуального анализа данных для оценок работы образовательных сайтов с точки зрения «юзабилити» посвящены работы С. Chapleo. В работах, вышеуказанных ученых, рассматриваются вопросы, связанные с повышением имиджа высших учебных заведений, однако не рассматриваются вопросы организации эффективных коммуникаций между вузами и потребителями образовательных услуг, не исследуются проблемы выявления и анализа потребностей будущих потребителей образовательных услуг – абитуриентов.

Вопросами повышения конкурентного преимущества вуза в современных условиях занимаются такие ученые, как Е.В. Гугнина, И.Ю. Окольнішнікова и другие. Проблематику продвижения качества предоставления образовательных услуг в своих работах рассматривают М.В. Самсонова, Н.А. Завалько, Н.А. Селезнева и т.д. Вопросы, связанные с разработкой и внедрением образовательных порталов, рассматривают в своих работах В.С. Самсонов, М.П. Лапчик, В.А. Касторнова, С.А. Дочкин, А.Н. Сергеев и т.д. Работы данных ученых посвящены использованию образовательных порталов вузов и существующих методов продвижения образовательной деятельности вуза, но в них не рассматриваются вопросы повышения эффективности процессов продвижения образовательных услуг.

Вопросы онтологического моделирования информационных систем в сфере образования и образовательного пространства вуза рассматриваются в работах Ю.А. Загорулько, О.И. Боровиковой, О.Г. Берестневой, И.Ю. Шполянской. В работе А.Ф. Тузовского предложена архитектура Web-портала на основе онтологической модели и семантических метаописаний всех объектов портала, содержащих знания об организации. В работах В.Ф. Хорошевского рассматриваются особенности организации пространства знаний в Интернет, методы и средства извлечения знаний, а также вопросы использования пространств знаний при создании прикладных интеллектуальных систем [214, 215]. Авторы рассматривали проблемы моделирования образовательной среды с использованием семантических технологий, но не исследовали возможности формирования

структуры и контента образовательного портала вуза в целях повышения эффективности продвижения образовательных услуг.

Вопросы создания и моделирования информационных образовательных систем раскрыты в работах В.П. Тихомирова, Ю.Ф. Тельнова, А.И. Уринцова, Н.В. Днепровской, Д.В. Залесова, И.В. Павлековской. Вопросам математического моделирования, в том числе сложных социально-экономических систем, посвящены работы Н.П. Тихомирова, Д.А. Максимова, Л.Ф. Петрова, А.И. Долженко, А.Л. Новоселова, М.Е. Мазурова, Г.Н. Хубаева, Н.А. Моисеева, М.А. Халикова, В.С. Мхитаряна и др. Однако, авторами не рассматривались вопросы моделирования образовательных порталов, как инструмента информационной поддержки процессов продвижения образовательных услуг.

Однако, в трудах перечисленных авторов, остаются недостаточно проработанными вопросы повышения эффективности продвижения образовательных услуг вузов. Кроме того, мало изучены процессы, связанные с влиянием качества внедренных порталных решений на степень заинтересованности потребителей образовательных услуг. Не нашли исчерпывающего рассмотрения вопросы, связанные с использованием полностью отечественных подходов к продвижению образовательных услуг вузов³. Потребность в решении всех вышеперечисленных вопросов при разработке моделей и компьютерного инструментария продвижения образовательных услуг предопределила выбор объекта, предмета, цели и задач диссертационного исследования⁴.

Цель и задачи исследования. Цель исследования – разработка моделей, алгоритмов и компьютерного инструментария на основе порталных решений вуза для формирования рекомендательного сервиса для абитуриентов по выбору

³ Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Постановление Правительства РФ от 16.11.2015 № 1236.

⁴ Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ №334 от 29.06.2017 от № 335 от 04.07. 2018 г. "Об утверждении методических рекомендаций по переходу органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления муниципальных образований Российской Федерации на использование отечественного офисного программного обеспечения, в том числе ранее закупленного офисного программного обеспечения".

направления их подготовки.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

1. Систематизировать существующие модели и алгоритмы продвижения, а также критерии качества работы образовательных порталов. Исследовать влияние качества организации образовательного портала (структуры и контента) на степень заинтересованности пользователей – потребителей образовательных услуг, с точки зрения возможностей их использования для продвижения образовательных услуг вузов. Классифицировать показатели эффективности работы образовательных порталов вузов.

2. Оценить функциональные возможности порталных решений вузов для продвижения образовательных услуг.

3. Разработать экономико-математическую модель, описывающую зависимость поведения и заинтересованности пользователей образовательного портала – потенциальных потребителей образовательных услуг – от структуры и содержания портала.

4. Разработать онтологическую модель образовательного портала для обеспечения возможности семантического анализа поисковых запросов пользователей в целях организации рациональной структуры и контента порталного решения вуза.

5. Разработать архитектуру рекомендательного сервиса для абитуриентов по выбору направления подготовки на образовательном портале вуза.

6. Провести апробацию разработанных моделей и инструментария по продвижению образовательных услуг порталного решения вуза с помощью разработанной методики информационной поддержки и выдачи рекомендаций для абитуриентов при выборе направления подготовки на основе онтологии портала и анализа запросов и предпочтений пользователей.

7. Разработать методику оценки качества образовательных порталов для продвижения образовательных услуг с помощью методов нечеткой логики. Провести апробацию методики оценки эффективности, разработанных моделей и инструментария продвижения образовательных услуг вуза.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является высшее учебное заведение, осуществляющее продвижение образовательных услуг на основе порталных решений. Предметом исследования являются методы, модели и алгоритмы продвижения образовательных услуг на основе порталных решений.

Область исследования. Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике: пункт 18 «Развитие и применение инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем в интересах субъектов экономической деятельности».

Теоретической и методологической основой исследования являются теоретические и методологические положения трудов российских и иностранных ученых и специалистов в области математической статистики, эконометрики, структурного анализа и проектирования, онтологического моделирования, нечеткой логики. При проведении исследования применялись: системный анализ, методы экономического и структурного анализа.

Информационной базой исследования явились фундаментальные и прикладные работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам порталных решений по продвижению образовательных услуг, семантических технологий и моделей анализа поведения и предпочтений потребителей образовательных услуг, экономико-математического моделирования и информационных технологий.

Методы исследования. В ходе исследования применялись: методы системного и математического анализа, математической статистики, нечеткой логики, а также средств веб-аналитики. Для обработки данных и проведения расчетов на основе построенных моделей использовались программные средства Statistica 13, MS Excel, Protege 4.3, IBM Rational Software Architect.

Научная новизна заключается в разработке моделей, алгоритмов и инструментария продвижения образовательных услуг вузов на основе порталных решений, оценки эффективности их применения.

Научную новизну содержат следующие **результаты исследования.**

1) Разработана нечеткая модель и методика оценки качества образовательного портала вуза как инструмента продвижения образовательных услуг, где на основе интегрального индикатора учтено многокритериальность и неоднородность шкал качественных и количественных показателей качества сайта. Лингвистические переменные описывают представления пользователей о качестве портала, что позволяет учесть их при разработке и модернизации порталных решений вузов (с. 49-58).

2) Разработан алгоритм оценки функциональных возможностей порталных решений вузов для продвижения образовательных услуг, на основе метода формализованного анализа функциональной полноты сложных систем. Проведено обоснование выбора метода их оценки на основе анализа функциональных возможностей, позволивший получить сравнительные количественные оценки уровня использования средств веб-аналитики порталами вузов для эффективного продвижения образовательных услуг (с. 58-72).

3) Разработана регрессионная модель, оценивающая зависимость целевого выбора пользователя от вариантов организации структуры и контента образовательного портала. Разработанная модель позволяет оценить характер поведения и степень заинтересованности потребителей образовательных услуг по результатам их навигации по страницам портала, а также выявить возможности продвижения образовательных услуг в отношении существующей структуры и контента порталных решений с тем чтобы, при необходимости, провести его адаптацию к существующей бизнес-среде (с. 72-85).

4) Разработана онтологическая модель структуры образовательного портала вуза, отличающаяся от существующих аналогов использованием семантических технологий на основе анализа предметной области и запросов пользователей, и позволяющая рационально структурировать контент образовательного ресурса в соответствии с интересами и предпочтениями разных групп пользователей (с. 95-115).

5) Разработана нечеткая методика формирования структуры образовательного портала вуза на основе семантического ядра сайта,

отличающаяся от существующих, использованием онтологической модели образовательного портала и средств веб-аналитики для выявления ключевых слов в запросах пользователей, экспертных методов и методов нечеткой логики для распределения ключевых слов по страницам портала, и обеспечивающая повышение эффективности продвижения портала в поисковых системах и привлечения на сайт целевых пользователей – потенциальных потребителей образовательных услуг (с.116-135).

6) Разработана архитектура рекомендательного сервиса по выбору направления подготовки абитуриентов для реализации продвижения образовательных услуг через порталное решение вуза. Проведена апробация моделей, алгоритмов и инструментария продвижения, и выполнена реализация рекомендательного сервиса поддержки абитуриентов при выборе на образовательном портале вуза направления подготовки путем обеспечения возможности формирования сервисом персонализированных рекомендаций по выбору образовательной программы, в наибольшей степени, соответствующей возможностям и предпочтениям абитуриента, путем сопоставления его профиля с ключевыми характеристиками образовательной программы согласно онтологии портала (с. 135-151).

7) Разработана методика оценки эффективности методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг посредством порталного решения вуза (с. 86-93), а также произведена оценка экономической эффективности разработанного инструментария продвижения образовательных услуг вузов (с.152-162).

Теоретическая и практическая значимость исследования. **Теоретическая значимость результатов** заключается в развитии подходов к исследованию и разработке структуры образовательных порталов с учетом поведения и предпочтений пользователей, в целях повышения эффективности продвижения образовательных услуг, которые реализованы на основе применения разработанных методов и алгоритмов нечеткой логики, онтологического и статистического моделирования порталных решений вузов. **Практическая значимость** состоит в возможности использования полученных результатов и

выводов для решения конкретных задач анализа качества и реорганизации структуры образовательного портала вуза на основе использования разработанного инструментария продвижения образовательных услуг порталных решений, что позволяет повысить уровень конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг. Разработанная модель и инструментарий продвижения образовательных услуг посредством порталного решения вуза может быть использована для повышения качества предоставляемого учебного процесса в системе высшего профессионального образования.

Апробация и внедрение результатов исследования. По результатам диссертационного исследования были размещены 3 научные статьи на ведущих международных библиографических платформах Web of Science и Scopus. Основные результаты исследования докладывались на международных и всероссийских научно-практических конференциях: Системный анализ в проектировании и управлении, 2022 г. (г. Санкт-Петербург); Современные проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем в цифровой экономике, 23–25 мая 2018 г. (г. Ростов-на-Дону); Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям, 2018 г. (г. Санкт-Петербург); Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 7-10 июня 2018 г. (г. Бакэу, Румыния); Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, 2018 г. (г. Милан, Италия); KnE Engineering, 2018 г. (г. Екатеринбург); Черноморско-Каспийский Форум Сотрудничества: Безопасность. Устойчивость. Развитие, 06 октября 2017 г. (г. Ростов-на-Дону); Россия и ЕС: пути развития и перспективы, 17–18 ноября 2016 г. (г. Ростов-на-Дону); Современные проблемы информационных технологий, 2012 г. (г. Ростов-на-Дону); Статистика в современном мире, 2012 г. (г. Ростов-на-Дону); Аспирант 2.0, 2012 г. (г. Ростов-на-Дону); Математическая экономика и экономическая информатика. Научные чтения, посвященных 75-летию со дня рождения выдающегося экономиста-математика, д.э.н., профессора Кардаша В.А., 2010 г. (г. Ростов-на-Дону); Экономические информационные системы и их безопасность: разработка, применение и сопровождение, 2010 г. (г. Ростов-на-Дону).

Отдельные положения диссертации используются в деятельности образовательных порталов ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», ЧОУ ВО «Южный Университет (ИУБиП)» и ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)».

Некоторые положения диссертации используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова» при преподавании дисциплин «Интернет-программирование» и «Разработка распределенных приложений», в ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)» при преподавании дисциплин «Интернет-маркетинг», «Основы алгоритмического мышления и программирования» и «Web-технологии», в ЧОУ ВО «Южный Университет (ИУБиП)» при преподавании дисциплин «Объектно – ориентированный анализ и программирование», «Исследование операций и методы оптимизации» и «Системный подход в профессиональной деятельности» и в ЧОУ ДПО «Газпром корпоративный институт» при разработке учебных материалов и проведении занятий по разделу «Новая образовательная среда для цифровой деятельности» программы повышения квалификации «Цифровая трансформация в управлении человеческими ресурсами».

Полученные научные и практические результаты используются в ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)» в рамках научно-практических разработок:

- Разработка комплексной стратегии развития отрасли информационных технологий в Ростовской области на период 2015-2020 годы. Ценность НИР заключается в возможности использования результатов исследования для создания web-ориентированных интеллектуальных информационных систем и сервисов в любой области применения;

- Анализ эффективности и модернизация структуры информационно-аналитической системы МФЦ предоставления государственных и муниципальных услуг в Ростовской области (25.03.2015 – 25.06.2015). Ценность НИР заключается в возможности использования результатов исследования для разработки шаблонов страниц порталов бюджетных организаций, с описаниями всех процессов поведения пользователя;

- Разработка портала знаний организации на основе онтологического инжиниринга и технологий Semantic Web, эффективного инструмента (2017 г.).

Ценность НИР заключается в возможности использования результатов исследования для развития порталов знаний образовательных организаций высшего образования, реализующих программы СПО, в ходе реализации практико-ориентированных программ многоуровневой подготовки.

Публикации. Основные результаты диссертации отражены в 38 опубликованных научных работах, в том числе 9 - в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. Общий объем публикаций составляет 16,49 печ. л., из них лично авторский вклад составляет 13,91 печ. л.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертационная работа включает введение, три главы, заключение, список литературы, содержащего 262 литературного источника и 10 приложений. Объем диссертации - 243 страниц. Работа содержит 8 таблиц и 63 рисунка.

1 Образовательный портал вуза как инструмент продвижения образовательных услуг

1.1 Образовательные порталы вузов: сущность и назначение

В настоящее время Интернет распространяется во всех сферах предоставления услуг, в том числе и в сфере образования. Применение веб-сайтов позволяет предоставлять в Интернете необходимую информацию для заинтересованных потребителей, обеспечивает эффективную рекламу и продвижение услуг бизнеса [19, 53, 156].

Веб-сайт – это логически взаимосвязанные между собой электронные документы, имеющие уникальный адрес, но воспринимаемые интернет-аудиторией как одно целое. Веб-сайты коммерческих организаций зачастую называются интернет-представительствами компании, которые, в свою очередь, выполняют функцию взаимодействия между потребителями и компаниями и/или взаимодействия организационными структурами компаний. Таким образом, можно приравнять цели и задачи Веб-представительства компании к образовательным веб-порталам [99, 100, 101, 102, 103, 157, 160].

Основополагающими или ключевыми свойствами и задачами веб-представительства могут выступать:

- рост числа заинтересованной и целевой аудитории;
- пиар и создание положительного бренда [91, 92, 93, 94, 95];
- систематический и стабильный приход уникальных потребителей или пользователей;
- оказание полной поддержки в любое время пользователям и клиентам компании.

Образовательный портал вуза – это единое и самостоятельное звено образовательной среды и информационно-образовательного пространства, на

котором размещаются все возможные элементы образовательного процесса [20, 98, 198]. К таким элементам можно отнести: информацию о вузе (кадровый состав вуза, перечнем предоставляемых услуг, кадровом и материально-техническом оснащении), учебно-методическую работу преподавателей, с которой также могут ознакомиться обучающиеся, дистанционное образование, различные факультативы, онлайн-библиотека с возможностью использования как учебно-методических материалов, так и научно-популярной литературы, личные кабинеты пользователей, внутренние чаты, онлайн-лекции и семинары, возможность использования онлайн деловых игр для усвоения материала, помощь с трудоустройством и т.д. [51, 61, 69, 70, 158]

Образовательные порталы вуза должны предоставлять исчерпывающую информацию как о самом вузе, так и о всех его подразделениях, а также о предоставляемых возможностях в сфере обучения. Будущие абитуриенты должны легко ориентироваться на образовательном портале без каких-либо трудностей [209, 210, 211, 212]. Образовательный портал обязан иметь легкий и понятный интерфейс и дружелюбную навигацию, которая позволяет легко ознакомиться со всеми образовательными программами, специальностями, учебными планами, учебными материалами, а также методическими указаниями, условиями приема будущих абитуриентов, всеми платными, бесплатными и дополнительными услугами и возможностью связаться с любым отделом и подразделением вуза, например: СНИБ, магистратура, аспирантура, кафедры, деканаты, патентное бюро, как в офлайн, так и в онлайн режиме, кроме того, на образовательном портале должна быть вся информация, связанная с учебным процессом студентов (расписание занятий, экзаменов, зачетов, консультаций, учебно-методическое обеспечение, необходимая основная и дополнительная литература и т.д.) [66, 67, 68, 206, 207, 208].

Образовательные порталы позволяют представлять информацию об образовательных услугах в Интернет таким образом, чтобы не только ознакомить с информацией, но и привлечь интерес пользователей, в том числе абитуриентов. Поэтому важной задачей является анализ и моделирование структуры и функций

образовательного портала вуза, а также выбор инструментария, который будут способствовать эффективному и результативному продвижению образовательных услуг с помощью интернет-технологий и методов Интернет-маркетинга посредством образовательного ресурса [24, 25, 30, 50, 52, 198].

Пользователями образовательных порталов или ресурсов можно считать следующие выделенные категории:

- руководство и административное подразделение вуза;
- научные школы и научные кружки вуза,
- факультеты, кафедры и деканаты вуза;
- работодатели, осуществляющие поиск специалистов;
- преподаватели для информационной поддержки своей образовательной деятельности;
- студенты, аспиранты и соискатели вуза;
- администраторы образовательного портала вуза;
- абитуриенты и их родители;
- люди, интересующиеся образовательной информацией.

Для абитуриентов на образовательном портале необходимо, чтобы была наиболее полно представлена информация обо всех образовательных услугах, возможностях участия в научной, культурной и общественной жизни вуза. Кроме того, желательно, чтобы на портале была возможность следить за новостной лентой вуза и научным сообществом в целом [81, 82].

Образовательные веб-порталы сейчас – это неотъемлемая часть образовательного процесса вуза. Образовательный портал является связующим звеном всех звеньев обучения [217, 218]. Студенты могут смотреть планы обучения по всем дисциплинам, изучать интересующие материалы по дисциплинам, готовиться к сдаче экзаменов или зачетов, подбирать себе кружки по интересам, интересующие конференции, научные кружки или семинары [219, 220]. Также с помощью информации на портале студенты могут продумать свои планы на дальнейшее обучение в вузе (второе высшее образование, магистратура, аспирантура, соискательство). Преподаватели, в свою очередь, могут просмотреть

нагрузку по дисциплинам, анализировать и дополнять планы лекций, практических, семинарских и лабораторных работ. Родители и абитуриенты могут просмотреть информацию по всем факультетам и их специальностям, а также перечень вступительных экзаменов, которые нужно сдать, чтобы поступить [256]. Деканаты и кафедры могут вести электронные ведомости, что облегчает контроль за успеваемостью студентов [221, 222, 223]. А также образовательный портала вуза – это уникальная площадка, на которой можно проводить дистанционное обучение, а также веб-конференции, вебинары и мастер-классы разного уровня [27, 32, 38, 199, 200, 245].

Для анализа используемых на порталах средств интернет-маркетинга были отобраны следующие образовательные порталы ведущих вузов России: МГУ имени М.В. Ломоносова (www.msu.ru), МГТУ имени Н.Э. Баумана (www.bmstu.ru), СПбГУ (www.spbu.ru), СПбПУ Петра Великого (www.spbstu.ru), МИФИ (www.mephi.ru), МФТИ (www.mipt.ru), РУДН (www.rudn.ru), МЭИ (www.mpei.ru), МГИМО (www.mgimo.ru), РЭУ имени Г.В.Плеханова (www.rea.ru), КубГУ (www.kubsu.ru).

Функциональные возможности, которые предоставляют эти порталы:

-общая информация о факультетах, специальностях, специализациях, дисциплинах университета и других структурных подразделениях для абитуриентов и студентов;

-присутствует фото- и видеоотчеты с мероприятий вуза;

-информация о конференциях разного уровня и масштаба;

-информация о трудоустройстве выпускников;

-перечень сайтов научно-образовательных Интернет ресурсов;

-информация о университетской жизни студентов;

-контактная информация вуза;

-освещаются различные новости вузов;

-работает поисковая система по portalу [189];

-возможно дистанционное обучение.

Необходимо, чтобы образовательный портал решал все задачи и функции по

информационному качественному обеспечению образовательных услуг, которые необходимы пользователям и потребителям [59]:

- сведения о вузе, состав, структура и отделы учебного заведения, направления и профили подготовки образовательных программ общего и дополнительной подготовки, специальностях, специализациях, об изучаемых дисциплинах для абитуриентов, студентов и работодателей [12],

- информация о дополнительных образовательных услугах вуза (аспирантура, докторантура, соискательство, дополнительное образование, программы повышения квалификации и т.д.),

- вся необходимая информация для преподавателей вуза (включая возможность просмотра нагрузки преподавателя, возможность преподавателю самому предоставлять информацию о своих дисциплинах, рабочих программах и учебно-методических комплексах дисциплин, которая понадобится для студентов при изучении курса) [257],

- научные блоги, форумы, видео и онлайн-конференции, различные собрания, онлайн-комнаты и ветки обсуждения, размещенные на портале вуза, созданные специально для того, чтобы определенные группы и категории пользователей могли обмениваться актуальной информацией с целью расширения своего кругозора в научной среде,

- инструменты сбора статистики посещения образовательного портала [175],

- анкетирования, проводимые на портале, с целью сбора полезной информации,

- ресурсная поддержка вуза (включая возможность просмотра и скачивания различных научных работ преподавателей, докторантов, студентов),

- полная информация о научной жизни вуза: конференции, семинары, круглые столы, конкурсы, защиты диссертаций,

- информация о студенческой жизни в вузе: различные культурно-массовые и научные мероприятия, кружки, секции, научные школы, собрания,

- баннерная система,

- рейтинг ресурсов,

- гостевая книга,
- полная информация о возможностях трудоустройства выпускников,
- реализация и внедрение системы обратной реакции и связи с ведущими работодателями вуза и взглядов выпускников вуза, которая позволит отслеживать настроения на рынке труда, а также предпочтения компаний по вопросу востребованных и современных компетенций и возможностей специалистов;
- рассылка по электронной почте полезной информации и напоминаний,
- система поиска информации на портале, разработанная с учетом предпочтений пользователей образовательного ресурса и контекстного поиска по ресурсу, за счет индексации страниц портала [175].

Образовательный портал вуза – это мощный инструмент, обеспечивающий мощную ресурсную поддержку предоставления и продвижения образовательных услуг, что способствует повышению имиджа и бренда вуза [104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111].

В целях привлечения к portalу большего числа пользователей, следует отметить следующие требования к образовательным portalам вузов, которые должны быть доступны пользователям, а именно [26, 39, 52, 65, 162]:

- Программное обеспечение образовательного портала должно гарантировать необходимую защиту личных и персональных данных, возможность совместной работы различных групп пользователей [54];

- Пользователю образовательного портала предоставляется возможность настройки и конфигурирования своего личного кабинета, а также личной страницы с учетом его предпочтений и желаний: фон, шрифт, новостная лента, интересы и т.д.;

- Пользователи должны иметь возможность поиска не только по атрибутам (например, дисциплина, преподаватель, специальность), но и, по ключевым словам;

- Программное обеспечение портала должно позволять подстраивать портал под нужды пользователей образовательного ресурса; например, можно предоставить пользователям возможность сохранения истории поиска и переходов,

а также отслеживать прошлые маршруты пользователя к информационным ресурсам сети. Пользователи должны получать релевантную информацию, следовательно, необходимо реализовать возможности группировки на сайте материалов, кастомизации и персонализации контента с учетом предпочтений пользователя [201];

- Образовательный портал должен иметь возможность производить как публикацию, так и рубрикацию материалов;

- Образовательный ресурс должен обеспечивать доступ к следующим важнейшим разделам портала: к новостному разделу по выбранным темам или интересам, спискам рассылок, формам обратной связи: опросам, форумам, вебинарам, и т.д.;

- При этом средства образовательного портала должны ориентироваться на контекст конкретного пользователя, идентифицируя пользователя с помощью соответствующих сервисов [202].

1.2 Особенности обеспечения качества образовательного портала вуза

Образовательный портал высшего учебного заведения – это многофункциональная образовательная веб-площадка и веб-представительство, на котором можно разместить всю информацию, которая будет не только представлять, но и рекламировать потребителям данный вуз [40, 54, 134, 137, 138].

Правильно структурированная представленная на портале информация об образовательных ресурсах будет в большей степени привлекать абитуриентов и способствовать их однозначному выбору именно данного учебного заведения из всех представленных на рынке образовательных услуг. Такая информация дает возможность почувствовать привлекательность атмосферы вуза [129, 130, 131, 132, 133].

Образовательный портал высшего учебного заведения является важнейшим

эффективным инструментом продвижения своих образовательных услуг, а не просто электронной формой статического информационного образовательного ресурса. За счет различных рекламных компаний, а также методов и средств Интернета, появляется возможность продвигать свои образовательные услуги с помощью образовательного портала. Но перед тем, как начинать рекламу, необходимо проработать и проверить все функции образовательного портала, так как даже сильная рекламная деятельность или громкое имя компании не спасет совершенно неинтересный и непроработанный сайт и даже может усугубить положение вуза на рынке образования. Прежде чем запускать любую рекламную кампанию и начинать предлагать образовательный ресурс целевой аудитории, необходимо проработать также все требования и параметры качества образовательного портала, которыми должен обладать данный ресурс такого масштаба [60, 75, 76, 77, 78].

Правильно спроектированный и внедренный образовательный ресурс, позволяет добиться следующих преимуществ для вуза:

- 1) обеспечение стабильного набора абитуриентов и слушателей курсов,
- 2) обеспечение качественного образования и, как следствие, качественного трудоустройства, благодаря взаимосвязи вуза и работодателей,
- 3) обеспечение эффективного инструмента для оказания образовательных услуг [54, 139].

Именно по этой причине важной задачей является анализ и моделирование образовательного портала для определения его эффективной организации, которая будет способствовать привлечению пользователей – потребителей образовательных услуг, а также удержанию своей целевой аудитории. Этого можно добиться на основе определения рациональной структуры образовательного портала, что в свою очередь, предполагает выполнение следующих требований [244, 245]:

1. Все материалы портала должны быть рационально структурированы и размещены в соответствии с удобством их использования со стороны пользователя.
2. Навигация по страницам образовательного портала должна быть удобна и

интуитивно понятна даже самым неопытным пользователям данного портала. Желательно проработать сервис поддержки и помощи пользователям как просто справочника по работе на портале, так и чат-бота.

3. Все страницы ресурса должны быть логически взаимосвязаны. Пользователь должен четко понимать, на какую страницу он перешел и с какой целью.

4. Элементы дизайна образовательного портала должны быть четко проработаны и направлены на облегчение понимания и изучения данного ресурса со стороны пользователя.

5. Для организации гиперссылок на сайте следует заранее проработать различные сценарии работы пользователей с порталом, чтобы учесть возможные варианты переходов пользователей.

6. Контент образовательного портала должен быть хорошо проработан. Он должен быть интересным, актуальным, релевантным представленному ресурсу.

7. На портале должны быть представлены сервисы, позволяющие продвигать интересные и наиболее актуальные статьи самими пользователями образовательного ресурса [53].

Образовательный ресурс должен быть уже изначально спроектирован и разработан с точки зрения своей целевой аудитории и группы пользователей образовательного портала, а не только на основе традиционных подходов к проектированию сайта [140, 141, 142, 143, 144, 145].

В настоящее время отсутствует системный подход, позволяющий объективно и достоверно оценить качество образовательного портала. Также отсутствуют и оценочные критерии качества [29, 47].

Нами был проведен анализ функциональных возможностей и качества организации работы ряда образовательных порталов с точки зрения потенциальных пользователей образовательных услуг. В результате анализа был выделен ряд требований пользователей к организации эффективной работы порталов вуза.

Ниже приведены требования, которым должны соответствовать

образовательные порталы вуза, и на основе которых должен проводиться анализ качества порталов:

1. Требования к контенту образовательного портала, в том числе к таким характеристикам, как понятность, доступность, нацеленность на аудиторию, актуальность информации, адаптивность, интерактивность. Требования к полноте информационного контента образовательного портала. Информация на образовательном портале должна быть представлена в различных форматах.

2. Требования к дизайну и «юзабилити» образовательного портала. Оптимальное сочетание текстовой и графической информации; использование элементов мультимедиа. Элементы дизайна не должны отвлекать от содержания.

3. Требования к технической составляющей образовательного портала: адаптивность, скорость загрузки, кэширование данных, мультиплатформенность и безопасность использования.

4. Функциональность: наличие всех функций, необходимых для реализации всех целей заинтересованных пользователей.

5. Требования к эксплуатации образовательного веб-сайта, предполагающие соответствие числа ожидаемых пользователей числу реальных пользователей образовательного портала; соответствие ожиданий пользователей от функциональности портала. Наличие оперативной обратной связи с помощью онлайн анкет, как с помощью чат-бота или на форуме образовательного портала со специальным ботом или сотрудником, а также по электронной почте [44, 45].

1.3 Использование инструментов веб-аналитики на портале вуза для продвижения образовательных услуг

В настоящее время рынок новых информационных технологий имеет в своем арсенале огромное количество сервисов и инструментов Интернет-маркетинга, в частности SEO с ее веб-аналитикой, которые с легкостью могут обеспечить

продвижение портала вуза на рынке образовательных услуг, затрачивая минимальное количество средств и времени. Кроме того, это эффективный способ заявить о себе как о лидере образовательных услуг на рынке образования в Интернет, что может привести к большому наплыву абитуриентов за счет высокой репутации вуза и положительного имиджа на просторах Интернет [44, 62, 63, 64].

Несомненно, сейчас все крупные и конкурентоспособные вузы проводят конкурсы по набору абитуриентов благодаря возможностям образовательных порталов, а также доносят до своей целевой аудитории максимально возможно открытую и полную информацию о себе и о своих разноплановых образовательных услугах. Тем самым они обеспечивают себе положительную репутацию и имидж самого передового и инновационного вуза на рынке образовательных услуг [31, 244, 245].

Веб-аналитикой принято считать онлайн-маркетинг, направленный на продвижение какого-либо товара или услуги в Интернет. А если описывать более подробно данный подраздел Интернет-маркетинга, то веб-аналитика позволяет максимально эффективно поднять рейтинг любого образовательного портала в поисковой выдаче, что необходимо любому образовательному вузу, с помощью различных методов и инструментальных средств. Веб-аналитика позволяет накапливать информацию о посетителях образовательного портала для того, чтобы проанализировав ее, повысить эффективность образовательного портала и улучшить конверсию данного образовательного ресурса. Кроме того, постоянный контроль и мониторинг поведения пользователей образовательного портала может помочь реорганизовать структуру и изменить контент образовательного ресурса для привлечения максимального количества своей целевой аудитории, а также значительно расширить возможности своего образовательного ресурса, что позволит рекламировать свои образовательные ресурсы как высоко конкурентоспособного вуза [23, 34, 90, 117, 118, 119, 120, 154].

С помощью следующих методов веб-аналитики образовательный портал вуза может оказаться в топе поисковых запросов, что позволит максимально привлечь к своим образовательным услугам свою уникальную и заинтересованную

аудиторию, тем самым продвигать образовательный портал вуза [244, 245]:

- анализ посещаемости образовательного портала позволит выявить статистические данные о тенденциях и росте, а может быть и спаде пользователей образовательного ресурса,

- анализ методов электронной торговли поможет определить популярные статьи или страницы образовательного ресурса, а также максимально эффективный канал трафика именно для этого образовательного портала,

- анализ показателей «юзабилити» выявит: количество щелчков по каждому элементу ресурса целевой аудиторией, общий конверсионный показатель каждого посетителя образовательного ресурса и, конечно, анализ истории скроллинга, что может свидетельствовать об ошибках дизайна или структуры образовательного портала,

- поведенческий анализ каждого посетителя образовательного ресурса выявит ошибки в разработке образовательного портала (неправильная настройка микро и макроконверсии на образовательном портале, ошибочная настройка форм или элементов образовательного портала и т.д.) и поможет в модернизации и повышении эффективности ресурса для обеспечения большого притока целевой аудитории,

- эталонный анализ образовательного портала вуза или бенчмаркетинг позволит систематически сравнивать тренды и тенденции разработки образовательных порталов с помощью таких информационных платформ как Alexa, Gemius Audience, Google Trends,

- сквозная аналитика образовательного портала позволит получать сведения о всех действиях пользователей образовательного портала от входа на образовательный ресурс (прямой заход или с помощью рекламной кампании, разработанной для образовательного портала) до регистрации или заполнения специальной онлайн-анкеты для получения каких-либо образовательных услуг со стороны образовательного портала,

- сбор аналитической информации о каждом посетителе образовательного портала с помощью файла cookie, то есть сбор и анализ доступной и открытой

информации о пользователе, которая поможет в более тонкой и правильной настройке и проработке таргетинговой рекламы для данного образовательного ресурса.

Цель веб-аналитики образовательного портала – это развитие и усовершенствование образовательного портала вуза, а также помощь в продвижении и раскрутке образовательных услуг ресурса в Интернет, посредством сбора и анализа действий целевой аудитории образовательного портала [121, 122,123,124].

Такая подробная информация, которую предоставляет веб-аналитика о поведении и статистике посещаемости как страниц образовательного портала, так и самого образовательного портала, в целом даст возможность понять следующие сведения: количество и глубину просмотров образовательного ресурса, наиболее эффективные ключевые слова, фразы и словосочетания с помощью которых пользователи образовательным ресурсом пришли на данный образовательный портал, географию, половую принадлежность и возраст пользователей образовательным ресурсом, переходы по структуре образовательного портала, целевую аудиторию образовательного портала (случайные, повторно приходящие, постоянные пользователи, зарегистрированные, ошибочно приходящие и т.д.), время проведенное на каждой странице образовательного портала и общее время работы с образовательным ресурсом, показатель дружелюбности интерфейса образовательного портала и т.д. Все вышеперечисленное поможет в анализе действий и поведений пользователей образовательного портала, и поможет определить предпочтения потенциальной аудитории образовательного портала вуза по ее поведению и характеру работы на образовательном портале, а также использованным запросам и личным интересам, что вероятнее всего сможет помочь в работе по повышению эффективности и усовершенствования образовательного портала для привлечения еще большего количества целевой аудитории [169, 170].

На сегодняшний день на рынке информационных технологий существует огромное количество инструментальных сервисов и средств Интернет-маркетинга,

которые позволяют составить картину предпочтений, а также проанализировать поведение уникальных пользователей образовательным порталом вуза. Кроме того, используя инструментальные средства, можно по достоинству оценить возможности веб-аналитики для продвижения образовательных услуг в Интернет. Наиболее популярными и удобными для продвижения именно образовательного портала вуза мы выделяем следующие [244, 245]:

– Простые и продвинутые счетчики (Live Internet, Gostats, Warlog, 24log, Hotlog) или счетчики-рейтинги (Rambler's Top100, Liveinternet, Рейтинг@Mail.ru, HotLog, Stat24). Счетчиками считаются внешние программы, которые необходимо копировать в небольшой программный код (примерно 1 килобайт) образовательного портала вуза для получения веб-статистики. Они позволяют получить и проанализировать не очень большую веб-статистику, но очень важную для минимального анализа образовательного портала, такую как: количество пользователей за выбранный период, результативный источник трафика портала, трафик поисковых запросов, которые привели на образовательный портал, географий пользователей портала. Продвинутые счетчики в дополнение к базовым возможностям веб-статистики простых счетчиков могут отследить онлайн-действия пользователей образовательного портала, что необходимо для анализа правильной работы образовательного портала. Огромным минусом простых и продвинутых счетчиков является то, что они могут считывать и предоставлять такую аналитику только после того, как была закрыта страница, на которой размещён код с таким счетчиком [175].

– Базовый инструмент по сбору веб-аналитики поведения и действий пользователя образовательного ресурса с помощью файла cookies. Технология сбора статистики основывается на том, что каждому пользователю, который посещал образовательный портал, присваивается уникальный идентификатор используемого браузера, и при последующих переходах на ресурс считывает необходимую аналитику. Преимуществом использования данного метода является то, что данный метод позволяет узнать количественный показатель эффективных переходов на образовательный портал. Реакция пользователей может

свидетельствовать о неправильной настройке контекстной рекламы или размещения рекламы не на ресурсах целевой аудитории образовательного портала [44, 105, 169].

– Анализаторы логов (WebTrends, Analog, Awstats, Webalizer). Предоставляют веб-аналитику по образовательным порталам, схожую с параметрами веб-аналитики простых счетчиков, однако в основе анализа лежат серверные логи, информация в которых более точная. Лог – это текстовый файл, в котором каждому событию соответствует одна строка с указанием времени и некоторыми дополнительными сведениями. Кроме того, анализаторы логов позволяют определить маршруты поисковых роботов, что может помочь в процессе реструктуризации образовательного портала [43, 51]. Такая информация позволяет ответить на самые разные вопросы, связанные с образовательным порталом вуза, в том числе: какими самыми популярными запросами и страницами являются и пользуются для перехода на образовательный портал, какие виды браузеров наиболее популярны, предпочтения пользователей, а также вопросов, касающихся структуры образовательного портала вуза [53, 169].

Чаще всего хостинг-провайдеры предоставляют возможность просматривать логи, относящиеся к образовательному-ресурсу на панели управления и FTP-доступу:

1. Логи ошибок веб-сервера образовательного портала (`error_log`) помогают найти неисправности в работе портала. Например, если в скрипте произошел сбой, то в `error_log` появится соответствующая запись. В ней будет указан текст ошибки и полный путь до файла, в котором она произошла [262].

2. Логи доступа к веб-серверу образовательного портала (`access_log`) не менее важны. Они помогают анализировать посещаемость образовательного ресурса, определять причины нагрузки, отслеживать попытки атак на портал. В `access_log` сохраняется IP-адрес посетителя, конкретная страница, которую он запросил, время и служебная информация. С помощью `access_log` также можно узнать, насколько активно образовательный портал индексируется поисковыми системами [262].

Для этих двух типов логов хостинг-провайдеры обычно создают отдельную директорию на сервере, объем которой не входит в общее дисковое пространство аккаунта [262].

3. Логи авторизаций по FTP и панели управления в большинстве случаев доступны прямо на панели управления учетной записью. Они представлены в максимально удобном и сокращенном виде (время, IP-адрес, логин), чтобы не заставлять пользователей разбираться в обилии сложной служебной информации. Подобные логи помогут отследить несанкционированные попытки работы с аккаунтом образовательного портала, что очень важно [262].

На рисунке 1.1 приведен фрагмент access.log файла.

```

.....
.....
.....
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu3_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu4_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu5_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu6_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu7_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu8_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu10_0.gif HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /menu.js HTTP/1.1" 304 -
127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:21:29:26 +0300] "GET /image/menu9_0.gif HTTP/1.1" 304 -
.....
.....
.....

```

Рисунок 1.1 – фрагмент access.log

Пример расшифровки структуры файла access.log:

```

127.0.0.1 - - [03/Feb/2022:17:26:10 +0300] "GET /example.html HTTP/1.1" 200
10143 "http://example.com" "Chrome/76.0.3809.100 (compatible; MSIE 7.0; Windows
NT 1.0)" содержит информацию о:

```

- времени захода на сайт,
- IP-адрес пользователя,
- вид и тип запроса к домену,
- ответ сервера на вопрос HTTP протокола,
- объем переданной информации в байтах,
- адрес источника или канала запроса,

- заголовок HTTP запроса.

Полномасштабные системы веб-аналитики (Google Analytics, Яндекс Метрика, Adobe Analytics, ClickTale, Clicky, Piwik, Open Web Analytic, Kissmetrics, MixPanel, Reinvigorate, Woopra, GoSquared, Chartbeat, GoingUp) имеют в своем арсенале инструменты для более детального отслеживания поведения пользователей на портале, а также их целей переходов с применением особых выборок и фильтров для каждого источника перехода или сгруппированных категорий [53].

В настоящее время существует большое число систем сбора веб-статистики, которые можно использовать на сайтах для их продвижения в сети, в том числе и по образовательным порталам. Однако, мы бы хотели выделить только две из них, это - Google Analytics и Яндекс Метрика.

Яндекс Метрика – российский проект для сбора статистики на сайтах или порталах, который позволяет получить все необходимые статистические данные по образовательному portalу в частности. К тому же, Яндекс учитывает поведенческие факторы для ранжирования сайтов в своей поисковой системе.

Google Analytics - сервис полноценной веб-аналитики, ориентированный в первую очередь на крупные IT-проекты, интернет-магазины, и безусловно подойдет для продвижения образовательных услуг с помощью образовательного портала вуза. Как и Яндекс Метрика, Google Analytics также учитывает данные своего сервиса статистики при ранжировании сайтов и порталов [54, 244, 245].

Такие сервисы веб-статистики и веб-аналитики помогут решить следующие задачи для образовательного портала:

1. Оценка текущей посещаемости образовательного портала вуза.
2. Анализ текущей посещаемости сайта и отслеживание ее динамики. В случае уменьшения трафика необходимо искать и своевременно устранять причины этого.
3. Учет динамики посещаемости образовательного портала. Можно спрогнозировать общую тенденцию его развития, оценить эффективность применяемых вузом методов Интернет-маркетинга и веб-аналитики.

4. Сбор лидов — например, регистрации на портале, подписок на новостную ленту, заполнений различных форм и т.п.
5. Вовлеченность аудитории и посещаемость образовательного-ресурса.
6. Помощь пользователям образовательного портала в поиске информации.
7. Повышение узнаваемости бренда вуза, а также лояльности целевой аудитории к нему [153].
8. Сбор данных для формирования семантического ядра образовательного портала.
9. Сбор информации для контекстной рекламы.
10. Проведение технического анализа образовательного ресурса.
11. Повышение эффективности поискового аудита образовательного ресурса [162].
12. Работа с ссылками образовательного портала.

Технически сбор и хранение таких данных можно осуществить следующими способами:

1. Хранить данные на самом веб-сервере, где уже размещается образовательный портал вуза, фиксируя все запросы и обращения к нему, используя для этого логи журналов и сервера образовательного ресурса. К сожалению, данный способ предполагает хранение и обработку очень большого объема статистических данных, к тому же встроенные серверные алгоритмы не могут отличиться широким выбором показателей веб статистики. Но, стоит обратить внимание, что те статистические данные, которые удовлетворяют требованиям, и которые были собраны с помощью данного метода, отличаются наибольшей точностью, так как они были собраны прямо с сервера. К самым популярным из серверных систем аналитики можно отнести: Awstat, Piwik, Logalyzer, Weblog Expert и т.д.

2. Собирать и отслеживать необходимые данные и информацию можно непосредственно в браузерах пользователей образовательного портала вуза. Для этого можно включать код JavaScript в Html код веб-страницы портала, и потом передавать данные на сервер используемой системы аналитики. К сожалению,

такая собранная информация и данные будут не такими точными и достоверными, как в случае серверной статистики. Кроме того, все данные будут собираться и храниться на серверах используемой системы аналитики, а не на сервере образовательного портала. К клиентским системам сбора данных можно отнести: Рамблер Топ 100, Hotlog, Лайвинтернет, Яндекс Метрика, Google Analytics, Adobe SiteCatalyst, WebTrends и т.д. [262]

В таблице А.1 в приложении А представлена сравнительная характеристика сервисов, которые можно использовать для продвижения образовательных порталов.

На данный момент самыми популярными системами веб-аналитики являются Google Analytics и Яндекс Метрика. Обе системы определяют количественные и качественные показатели посещаемости образовательного портала, анализируя при этом поведение пользователей образовательного ресурса.

Данные системы веб-аналитики имеют следующую схему работы:

1. После загрузки или обновления страниц сервера обрабатывается внедренный скриптовый код;
2. На стороне пользовательской части, а именно в браузере, обрабатывается файл cookies;
3. Цепочка некоторых логических событий передается на обработку на сервер используемой системы или систем веб-аналитики;
4. Обработанные данные системами веб-аналитики принимают вид отчетов, которые необходимо сгенерировать и предоставить в определенном виде (иногда, предоставляется возможность использования API интерфейс).

Однако стоит помнить, что внутренние механизмы работы и обработки численных данных у разных систем свои и иногда наблюдаются погрешности в меньшую, или наоборот большую, сторону предоставляемых количественных данных. Также не стоит забывать о разном расположении кодов счетчиков на образовательном ресурсе, удаленности серверов и так далее.

Для удобства анализа огромного количества массивов данных в система веб-аналитики Google есть возможность применения сегментирования и использования

расширенной системы фильтров. Для того чтобы, например, можно было проанализировать процент пользовательских посещений, которые окончились регистрацией или заполнением некой формальной анкеты абитуриента кафедры (то есть заходом на целевую страницу образовательного сайта) со всеми посещениями (рисунок 1.2).

Источники или канал	Посещения	Страницы/ посещение	Ср. продолж. посещ.	Новые посещения, %	Показатель отказов
Все посещения	34 596 % от общего количества: 100,00 % (34 596)	1,77 В среднем по сайту: 1,77 (0,00 %)	00:01:24 В среднем по сайту: 00:01:24 (0,00 %)	73,24 % В среднем по сайту: 73,24 % (0,00 %)	72,94 % В среднем по сайту: 72,94 % (0,00 %)
Посещения с конверсиями	9 557 % от общего количества: 27,62 % (34 596)	2,36 В среднем по сайту: 1,77 (03,06 %)	00:02:08 В среднем по сайту: 00:01:24 (32,88 %)	78,43 % В среднем по сайту: 73,24 % (2,10 %)	62,74 % В среднем по сайту: 72,94 % (-13,88 %)
1. google / organic					
Все посещения	7 523	1,58	00:01:11	73,53 %	78,84 %
Посещения с конверсиями	1 262	2,77	00:02:44	67,51 %	53,65 %
2. yandex / organic					
Все посещения	7 366	1,66	00:01:09	73,93 %	76,77 %
Посещения с конверсиями	1 890	2,21	00:02:13	71,64 %	66,19 %
3. (direct) / (none)					
Все посещения	6 346	1,93	00:01:43	64,25 %	68,01 %
Посещения с конверсиями	1 048	3,55	00:03:29	74,90 %	36,16 %
4. yadirect / cpc					
Все посещения	3 171	1,55	00:00:57	86,98 %	76,66 %
Посещения с конверсиями	3 067	1,53	00:00:54	89,37 %	77,11 %
5. adlabs.ru / referral					

Рисунок 1.2 - Отчет в Google Analytics с расширенными фильтрами и сегментами

Источник: разработано автором

В отчетах системы веб-аналитики Яндекс можно отобразить всю информацию по динамике конверсии образовательного портала, а также динамику возвратов на портал со стороны пользователей, то есть отследить динамику изменения лояльности со стороны ранее не заинтересованных или не целевых пользователей образовательного ресурса (рисунок 1.3).

Яндекс Метрика предоставляет возможность отследить по настроенным целям посещения и визиты, которые были выполнены в разрезе целевых действий на портале как со стороны зарегистрированных пользователей, так и не относящимся к целевой аудитории портала, которые вернулись на портал с рекламных каналов или сайтов конкурентов, например: регистрация на портале, регистрации на участие на каком-либо мероприятии, мастер-классе, дне открытых дверей и т.д., что важно для оценки привлекательности образовательного портала для будущих абитуриентов (рисунок 1.4).

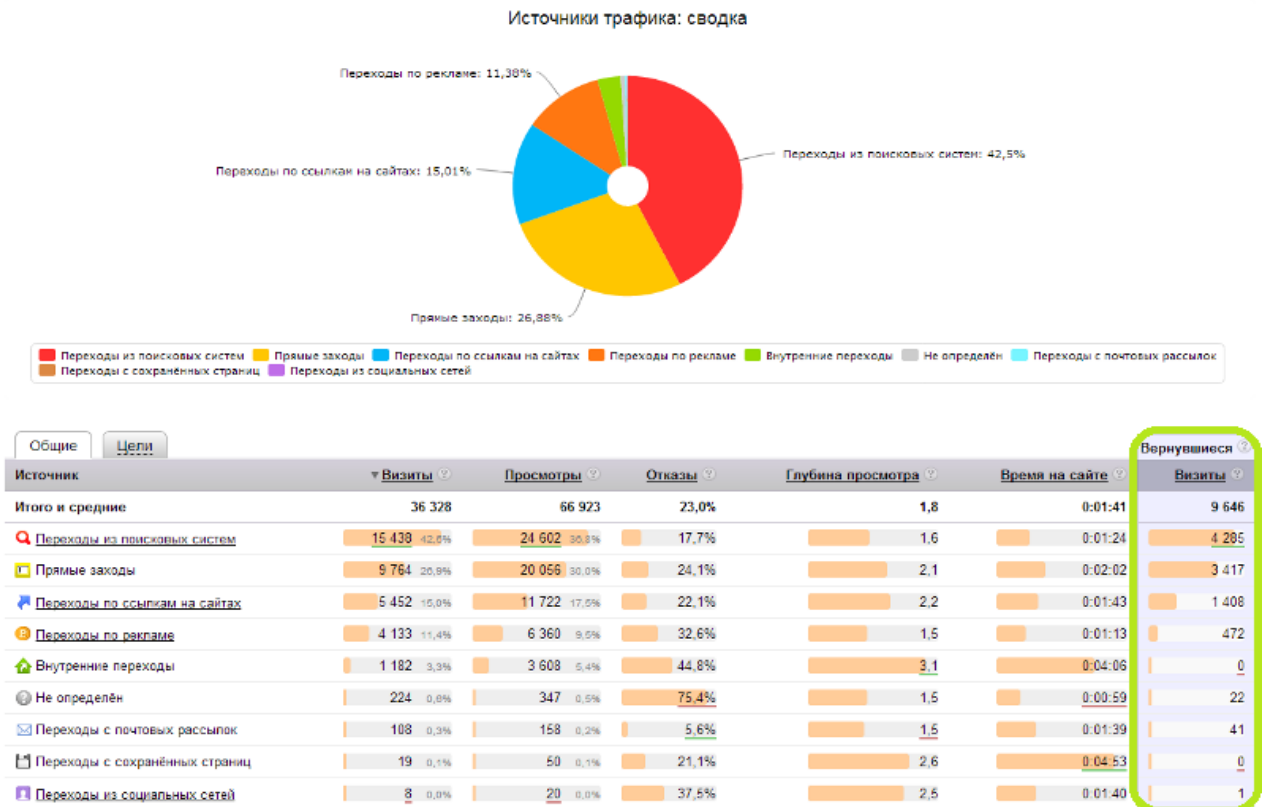


Рисунок 1.3 – Источник трафика

Источник: разработано автором

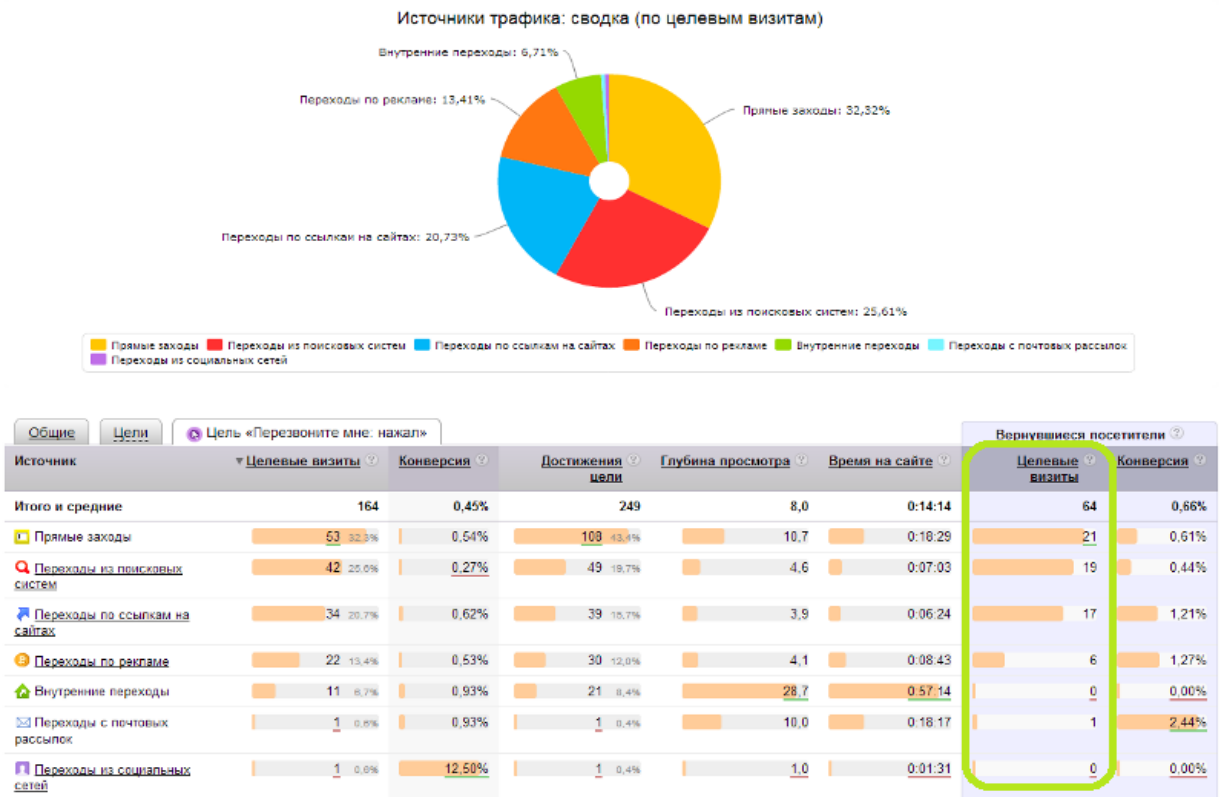


Рисунок 1.4 – Источник трафика по целевым визитам

Источник: разработано автором

Системы веб-аналитики от Google также предоставляют возможность обработки и анализа численных данных посредством группировки, кластеризации, применения пользовательских фильтров, а также использования сегментирования информации. Что касается отчетов в Яндекс Метрике, то в настоящий момент система имеет довольно ограниченный функционал и инструментарий по созданию пользовательских отчетов с использованием уникальных пользовательских целей и решений в виде новых переменных.

С помощью этих двух систем веб-аналитики можно проанализировать любое поведение посетителей на образовательном портале, для того чтобы определить каким посетителям более интересен контент данного образовательного портала.

Кроме всего прочего, система Google Analytics имеет уникальную возможность отслеживать действия и поведения разных сегментированных по целям пользователей образовательного ресурса, например, отслеживать и анализировать поведение таких пользователей, как: зарегистрированных, абсолютно новых, незарегистрированных, но вернувшихся, не целевых пользователей и т.д., что может значительно упростить анализ не просто темпов конверсии на сайте, а проанализировать узко сегментированный круг пользователей с применением для них новых переменных в системе, например, пользователей которые ввели различную важную для образовательного ресурса информацию: дату окончания школы, вуза, контактную информацию и т.д.

Но, стоит добавить, что система аналитики Яндекс имеет в своем арсенале уникальную возможность использования машинного обучения Матрикснета, что отсутствует у системы веб-аналитики от Google, в виде инструмента и технологии Крипта, чтобы разделить пользователей портала по половой принадлежности, возрастным группам. Система определяет и группирует различных пользователей образовательного ресурса по поведению и интересам, что может быть очень полезным для повышения эффективности структуры портала (рисунок 1.5).

Также при анализе поисковых запросов следует учитывать, что если посетители пользуются поиском с применением SSL (англ. Secure Sockets Layer – уровень защищённых сокетов), то ключевое слово будет передаваться в отчеты

систем веб-аналитики в зашифрованном виде (в Google Analytics такие ключевые слова обозначены как (not provided), в Яндекс Метрике не определена).

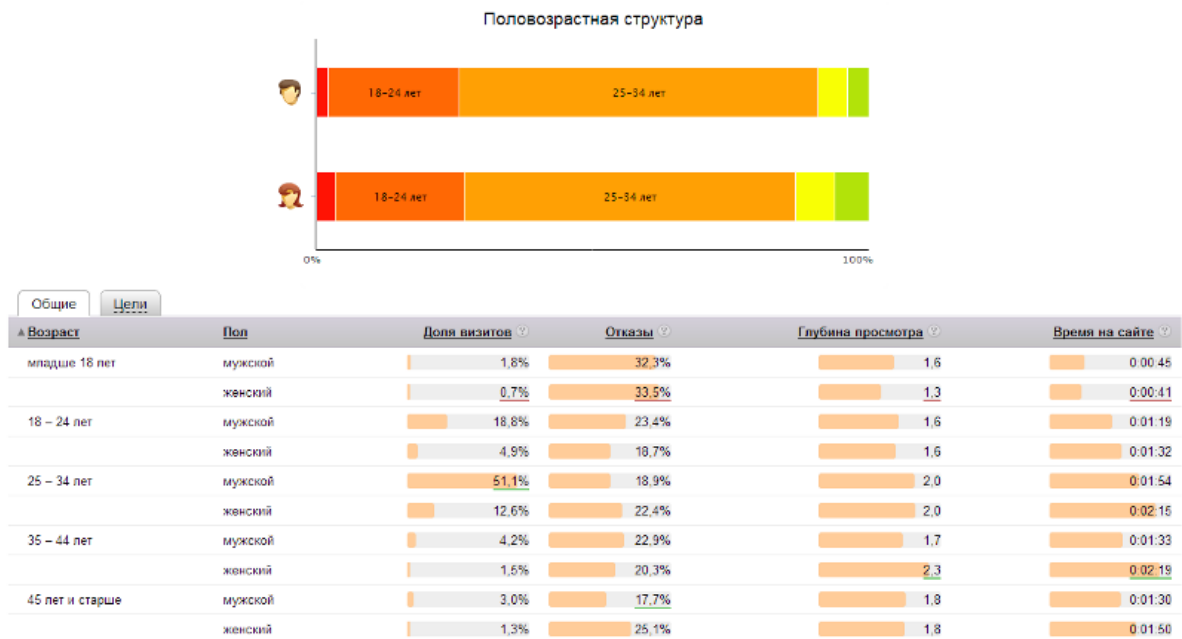


Рисунок 1.5 – Возрастная группа

Источник: разработано автором

Кроме того, сейчас в связи с политикой конфиденциальности, компания Google закрывает данные, которые позволяют отследить по каким запросам приходят зарегистрированные пользователи в какой-либо из сервисов Google и относит все запросы в группу (not provided). Компания Яндекс также не предоставляет данные и закрывает для просмотра несущественную часть запросов, но существует другое ограничение — максимум мы можем анализировать 10 000 ключевых слов. Наиболее часто такая ситуация возникает, если посетители используют поиск, будучи зарегистрированными в аккаунте Google, или пользуются панелью поиска Firefox. Стоит отметить, что в Google Analytics ключевое слово (not provided) отображается так же, как и остальные, то есть сортируется по количеству посещений вместе с остальными ключевыми словами.

Также можно добавить еще несколько значимых отличий между системами веб-аналитики, что значительно может повлиять на алгоритм повышения эффективности и продвижения образовательного портала:

- Система веб-аналитики от Google имеет возможность отслеживать

переходы и общую долю пользователей по прямым каналам (может показывать позицию в выдаче в поисковой системе Google), рекламным каналам (клики, просмотры, показы), каналам взаимного упоминания сайтов, но только схожим по тематике, что частично отсутствует у Яндекс Метрики.

- Google Analytics предоставляет важные статистические данные о глубине просмотров посетителей образовательного портала, уникальные просмотры страниц портала, длительность просмотров каждой страницы ресурса и общая статистика, а также оценивает ценность каждой страницы портала и показатель отказов от просмотра образовательного ресурса в целом (рисунок 1.6). Инструментарий системы веб-аналитики от Яндекса позволяет только оценить общие цифры и количество просмотров за определенный период страниц рассматриваемого ресурса.

Название страницы	Просмотры страниц ↓	Уникальные просмотры страниц	Средняя длительность просмотра страницы	Входы	Показатель отказов	Процент выходов	Ценность страницы
	2 873 % от общего количества: 4,68 % (61 374)	2 504 % от общего количества: 4,66 % (53 688)	00:01:48 В среднем по сайту: 00:01:43 (4,71 %)	1 851 % от общего количества: 5,36 % (34 382)	78,12 % В среднем по сайту: 73,14 % (5,81 %)	64,43 % В среднем по сайту: 56,22 % (14,51 %)	0,00 \$ % от общего количества: 0,00 % (0,00 \$)

Рисунок 1.6 – Детальная статистика по просмотрам страниц

Источник: разработано автором

- К уникальным возможностям системы веб-аналитики Яндекс Метрики можно отнести такие инструменты отслеживания поведения и определения предпочтений пользователей портала, как инструменты «Карта ссылок» и «Карта кликов». «Карта ссылок» помогает проанализировать внутренние переходы пользователей по структуре самого ресурса, а с помощью «Карты кликов» можно оценить уровень дружелюбности и понятности интерфейса ресурса в виде отчета. У системы аналитики Google Analytics таких инструментов нет [260].

- Кроме того, к числу уникальных визуальных и наглядных инструментов Яндекс Метрики, можно отнести возможности такого инструмента как «Карта путей по сайту», который подробно визуализирует постраничные переходы пользователей ресурса, а также предоставляет информацию с каких страниц был зафиксирован уход с данного сайта или наоборот, на какие страницы был

зафиксирован факт захода пользователей портала, а также определяется подробное описание всего трафика происходящем на ресурсе, с указанием различных видов и адресов трафика: прямые переходы, внешние переходы, с каким поисковым запросом был совершен переход на ресурс, то есть учитывается поисковый трафик, что очень важно при анализе структуры семантики образовательного ресурса [167].

В таблице Б.1 в приложении Б предоставлена информация об этих двух системах в виде сравнительной таблицы функциональных возможностей Google Analytics и Яндекс Метрики.

Выводы по первой главе

Первая глава диссертационной работы посвящена проблеме продвижения образовательных услуг в вузах и возможности использования образовательных порталов для повышения эффективности процессов взаимодействия с абитуриентами – потенциальными потребителями образовательных услуг.

Были определены цели, назначения, основные функции образовательных порталов вузов. Были проанализированы особенности использования образовательных порталов вуза и выявлены функциональные возможности образовательных порталов, а также были определены критерии качества образовательных порталов.

Выдвинута гипотеза о необходимости и возможности использования комплекса методов и средств веб-аналитики для продвижения образовательных услуг на образовательном портале.

Были проанализированы системы сбора статистики и веб-аналитики по функционированию веб-портала и исследованы инструменты для продвижения образовательных порталов вуза, необходимые для оценки эффективности образовательного ресурса.

Для сбора статистики были рассмотрены различные системы и инструменты

веб-аналитики, с помощью которых можно всесторонне оценить проблемные или слабые места образовательного портала. Например, сбор подобной информации позволит определить целевую аудиторию ресурса, и уровень удовлетворенности и вовлеченности пользователей порталом. Благодаря инструментам Интернет-маркетинга, можно оценить образовательный портал по всем требованиям к разработке веб-приложений, а также выявить основные ошибки при разработке и использования образовательного портала целевыми пользователями.

Данные, собранные благодаря инструментам и сервисам веб-аналитики, предоставляют информацию, которую можно использовать для повышения эффективности работы по продвижению образовательного портала.

2 Моделирование процессов продвижения образовательных услуг с использованием порталных решений

2.1 Разработка алгоритма расчета показателя «юзабилити» порталного решения вуза

Повышение эффективности показателя «юзабилити» веб-порталов или сайтов — это одна из главных задач при создании такого портала или сайта, который позволяет наилучшим образом продемонстрировать пользователю услуги или товары и подготовить его к их приобретению. То есть, главная задача использования критерия «юзабилити», с точки зрения разработчика, – удержание пользователя, с помощью правильно подобранных методов и параметров проектирования пользовательского интерфейса системы, и доведения до «корзины потребителя» или приобретения выбранной услуги. Другими словами, правильно проработанное «юзабилити» образовательного портала, позволит пользователю или потребителю образовательных услуг наиболее эффективно использовать образовательный веб-портал для достижения своих целей за счет удобства использования и понятного интерфейса образовательного ресурса.

С помощью «юзабилити» пользователь достигает максимум преследуемых целей, используя выбранный продукт, при затрате меньше сил на использование и освоение данного продукта. Пользователю необходимо, чтобы продукт, который он использует, был полностью понятен в работе, имел дружественный интерфейс, а также понятное содержание. Другими словами, «юзабилити» – это то, насколько правильно продуманы все детали продукта для более эффективной и быстрой реализации задуманных целей в короткие сроки. В «юзабилити» входят такие понятия как удобство использования, легкость в обращении, быстрота освоения, скорость адаптации, время загрузки, количество пользователей.

Именно поэтому разработка эффективного веб-портала неотделима от

выбора и проработки его «юзабилити» на уровне всех компонентов и деталей, с которыми работает пользователь. Другими словами, «юзабилити» можно назвать интерфейсом или «лицом» веб-портала, с которым пользователь работает для реализации своих целей и запросов. От этого напрямую зависит, насколько он разберется в тонкостях управления и использования веб-портала. Таким образом, интерфейс образовательного сайта должен отвечать всем требованиям «юзабилити». Именно поэтому необходимо предоставить пользователю все необходимое в понятной, легкой для усвоения и удобной для использования форме [190, 191, 192, 193, 194, 195, 196].

От того, насколько будут продуманы детали интерфейса и удобство использования образовательного веб-портала, зависит приток потенциальных потребителей образовательных услуг, поэтому необходимо более тщательно подойти к разработке следующих элементов образовательного портала:

- работоспособность и наличие всех функциональных элементов образовательного ресурса, а также их расположение как относительно друг к другу, так и по отношению к пользователю, а также удобства использования на образовательном ресурсе [175]. Кроме того, необходимо проработать возможность выбора зарегистрированному пользователю тех функциональных элементов, которые необходимы в первую очередь для удобства использования ресурса исключительно для него персонально;

- правильное наполнение образовательного ресурса с точки зрения текстов и их форматирования на веб-портале;

- дизайн образовательного ресурса не должен отвлекать от работы и поиска информации и т.д.

На сегодняшний день разработаны методические рекомендации по структуре регламентированной части образовательного портала, которым необходимо придерживаться при проектировании и разработки обязательной части образовательного портала [5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15].

Кроме того, не стоит забывать о существовании международных стандартов и рекомендации проектирования «юзабилити» и интерфейса портала,

придерживаясь которых можно разработать структуру дружелюбного и понятного интерфейса для пользователей образовательного ресурса. «Юзабилити» проявляется в форме дизайна, эргономичности, правильной разработки и расположении кнопок, меню, текстовых полей на веб-портале.

Так, например, международный стандарт ISO 9241-11:2018 (Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts) помогает определить уровень удовлетворенности пользователя от использования данного сервиса, то есть, международный стандарт ISO 9241 диктует правила, по которым необходимо спроектировать структуру портала и разместить все элементы и навигацию образовательного ресурса с точки зрения удобства пользователя [16, 174].

Стандарт ISO 9241-210:2010 (Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems) содержит рекомендации по интерфейсу и методов «юзабилити» [17, 174, 237].

ISO/TR 18529:2000 (Ergonomics - Ergonomics of human-system interaction - Human-centred lifecycle process descriptions) – стандарт, описывающий разработку пользовательских интерфейсов с точки зрения требований эргономики [18, 174, 237].

ISO 14915-1-2016 - стандарт, устанавливающий принципы эргономического проектирования мультимедийных пользовательских интерфейсов, а также их структуру [2, 174].

ISO 9241-210-2016 - стандарт, содержащий руководство по проектированию интерактивных систем, который наглядно поможет повысить эффективность всех страниц образовательного ресурса [4, 174].

ISO 55241.50-2014 - стандарт, который содержит подробную инструкцию и указания по проектировании и разработке системы с максимальным удобством использования исключительно для пользователей ресурса [1, 174].

ISO 20282-1-2011 - стандарт устанавливает требования по использованию принципов «юзабилити» при тестировании даже повседневных вещей [3, 174].

Нужно отметить, что приведенные выше международные стандарты и

рекомендации являются необязательными, но при соблюдении данных требований по проектированию и разработке образовательного ресурса, портал станет наиболее удобным и понятным в эксплуатации даже не самых опытных пользователей, что приведет к популяризации и конкурентоспособности образовательного портала.

Ниже представлены показатели качества образовательного портала с учетом характеристик «юзабилити»:

1. Показатель интерактивности образовательного портала.
2. Показатель дружелюбности образовательного портала.
3. Показатель оценки структуры образовательного портала.
4. Показатель качества контента образовательного портала.
5. Показатель навигационной проработанности образовательного портала.
6. Показатель удобства интерфейса образовательного портала.
7. Показатель процента заspamленности текста образовательного портала.
8. Показатель *de facto*, то есть достигает ли пользователь своей цели находясь на портале.
9. Показатель уровня проработанности дизайна и наглядного представления информации на образовательном портале.
10. Показатель посещения или показатель конверсии образовательного портала.
11. Показатель удовлетворенности пользователем нахождения на портале.
12. Показатель проработки кэширования сайта в браузере.
13. Показатель авторитетности образовательного портала (ТИЦ).
14. Показатель цитирования и доверия к образовательному ресурсу.
15. Показатель конкурентоспособности портала.
16. Показатель видимости образовательного портала в выдаче поисковых систем.
17. Показатель качества ссылок и перелинковок на образовательном портале.

В таблице В.1 в приложении В предоставлены расшифровка показателей «юзабилити» образовательного портала вуза.

Образовательный портал, разработанный по требованиям и правилам «юзабилити», лучше воспринимается пользователями, имеет хорошую статистику посещения, обладает высоким показателем конверсии целевой аудитории, способствует росту процента возврата и уменьшению процента отказа от использования образовательного ресурса, кроме того, благодаря увеличению переходов, как прямых, так и по ссылкам, поисковые системы автоматически повышают позиции портала в поисковых выдачах.

Для того, чтобы оценить «юзабилити» образовательного портала, можно опираться на следующие методы оценки ресурса:

1. Выполнение систематической оценки посещения и сбора аналитики поведения пользователя на портале с помощью инструментов веб-аналитики Яндекс Метрики, Google Analytics и др. Кроме того, необходимо регулярно проводить сравнительный анализ схожих образовательных порталов [174].

2. Должна быть организована обратная связь с помощью различных опросников, анкет и отзывов посетителей об образовательном портале.

3. Проведение и использование тестирования эргономики и «юзабилити» элементов портала. Для тестирования страниц веб-ресурса должны быть использованы специальные инструменты повышения эффективности веб-порталов от Google, Яндекс, а также, например, таких сервисов и инструментов как Bing Webmaster Tools, Moz, AccuRanker, Ahrefs, SEMrush, SpyFu, WooRank, WhatsMySerp, SpySerp, nibbler, SEO Tester Online, Seomator, Yoast SEO. Кроме того, должно быть использовано анонимное голосование пользователей на самом образовательном портале.

4. Наблюдение с помощью инструмента веб-аналитики Яндекс Метрики и Вебвизора помогает проследить и проанализировать все действиями пользователя на образовательном портале, и скорректировать соответствующие параметры и настройки после анализа их действий.

5. Использование лог-файлов, cookies и различных простейших счетчиков позволит определить различные ошибки в работе сервера веб-ресурса, проанализировать и проследить за всеми возможными атаками на веб-ресурс,

сгенерировать и составить узко специфические отчеты по образовательному portalу, а также поможет определить статистику просмотра ресурса новыми и зарегистрированными пользователями, число прироста пользователей, статистику по скачиванию, регистрации, добавления в избранное, удобству использования ресурса, определить наиболее популярные статьи или страницы образовательного портала и т.д.

6. Проведение экспертиз образовательного портала в целом, начиная от различных элементов дизайна образовательного портала, до правильного написания и форматирования текстов веб-ресурса, позволит широко оценить работу образовательного ресурса и спрогнозировать симпатию портала пользователями.

7. Проработка всех методов и способов продвижения разработанного портала или сайта, позволит поднять рейтинг и привлечь новых пользователей на образовательный ресурс.

Таким образом, оценка показателей «юзабилити» позволит сделать работу образовательного веб-портала максимально эффективной, как для пользователя или потребителя услуг, так и непосредственно для вуза, предоставляющего образовательные услуги. Именно поэтому был произведен анализ и тестирование образовательных порталов по показателям «юзабилити» образовательного портала.

2.2 Нечеткая модель и методика оценки качества образовательного портала как средства продвижения образовательных услуг

Основная проблема эффективного использования образовательного портала заключается в отсутствии процедур оценки качества портала, как на этапе проектирования, так и в ходе его эксплуатации. В настоящее время отсутствует единое мнение в отношении показателей качества образовательного ресурса. Чтобы определить оценку образовательного ресурса были рассмотрены различные

факторы, объединенные в группы [46, 248, 255]:

1. Требования к содержанию образовательного портала: актуальность информации для запросов пользователей, полнота и предметная специализация (направленность информационных материалов на целевую аудиторию), уникальность информации об образовательных услугах, полезность и структурированность содержимого, достоверность, точность и корректность информации, доступной на портале [246].

2. Требования к качеству системы управления порталом: доступность портала для пользователей, безопасность, конфиденциальность, время отклика (скорость загрузки), структура (включая способы организации информации, карту сайта, размер страницы), удобство пользовательского интерфейса (включая дизайн, простоту использования и удобство навигации, эстетические качества и т.д.), возможность использования во всех браузерах и устройствах, использование на веб-сайте мультимедийных презентаций, использование единого дизайна для всех страниц образовательного сайта [163].

3. Качество предоставляемых сервисов: надежность работы, удобство организации поиска, эффективность обратной связи с пользователем, адаптивность и возможность кастомизации, возможности поисковой эффективности SEO методов (семантическая разметка HTML страниц с микроданными, Schema.org, инструменты веб-аналитики, анализ лог-файлов) [172].

Производительность работы образовательного веб-портала является одним из важнейших критериев качества. В этих целях был проведен анализ функциональных возможностей и качества организации работы ряда образовательных порталов, с учетом требований пользователей к организации эффективной работы портала. В результате анализа были выделены 70 показателей качества, которые были сгруппированы и проранжированы в соответствии с оценками экспертов. Анализ факторов проводился с использованием международных стандартов «Юзабилити» и экспертного мнения специалистов в области SEO.

Проанализированы следующие показатели производительности

образовательного портала:

1. Показатели эффективности работы портала с точки зрения пользователя, до приобретения им образовательных услуг (время, которое пользователь проводит на каждой странице портала и в целом; время поиска пользователем интересующей его информации на образовательном ресурсе; количество переходов по структуре портала каждого пользователя; количество посещенных страниц портала за одну сессию).

2. Показатели репутации портала (конверсия портала, оценка посещаемости ресурса, позиция портала в поисковой выдаче, число диагностических ошибок образовательного ресурса, время загрузки, время отклика и т. д.) [174].

3. Показатели лингвистических ошибок качества сайта (соответствие названия пунктов меню и полей ожиданиям пользователя; наполненность контента корректными данными; актуальность информации на сайте и т. д.)

4. Показатели качества пользовательского интерфейса (качество расположения различных компонентов на экране, цвет и стиль сайта, оптимальное расположение элементов интерфейса сайта, эффективность структуры сайта, эффективность организации поиска на сайте, количество текста и графики на странице, организация диалога с пользователем; наличие карты сайта образовательного ресурса и т. д.)

5. Целевые показатели, определяющие степень достижения пользователями своих целей на веб-сайте (defacto).

В результате анализа была разработана иерархическая модель показателей оценки качества образовательного портала (рисунок 2.1).

В целях анализа качества работы образовательного портала были использованы следующие инструментальные методы:

1. Анализ статистики с помощью систем веб-аналитики: Яндекс Метрики, Google Analytics и др.

2. Организация обратной связи с помощью опросов, анкет и пользовательских форм для оценки удовлетворенности посетителей работой сайта.

3. Тестирование эргономики и «юзабилити» сайта с помощью инструментов

Google и Вебмастера Яндекс.

4. Использование инструментов веб-аналитики: Google Analytics, Яндекс Вебвизор, Яндекс Метрика, а также информации из лог-файлов для отслеживания, обработки и анализа всех действий пользователя на веб-страницах сайта.

5. Используя информацию из лог-файлов для анализа данных о поведении посетителя на сайте (статистика на загружаемый контент, посещаемость сайта и т.д.).

6. Использование методов SEO для улучшения производительности и эффективности веб-сайта.

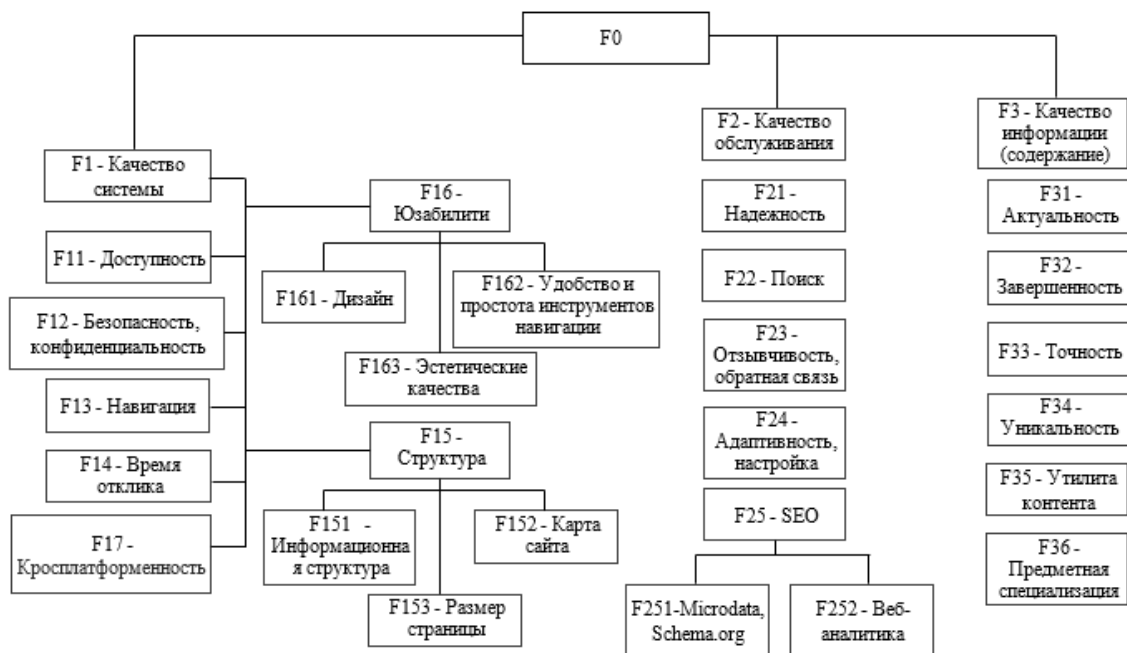


Рисунок 2.1 – Иерархическая модель оценки качества образовательного портала

Источник: разработано автором

Была разработана система показателей оценки качества образовательного портала с точки зрения возможностей продвижения образовательных услуг представленная в таблице Г.1 приложения Г.

На основе разработанных критериев качества образовательного портала, можно выполнять процедуры анализа эффективности работы портала и реорганизации его структуры.

Для оценки качества образовательных порталов вузов нами разработана методика, использующий нечеткий подход к решению проблемы оценки качества

веб-сайта в терминах нечетких отношений предпочтений и лингвистических переменных. Интегральная оценка качества веб-сайта может быть описана моделью:

$$FMG = \langle G, L, P, A \rangle, \quad (1)$$

где G это граф, в котором каждая вершина $F_j (j=0, \dots, N_D)$ соответствует лингвистической переменной $x_j^i \in L_j$, представляющей определенный показатель качества сайта;

$L = \{L_j (j=0, \dots, N_D)\}$ – множество лингвистических значений, которые принимает лингвистическая переменная $x_j^i \in L_j$;

P – нечеткое отношение предпочтения;

A – оператор агрегирования [74, 163, 172, 246, 248].

Лингвистическая переменная x_j^i принимает следующие значения: {Низкий уровень (Н), Средний уровень (С), Высокий уровень (В)}.

Нечеткие отношения предпочтения определим, как

$$P = \{F_i(\varphi) F_j | \varphi \in (\succ, \approx)\}, \quad (2)$$

где \succ - строгое отношение предпочтения, \approx отношение безразличия.

Для вычисления интегрированной оценки качества веб-сайта был использован оператор агрегирования - OWA-оператор Ягера для каждой неконцевой вершины графа – конкретного показателя качества. Агрегатор использует оценки показателей качества, представленные как дочерние вершины графа. В качестве весовых коэффициентов при агрегировании были использованы коэффициенты Фишберна:

$$p_i = r_i / \sum_{j=1}^N r_j, \quad (3)$$

где $i = \overline{1, N}$ и N – число показателей качества (вершин графа), подлежащих агрегированию;

r_i - определяется на основе отношений предпочтения [74, 163, 172, 246, 248].

Для каждого показателя $(F_{k,1}, \dots, F_{k,N})$ на выбранном уровне графа k определены лингвистические значения $L = (L_{k,1}, \dots, L_{k,N})$ и весовые

коэффициенты $p_k = (p_{k.1}, \dots, p_{k.N})$.

Оператор агрегирования дает оценку функции принадлежности

$$\mu_k(x) = \sum_{i=1}^N \mu_{k,i}(x) p_i, i = \overline{1,3}. \quad (4)$$

Функция $\mu_k(x)$ дает оценку значения показателя качества F_k . Определяется минимальное расстояние p_{ki} между функцией принадлежности $\mu_k(x)$ и каждым из нечетких множеств, соответствующих функции принадлежности $\mu_i(x), i = \overline{1,3}$ [163, 172, 246, 248].

Для вычисления расстояния между нечеткими множествами используется расстояние Хэмминга, или Евклидово расстояние. Для показателя F_k , определенного на основе трапециевидной функции принадлежности с параметрами $a_L^k, a_1^k, a_2^k, a_R^k$ и функций принадлежности $\mu_i(x), i = \overline{1,3}$, которые тоже имеют трапециевидную форму, с параметрами $(b_L^i, b_1^i, b_2^i, b_R^i)$, расстояние между нечеткими множествами вычисляется следующим образом:

$$\rho_{ki} = \max \left\{ |a_L^k - b_L^i|, |a_1^k - b_1^i|, |a_2^k - b_2^i|, |a_R^k - b_R^i| \right\}. \quad (5)$$

Искомое значение показателя качества портала определяется как $\min(p_{ki})$.

Для получения лингвистической оценки качества образовательного веб-портала выполняется процедура агрегации показателей качества для каждой нетерминальной вершины графа снизу-вверх.

Алгоритм интегральной оценки качества образовательного портала реализуется следующим образом [163, 172].

1. Формируется граф G показателей качества портала с вершинами $F_j (j = 0, \dots, N_D)$.
2. На основе оценок экспертов формируется система отношений предпочтений $P = \{F_i(\varphi) F_j / \varphi \in (\succ, \approx)\}$ относительно показателей качества сайта - вершин графа.
3. Для каждой из конечных вершин графа определяется набор лингвистических оценок показателей качества портала.
4. Для неконечных вершин в графе выполняется оператор агрегирования

оценок показателей качества сайта.

В результате получаем лингвистическую оценку F_0 для корневой вершины графа, которая характеризует интегральную оценку качества образовательного портала, а для не терминальных вершин – характеристики качества сайта относительно определенной группы показателей, например, качества сервисов сайта.

В качестве примера рассмотрим иерархию показателей качества образовательного портала, которая представлена на рисунке 2.1. Эксперты выполнили ранжирование показателей качества веб-сайта, в результате чего была получена следующая система предпочтений: $P = \{ F_1 \succ F_2 \succ F_3; F_{11} \approx F_{12} \approx F_{17} \succ F_{16} \succ F_{13} \approx F_{14} \succ F_{15}; F_{21} \approx F_{25} \succ F_{22} \succ F_{23} \succ F_{24}; F_{31} \approx F_{34} \succ F_{32} \succ F_{33} \approx F_{35} \succ F_{36}; F_{151} \succ F_{152} \succ F_{153}; F_{161} \succ F_{162} \succ F_{163}; F_{251} \succ F_{252} \}$.

Для выбранных факторов эксперты установили следующие значения лингвистическим переменным, определяющим качество веб-сайта (рисунок 2.2).

F ₁₅₁	F ₁₅₂	F ₁₅₃	F ₁₆₁	F ₁₆₂	F ₁₆₃	F ₂₅₁	F ₂₅₂	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄
Н	М	Л	М	Н	Л	М	Н	Н	Н	Л	Л
F ₁₇	F ₂₁	F ₂₂	F ₂₃	F ₂₄	F ₃₁	F ₃₂	F ₃₃	F ₃₄	F ₃₅	F ₃₆	
М	Н	М	М	Н	Н	М	М	Н	Н	Н	

Рисунок 2.2 - Значения лингвистическим переменным

Источник: разработано автором

Результаты моделирования приведены в таблице 2.2. Значения лингвистических переменных Высокий (В), Средний (С) и Низкий (Н) задаются трапециевидной функцией принадлежности.

Таблица 2.1 - Результаты моделирования

Код показателя	Наименование показателя	Лингвистическая оценка	Трапециевидное число			
F_0	Встроенный индикатор качества веб-сайта	В	3,98	5,84	7,84	8,76
F_1	Качество системы	С	2,13	3,33	5,33	6,87
F_2	Качество обслуживания	В	4,43	6,43	8,43	9,21
F_3	Качество информации (содержание)	В	4,29	6,29	8,29	9,14

Код показателя	Наименование показателя	Лингвистическая оценка	Трапециевидное число			
F_{15}	Структура	С	1,67	2,67	4,67	6,33
F_{16}	Юзабилити	С	2,33	3,33	5,33	6,67
F_{25}	SEO	В	4,67	6,67	8,67	9,33

Источник: разработано автором

Проблема оценки качества образовательных порталов вузов представлена, как проблема принятия решений в условиях неопределенности. Использование нечеткой логики позволяет выполнить оценку как количественных, так и качественных показателей качества портала. Лингвистические переменные позволяют оценить представления пользователей о качестве портала и соответствие их запросам и учесть их при разработке и модернизации порталов вуза в целях продвижения образовательных услуг.

2.3 Модель оценки функциональных возможностей образовательного портала вуза

Одним из основных критериев качества образовательного Интернет-портала в системе маркетинговой деятельности вуза становится способность этой системы обеспечить поддержку продвижения образовательных услуг. Анализ образовательного портала, с точки зрения использования им методов онлайн-маркетинга, позволяет получить адекватную оценку возможностей портала вуза по продвижению образовательных услуг [112, 113, 115, 116].

Анализ функциональных возможностей различных образовательных порталов по продвижению образовательных услуг позволил сформировать список реализуемых ими инструментов и методов интернет-маркетинга. Этот список сравнивался с выявленным нами полным набором инструментов интернет-маркетинга, который может быть использован на образовательных порталах для продвижения образовательных услуг. Перечень и описание показателей, методов и

инструментов Интернет-маркетинга, которые могут быть использованы на образовательных порталах вузов, представлен в таблице Д.1 в приложении Д. В этих целях был проведен технический аудит сайтов университетов. Проанализированы следующие характеристики сайтов: инструменты продвижения в поисковой выдаче (SEO); наличие разметки микроданных как Schema.org или Open Graph; наличие веб-счетчиков на сайтах (Google Analytics, Яндекс Метрика, Open Stat, Live Internet и т. д.); скрытая семантическая индексация ключевых слов (LSI) и др.

Разработана методика оценки функциональных возможностей образовательного портала вуза для продвижения образовательных услуг на основе использования инструментов интернет-маркетинга, на основе метода формализованного анализа функциональной полноты сложных систем проф. Г.Н. Хубаева, позволяющая получить количественные оценки возможностей портала вуза, обеспечить эффективное продвижение образовательных услуг с используемым набором средств веб-аналитики [216].

Предлагаемая методика предполагает количественную оценку уровня использования возможностей образовательных порталов по продвижению образовательных услуг на основе использования инструментов электронного маркетинга относительно полного набора всех доступных инструментов.

Нами был проведен сравнительный анализ 10 образовательных порталов вузов РФ, включая:

- 1) Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (www.msu.ru);
- 2) Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (<https://bmstu.ru/>);
- 3) Санкт-Петербургский государственный университет (<https://spbu.ru/>);
- 4) Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (<https://www.spbstu.ru/>);
- 5) Национальный исследовательский ядерный университет (<https://mephi.ru/>);

- 6) Московский физико-технический институт (<https://mipt.ru/>);
- 7) Российский университет дружбы народов (<http://www.rudn.ru/>);
- 8) Московский энергетический институт (<https://mpei.ru/>);
- 9) Московский государственный институт международных отношений (<https://mgimo.ru/>);
- 10) Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (<https://www.rea.ru/>).

На рисунке 2.2 представлен алгоритм оценки функциональных возможностей образовательных порталов по продвижению образовательных услуг.

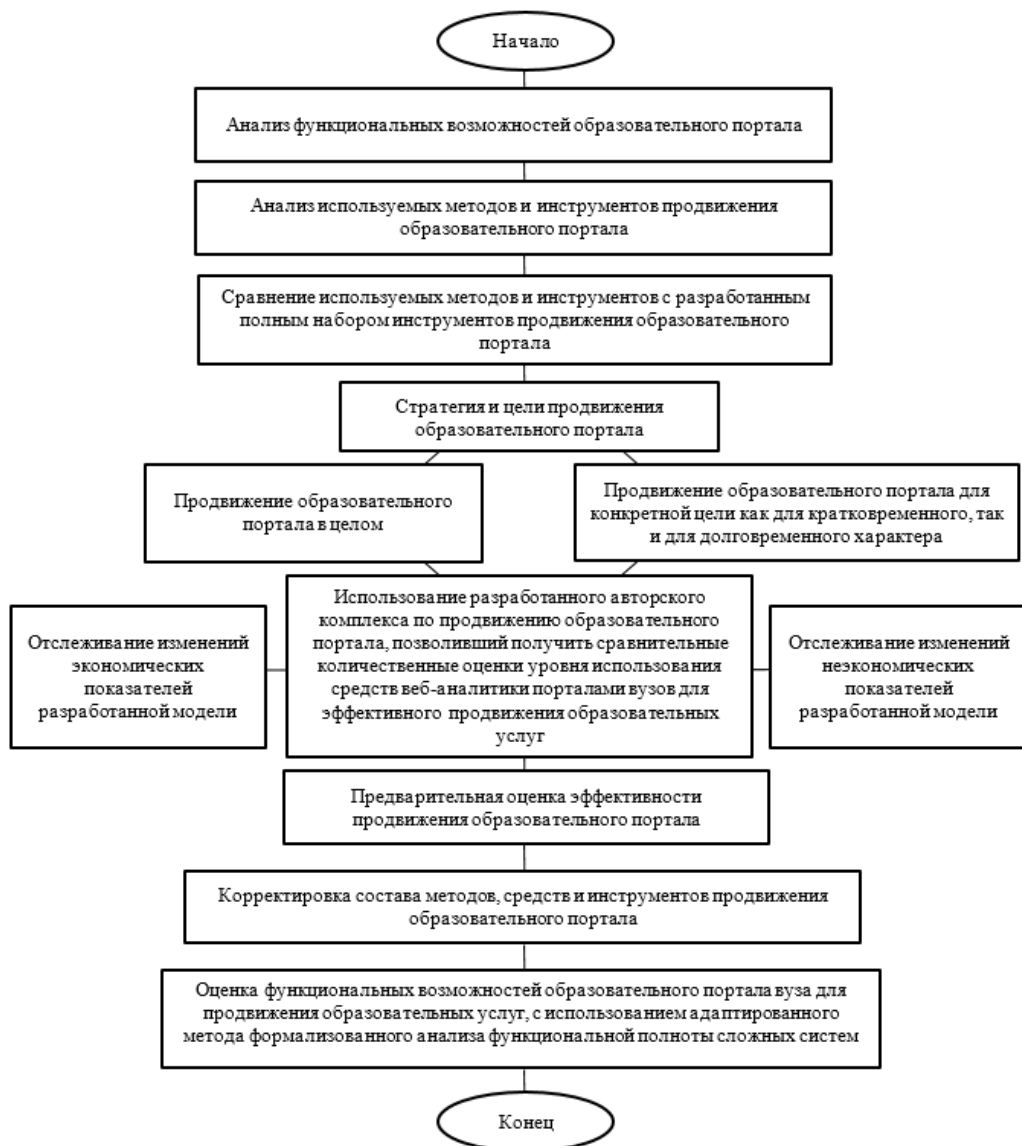


Рисунок 2.2 – Алгоритм оценки функциональных возможностей образовательных порталов по продвижению образовательных услуг

Источник: разработано автором

В таблице 2.2 представлен обобщенный состав инструментов Интернет-маркетинга на образовательных порталах вузов.

Таблица 2.2 - Обобщенный состав инструментов Интернет-маркетинга на образовательных порталах вузов

Обозначение инструмента	Наименование инструмента
P1	Использование фильтра АГС
P2	Использование инструмента веб-аналитики - Google Analytics
P3	Использование инструмента веб-аналитики на образовательном портале - Яндекс Метрика
P4	Использование инструмента счетчика — «Live Internet»
P5	Использование инструмента – «Keyword Planner»
P6	Использование инструментов – «трафик», «юзабилити», «поисковые фразы», «мобильность», «оптимизация», «микроразметка»
P7	Использование инструмента – «анализ обратных ссылок»
P8	Использование инструмента – «ключевые запросы конкурентов», «популярные страницы портала»
P9	Использование инструментов – «клик-тесты», «тесты предпочтений», «5-секундные тесты», «навигационные тесты», «открытые вопросы»
P10	Использование инструмента – «анализа распределения внимания посетителей», «тепловая карта»
P11	Использование инструментов – «сравнение с конкурентами», «показатель доверия», «показатель удобства интерфейсов»
P12	Регистрация сайта хотя бы в одном каталоге
P13	Использование инструмента UTM-меток
P14	Использование инструмента – «Web Archive»
P15	Использование инструментов – «анализ мета тегов на портале»
P16	Использование инструмента – «валидатор портала на CSS и HTML ошибки»
P17	Использование инструментов – «производительность», «безопасность», «адаптивность», «SEO»
P18	Использование инструмента – «мониторинг бренда»
P19	Использование инструмента – «определение санкций поисковой системы»
P20	Использование инструментов – «определение наиболее релевантных страниц для поисковых систем», «оценка конкуренции по запросам»
P21	Использование инструмента – «кластеризация запросов портала»
P22	Использование инструмента – «визуализация структуры сайта»
P23	Использование инструмента – «тестовый анализ»
P24	Использование инструмента – «проверка ТИЦ и PR»

Обозначение инструмента	Наименование инструмента
P25	Использование инструмента – «анализ семантики веб-страниц»

Источник: разработано автором

Анализ используемых на образовательных порталах средств интернет-маркетинга позволил сформировать список инструментов для продвижения образовательных услуг. Этот список был дополнен инструментами, выявленными в процессе анализа всех доступных средств Интернет-маркетинга. Всего было выявлено 25 различных инструментов.

Выделим множество инструментов интернет-маркетинга, используемых каждым i -м образовательным порталом $IS_i = \{x_{ij}\}$ и введем следующие обозначения:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если сайт } i \text{ использует инструмент } j \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (6)$$

Введем показатели: $P_{ik}^{11} = |IS_i \cap IS_k|$ - мощности пересечения множеств IS_i и IS_k (число инструментов интернет-маркетинга, одновременно используемых различными сайтами); $P_{ik}^{01} = |IS_k \setminus IS_i|$ - мощность разности множеств IS_i и IS_k или число инструментов, используемых сайтом k и не используемых сайтом i ; $P_{ik}^{10} = |IS_i \setminus IS_k|$ - число инструментов, используемых сайтом i и не используемых сайтом k . Пусть s_{ik} является мерой различия между множествами IS_i и IS_k , т.е. $s_{ik} = P_{ik}^{01} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{10})$. Показатель h_{ik} является мерой несоответствия между множествами: $h_{ik} = P_{ik}^{10} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{01})$. Показатель g_{ik} является мерой подобия между множествами IS_i и IS_k (коэффициент подобия Жаккарда): $g_{ik} = P_{ik}^{11} / (P_{ik}^{11} + P_{ik}^{10} + P_{ik}^{01})$.

С помощью матриц $P = \{p_{ik}\}$, $S = \{s_{ik}\}$, $G = \{g_{ik}\}$, $H = \{h_{ik}\}$ ($i, k \in \overline{1, n}$), оценивается степень подобия и различия между сравниваемыми порталами i и k :

- доля инструментов маркетинга, используемых порталами i и k в общем объеме используемых ими средств (матрица H , S);
- количество различных инструментов Интернет маркетинга в i и k системах (матрица P);

– количество общих используемых средств Интернет маркетинга в i и k системах (матрица G).

В таблице 2.3 представлена матрица исходных данных, то есть по строкам заносится информация в разрезе используемых инструментов Интернет-маркетинга. В столбцах вводится информация в разрезе рассматриваемых образовательных порталов российских вузов. В ячейку ij заносится 1, если портал вуза использует данный инструмент и 0, в противном случае.

Таблица 2.3 - Матрица исходных данных

Sk	Si									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
P1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
P2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
P3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
P4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
P5	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
P7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
P8	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
P9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
P10	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
P11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
P12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P13	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
P14	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
P15	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
P16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
P17	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
P18	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
P19	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
P20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

S _k	S _i									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
P21	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
P22	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
P23	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
P24	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
P25	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0

Источник: разработано автором

Данная методика предполагает оценку возможностей образовательных порталов по продвижению образовательных услуг, на основе использования инструментов электронного маркетинга, относительно полного набора всех возможностей, а также степень схожести порталов относительно этих возможностей.

На рисунках 2.3-2.13 приведены данные расчетов, проведенных по данной методике.

Матрица P01 – мощность разности множеств - число инструментом ИМ, входящих в систему S_k и отсутствующих в системе S_i (рисунок 2.3).

Матрица P01										
	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10
z1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
z2	7	0	7	4	6	5	5	4	1	1
z3	8	8	0	6	6	5	5	2	3	1
z4	8	5	6	0	6	5	8	5	2	2
z5	5	4	3	3	0	4	5	3	3	0
z6	9	8	7	7	9	0	7	5	2	1
z7	7	5	4	7	7	4	0	1	1	0
z8	12	9	6	9	10	7	6	0	2	2
z9	16	11	12	11	15	9	11	7	0	2
z10	21	16	15	16	17	13	15	12	7	0

Рисунок 2.3 - Матрица P01

Источник: разработано автором

Матрица P10 - мощность разности множеств - число инструментов, входящих в S_i и отсутствующих в S_k. Эта матрица - транспонированная матрица P01(рисунок 2.4).

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	0	7	8	8	5	9	7	12	16	21
z 2	1	0	8	5	4	8	5	9	11	16
z 3	1	7	0	6	3	7	4	6	12	15
z 4	1	4	6	0	3	7	7	9	11	16
z 5	1	6	6	6	0	9	7	10	15	17
z 6	0	5	5	5	4	0	4	7	9	13
z 7	1	5	5	8	5	7	0	6	11	15
z 8	1	4	2	5	3	5	1	0	7	12
z 9	0	1	3	2	3	2	1	2	0	7
z 10	0	1	1	2	0	1	0	2	2	0

Рисунок 2.4 - Матрица P10

Источник: разработано автором

Матрица P11 - мощность пересечения множеств - число инструментов, принадлежащих одновременно S_i и S_k (рисунок 2.5).

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	0	17	16	16	19	15	17	12	8	3
z 2	17	0	10	13	14	10	13	9	7	2
z 3	16	10	0	11	14	10	13	11	5	2
z 4	16	13	11	0	14	10	10	8	6	1
z 5	19	14	14	14	0	11	13	10	5	3
z 6	15	10	10	10	11	0	11	8	6	2
z 7	17	13	13	10	13	11	0	12	7	3
z 8	12	9	11	8	10	8	12	0	6	1
z 9	8	7	5	6	5	6	7	6	0	1
z 10	3	2	2	1	3	2	3	1	1	0

Рисунок 2.5 - Матрица P11

Источник: разработано автором

Матрица S - мера рассогласования задач (систем). Рассчитывается по формуле: $S_{ik} = P_{ik}(01) / (P_{ik}(11) + P_{ik}(10))$ (рисунок 2.6).

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	0,	0,042	0,042	0,042	0,042	0,	0,042	0,042	0,	0,
z 2	0,389	0,	0,389	0,222	0,333	0,278	0,278	0,222	0,056	0,056
z 3	0,471	0,471	0,	0,353	0,353	0,294	0,294	0,118	0,176	0,059
z 4	0,471	0,294	0,353	0,	0,353	0,294	0,471	0,294	0,118	0,118
z 5	0,25	0,2	0,15	0,15	0,	0,2	0,25	0,15	0,15	0,
z 6	0,6	0,533	0,467	0,467	0,6	0,	0,467	0,333	0,133	0,067
z 7	0,389	0,278	0,222	0,389	0,389	0,222	0,	0,056	0,056	0,
z 8	0,923	0,692	0,462	0,692	0,769	0,538	0,462	0,	0,154	0,154
z 9	2,	1,375	1,5	1,375	1,875	1,125	1,375	0,875	0,	0,25
z 10	7,	5,333	5,	5,333	5,667	4,333	5,	4,	2,333	0,

Рисунок 2.6 - Матрица S

Источник: разработано автором

Матрица поглощения H представлена в рисунке 2.7.

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	1,	0,708	0,667	0,667	0,792	0,625	0,708	0,5	0,333	0,125
z 2	0,944	1,	0,556	0,722	0,778	0,556	0,722	0,5	0,389	0,111
z 3	0,941	0,588	1,	0,647	0,824	0,588	0,765	0,647	0,294	0,118
z 4	0,941	0,765	0,647	1,	0,824	0,588	0,588	0,471	0,353	0,059
z 5	0,95	0,7	0,7	0,7	1,	0,55	0,65	0,5	0,25	0,15
z 6	1,	0,667	0,667	0,667	0,733	1,	0,733	0,533	0,4	0,133
z 7	0,944	0,722	0,722	0,556	0,722	0,611	1,	0,667	0,389	0,167
z 8	0,923	0,692	0,846	0,615	0,769	0,615	0,923	1,	0,462	0,077
z 9	1,	0,875	0,625	0,75	0,625	0,75	0,875	0,75	1,	0,125
z 10	1,	0,667	0,667	0,333	1,	0,667	1,	0,333	0,333	1,

Рисунок 2.7 - Матрица Н

Источник: разработано автором

Матрица поглощения G представлена в рисунке 2.8.

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	1,	0,68	0,64	0,64	0,76	0,625	0,68	0,48	0,333	0,125
z 2	0,68	1,	0,4	0,591	0,583	0,435	0,565	0,409	0,368	0,105
z 3	0,64	0,4	1,	0,478	0,609	0,455	0,591	0,579	0,25	0,111
z 4	0,64	0,591	0,478	1,	0,609	0,455	0,4	0,364	0,316	0,053
z 5	0,76	0,583	0,609	0,609	1,	0,458	0,52	0,435	0,217	0,15
z 6	0,625	0,435	0,455	0,455	0,458	1,	0,5	0,4	0,353	0,125
z 7	0,68	0,565	0,591	0,4	0,52	0,5	1,	0,632	0,368	0,167
z 8	0,48	0,409	0,579	0,364	0,435	0,4	0,632	1,	0,4	0,067
z 9	0,333	0,368	0,25	0,316	0,217	0,353	0,368	0,4	1,	0,1
z 10	0,125	0,105	0,111	0,053	0,15	0,125	0,167	0,067	0,1	1,

Рисунок 2.8 - Матрица G

Источник: разработано автором

Матрицы P^{0ik} , S^{0ik} , G^{0ik} , H^{0ik} строятся путем определения и выбора пороговых значений по матрицам P^{ik} , S^{ik} , G^{ik} , H^{ik} ($\varepsilon_s = 0,253$, $\varepsilon_h = 0,794$, $\varepsilon_g = 0,65$, $\varepsilon_p = 2,88$).

Матрица S_0 - Преобразование матрицы S в логическую матрицу отношения поглощения, полученная из матрицы S, в которой элементы определяются как (рисунок 2.9):

$S_{0ik} = 1$, если $S_{ik} \leq \varepsilon_p$ и $i \neq k$;

$S_{0ik} = 0$, если $S_{ik} > \varepsilon_p$ и $i = k$.

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z 2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
z 3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
z 4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
z 5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
z 6	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
z 7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
z 8	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
z 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
z 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 2.9 - Матрица S0

Источник: разработано автором

Матрица H_0 - Преобразование матрицы H в логическую матрицу отношения поглощения, полученная из матрицы H , в которой элементы определяются как (рисунок 2.10):

$$H_{0ik}=1, \text{ если } H_{ik} \geq E_r \text{ и } i=k;$$

$$H_{0ik}=0, \text{ если } H_{ik} < E_r \text{ и } i \neq k$$

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
z 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
z 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
z 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
z 10	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0

Рисунок 2.10 – Матрица H_0

Источник: разработано автором

Матрица G_0 - Преобразование матрицы G в логические матрицы отношения поглощения, полученная из матрицы G , в которой элементы определяются как (рисунок 2.11):

$$G_{0ik}=1, \text{ если } G_{ik} \geq E_r \text{ и } i=k;$$

$$G_{0ik}=0, \text{ если } G_{ik} < E_r \text{ и } i \neq k$$

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
z 2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
z 3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
z 4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
z 5	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
z 6	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
z 7	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
z 8	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
z 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
z 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 2.11 – Матрица G_0

Источник: разработано автором

Матрица P_0 - Преобразование матрицы P_01 в логические матрицы отношения поглощения, полученная из матрицы P , в которой элементы определяются как (рисунок 2.12):

$P_{0_{ik}}=1$, если $P_{ik}(01) < =E_p$ и $i < k$;

$P_{0_{ik}}=0$, если $P_{ik}(01) > E_p$ и $i=k$

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10
z 1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
z 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
z 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
z 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 2.12 – Матрица P0

Источник: разработано автором

Матрица $P_{00}+P_{02}$ - Это матрица, которая даёт оценку информационного веса (ранга) систем (рисунок 2.13).

	z 1	z 2	z 3	z 4	z 5	z 6	z 7	z 8	z 9	z 10	ранги
z 1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3
z 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
z 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
z 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
z 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 2.13 – Матрица P00+P02

Источник: разработано автором

В дальнейшем результаты матриц поглощения и подобия можно представить в виде графов, которые наглядно продемонстрируют итоги сравнительного анализа.

Если набор инструментов и сервисов Интернет-маркетинга применяются на других образовательных порталах S_i , то можно считать, что функционал образовательного портала вуза перекрывается S_k , и в матрице поглощения H^{ik0} на пересечении соответствующей строки и столбца ставится 1. Если инструменты продвижения системы S_i используется также и в системе S_k , то делается вывод о том, что система S_k полностью поглощает функционал системы S_i , и из вершины системы S_i рисуется направленное ребро в вершину системы S_k .

Устанавливая различные пороги степени соответствия систем, мы получаем различные группы образовательных порталов в зависимости от их способности использовать инструменты электронного маркетинга. На рисунке 2.14 представлены в графическом виде результаты сравнительного анализа возможностей образовательных порталов по использованию инструментов электронного маркетинга, в том числе в сравнении с полным «эталонным» набором доступных средств (IS10). Числовые расчеты представлены в диссертации.

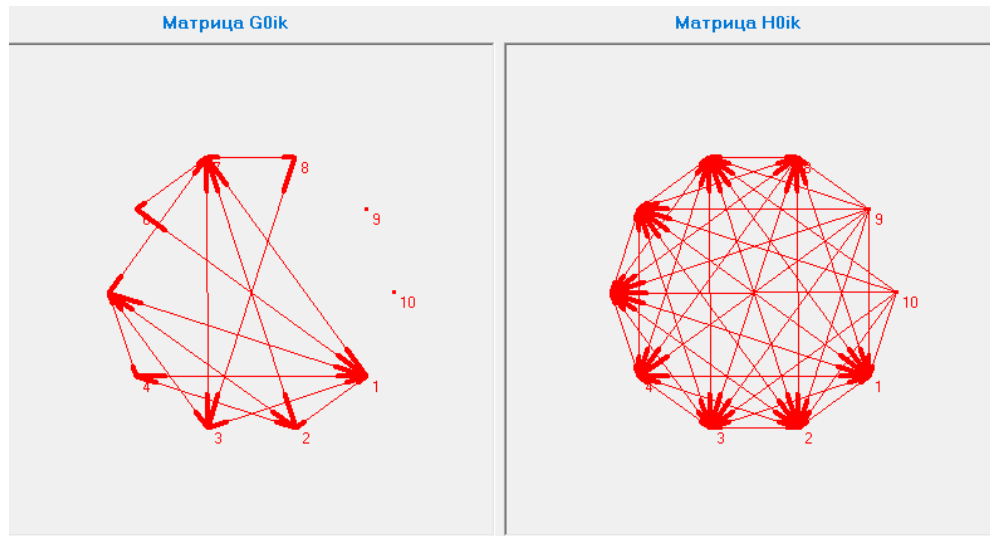


Рисунок 2.14 – Сравнительный анализ возможностей образовательных порталов по использованию инструментов электронного маркетинга

Источник: разработано автором

В целом можно сделать следующие выводы:

а) система S9, S10 являются функционально неполными и почти полностью поглощаются возможностями остальных систем по использованию электронного маркетинга, то есть такие образовательные порталы вузов не могут в полной мере использовать возможности портала для продвижения образовательных услуг вуза. Как следствие, порталы в этой группе будут не конкурентоспособными при их использовании для привлечения в вуз большого потока абитуриентов.

б) системы S4, S5, S6, S8 являются близкими в части использования отдельных инструментов Интернет-маркетинга для продвижения образовательных услуг, но нуждаются в серьезной доработке и исправлению своих пробелов в области продвижения, для возможностей правильной и эффективной работы по

привлечению целевой аудитории на свои порталы, а также налаживанию конкурентоспособных площадок для представления своих образовательных услуг;

в) системы S1, S2, S3, S7 используют наиболее полный набор инструментов для продвижения образовательных услуг вуза, а также их функционал отвечает всем требованиям для продвижения образовательных услуг. Кроме того, такие системы являются полностью конкурентоспособными и отвечающими всем требованиям показателей «юзабилити», что поможет для привлечения целевой аудитории и выдачи таких систем на первые позиции при поиске образовательных услуг пользователями. Такие образовательные порталы хорошо поддаются продвижению и индексации для поисковых систем и могут занимать первые места в выдаче, и, наконец, такие порталы обычно имеют хорошо продуманную интеграцию в социальных сетях, что в свою очередь, ведет к популяризации и узнаваемости образовательного бренда среди научного сообщества и абитуриентов.

Проведенный анализ позволил оценить потенциальные возможности образовательных порталов по продвижению образовательных услуг с использованием инструментов интернет-маркетинга, определить образовательные порталы со схожим набором функций, оценить степень подобия и степень соответствия рассматриваемых порталов близких к «эталонной» модели образовательного ресурса, учитывающей требования пользователя и поисковых систем, наглядно показать и обосновать целесообразность использования инструментов и методов Интернет-маркетинга для продвижения образовательных услуг, а также привлечению и расширению аудитории пользователей образовательных услуг [53, 51].

2.4 Модель оценки структуры и содержания образовательного портала на основе анализа поведения пользователей

Для оценки эффективности структуры и содержания образовательного портала с точки зрения пользователей – потенциальных потребителей образовательных услуг (абитуриентов), необходимо реализовать в режиме онлайн сбор и обработку данных о поведении различных групп пользователей, их предпочтений и запросов за определенное время использования образовательного ресурса. Такая информация является важной при принятии решения о реконфигурации структуры и расположении материалов на образовательном портале вуза, таким образом, чтобы привлечь как можно больше целевой аудитории, заинтересованной в приобретении образовательных услуг вуза. Кроме того, эта информация будет использована с тем, чтобы образовательный портал мог отвечать всем требованиям и стандартам проектирования интерфейса и рекомендаций по «юзабилити» ресурса для того, чтобы процесс продвижения был наиболее результативным [53, 173, 244].

Структура образовательного ресурса может быть представлена в виде иерархической структуры уровней и подуровней наследования страниц портала, организованной на основе внутренней перелинковки. Такая структура организации страниц может с легкостью расширяться и модифицироваться в зависимости от необходимости и целей проектирования [175, 245].

Обобщенная структура образовательного портала представлена на рисунке 2.15.

В нашем варианте структура образовательного ресурса представлена в виде графа, где вершинами графа будут считаться страницы портала, а ребрами – гиперссылки со страницы на страницу.

Ставится задача: на основе оценки времени просмотра каждым пользователем той или иной страницы, оценить степень важности этой страницы при принятии пользователем решения о выборе на портале вуза образовательной

услуги. Для этого построим регрессионную модель, увязывающую среднее время просмотра пользователем каждой просмотренной страницы со значением зависимой переменной – средним временем нахождения пользователя на целевой странице, на которой пользователь принимает решение о выборе образовательной услуги. В качестве целевой страницы будут выступать страницы, где пользователь заполняет форму подачи заявления на поступление в вуз, или страницу регистрации, где пользователь подтверждает приобретение образовательных услуг [155].

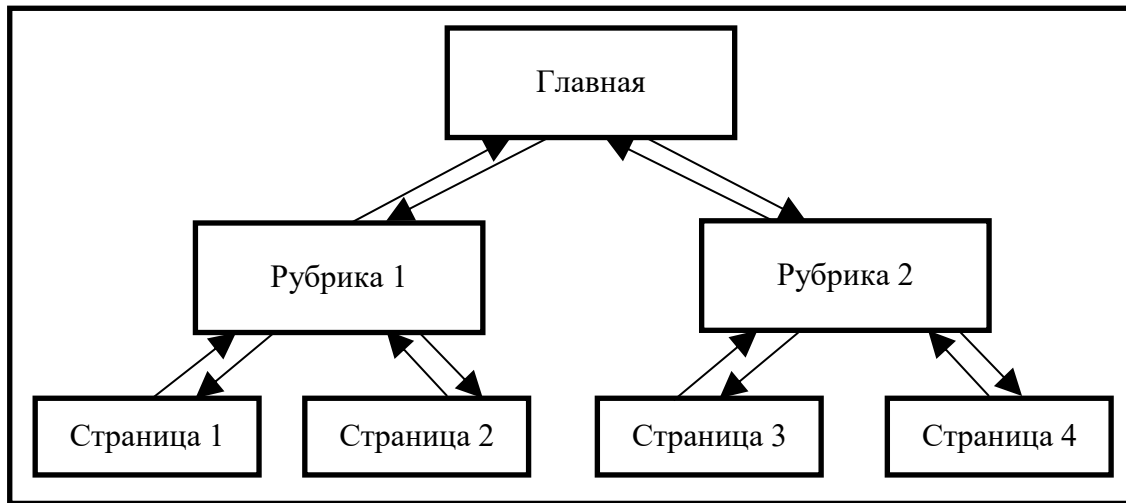


Рисунок 2.15 - Обобщенное представление структуры образовательного портала

Источник: разработано автором

Благодаря учету мнения пользователей, на основе анализа их онлайн поведения на портале, можно добиться увеличения веса страниц портала и увеличения ссылочного веса внутренних перелинковок для поисковых систем за счет увеличивающегося числа переходов и уровня вовлеченности пользователей в работу образовательного ресурса.

Спроектированная должным образом структура и удачный понятный интерфейс образовательного портала, будет способствовать более эффективному взаимодействию абитуриентов и работодателей с вузом [53].

Разработана математическая модель, которая описывает зависимость поведения и предпочтений пользователей от структуры и содержания образовательного портала. Результаты моделирования могут использоваться для последующего анализа и улучшения структуры образовательного портала [146,

147, 148, 149, 150, 151].

Для построения модели оценки качества структуры и содержимого образовательного портала, в зависимости от поведения на сайте пользователей, необходимо иметь статистику о навигации пользователей по страницам сайта. Для этого нами была создана база данных о навигации пользователей на образовательном сайте, для последующего ее использования на всех этапах проектирования и реконфигурации образовательного портала вуза.

Для сбора статистических данных о поведении пользователей на сайте использовалась система Яндекс Метрика — инструмент веб-аналитики, который позволил получить информацию о действиях посетителей: дату и время визита, уровень активности, общее время пребывания на сайте, количество просмотренных страниц, ip-адрес пользователя, поисковую фразу перехода, номер визита и др. На основе этой информации, дополненной по результатам анализа log-файлов и размещенных на страницах сайта счетчиков-анализаторов, была сформирована база данных о поведении пользователей на образовательном портале. В Приложении Е диссертации представлены программные коды систем веб-аналитики, которые могут быть встроены в образовательный портал вуза.

Ввиду того, что отчет не отображает полную информацию о посетителях сайта, нами был разработан программный модуль, дополняющий функции счетчика Яндекс Метрика – пользовательский счетчик, который устанавливается на все страницы сайта для сбора данных о каждом посещении пользователя. То есть, сформированная нами база данных web-аналитики, содержит статистическую информацию из таких источников данных как log-файл, счетчики-анализаторы, размещенные на портале, а также средств web-аналитики.

Используя статистику Вебвизор из Яндекс Метрика и специально разработанный пользовательский скрипт, были собраны данные о поведении пользователей образовательного веб-сайта.

База данных включает общее время использования и время, затрачиваемое каждым пользователем на определенной веб-странице, включая целевую.

Основная задача целевой страницы портала – побуждение пользователей к

выбору образовательной услуги, в частности регистрация; заказ обратного звонка; заполнение и отправки заявления. Согласно рекомендаций специалистов SEO, время, проведенное пользователем на целевой странице, может неявно свидетельствовать о заинтересованности пользователя в информации об образовательных услугах.

Информация из базы данных о времени пребывания пользователем на каждой странице образовательного портала и времени, проведенном каждым пользователем на целевой странице портала, были использованы для проведения регрессионного анализа. С помощью модели множественной регрессии определялась зависимость времени пребывания пользователя на целевой странице, от времени его пребывания на каждой странице, входящей в структуру образовательного сайта. Модель позволяет оценить значимость определенной страницы сайта с точки зрения пользователя и ее влияния на результат выбора пользователем образовательной услуги.

Модель поведения пользователей образовательного портала представлена следующим образом. Пусть матрица $U = (U_{ki})$ содержит данные о времени, проведенном k -пользователя на i -странице,

где $k=1, \dots, K$, и K - число пользователей в базе данных,

$i=1, \dots, m$, а m -количество страниц сайта.

Пусть $Y = (y_1, y_2, \dots, y_k)$ - вектор, компоненты которого описывают время прибывания конкретного пользователя на целевой странице, в нашем случае это страница регистрации на образовательном портале. Информация о действиях пользователей на портале вуза представлена в базе данных. Регрессионная модель представлена в следующем виде: пусть необходимо найти значение элементов.

Уравнение множественной линейной регрессии:

$$Y = C_0 + C_1 \times U_1 + C_2 \times U_2 + \dots C_i \times U_i + \dots + C_m \times U_m, \quad (7)$$

где U_i – время пребывания пользователя на странице i .

$Y = (y_1, y_2, \dots, y_K)^T$ – время, проведенное k -пользователем на целевой странице.

Коэффициенты регрессии $C_0, C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_m$ дают численные оценки влияния содержания каждой страницы (контент, дизайн, юзабилити, сервис и т. д.)

на время, которое пользователь проводит на целевой странице образовательного портала и тем самым, на окончательный выбор им образовательной услуги. Полученные оценки позволяют выделить малозначимые страницы для их последующего удаления, реорганизации структуры и контента образовательного портала вуза.

На основе результатов регрессионного анализа можно определить страницы образовательного портала, не представляющие интерес для пользователя, что вызвано некачественным контентом или плохим дизайном страницы.

Информация о времени нахождения пользователей на странице U_{ki} формируются по результатам анализа статистических данных образовательного сайта, согласно таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Статистические данные образовательного сайта для оценки значимости страниц на сайте.

Идентификатор пользователя		Время пребывания пользователя на странице					
		1	2	...	i	...	m
1	IP1	U11	U12	...			U1m
...
к	IPк	Uк1	Uк2	...			Uкм

Источник: разработано автором

Методика формирования оценки значимости для пользователя страницы сайта была апробирована на примере образовательного портала нашего университета. Пользователи, интересующиеся или использующие образовательные услуги, заходили на образовательный сайт и искали необходимую им информацию. И в соответствии с тем, сколько они проводили времени на каждой странице или на сайте, в целом делался вывод оценки значимости той или иной страницы образовательного сайта. Чем выше коэффициент C_i , тем выше значимость страницы для пользователя сайта.

Фрагмент исходных данных о времени пребывания пользователей на страницах сайта представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Фрагмент исходных данных о времени пребывания пользователей на

страницах сайта

Код поль- зова- теля	Ip-адрес пользователя	Стр- ани- ца 1	Стр- ани- ца 2	Стр- ани- ца 3	Стр- ани- ца 4	Стр- ани- ца 5	Стр- ани- ца 6	Стр- ани- ца 7	Стр- ани- ца 8	...	Стр- ани- ца 20	Цел- евая- стра- ница
1	107.151.136.211	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,3
2	31.173.74.73	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	...	0,5	0,0
3	93.174.55.82	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	...	0,8	0,0
...
500	188.166.188.212	2,4	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	...	2,2	19,6

Источник: разработано автором

Таблица данных о времени пребывания пользователей на каждой странице сайта представлена в таблице Ж.1 приложения Ж.

Далее был выполнен регрессионный анализ зависимости времени пребывания пользователя на целевой странице образовательного сайта от его просмотра страниц.

На основе полученных коэффициентов регрессии строится модель, выражающая зависимость времени пребывания пользователя на целевой странице Y от времени пребывания пользователя на каждой странице сайта X . В частности, на основе данных, собранных в онлайн режиме по результатам использования абитуриентами образовательного портала РГЭУ (РИНХ) в течение приемной кампании 2018 г., была построена следующая модель:

$$Y = - 0,904626 + 1,738519X_1 + 1,552739X_2 + 1,694047X_3 + 1,633875X_4 + 0,929086X_5 + 1,239442X_6 + 1,215435X_7 + 1,528439X_8 + 2,678949X_9 + 1,445418X_{10} + 1,297063X_{11} + 1,537424X_{12} + 1,587442X_{13} + 1,893337X_{14} - 0,535224X_{15} + 1,941467X_{16} - 0,784062X_{17} + 0,283305X_{18} + 1,758997X_{19} - 0,039222X_{20}$$

На основе анализа статистических данных были рассчитаны коэффициенты значимости конкретных страниц на образовательном сайте.

Значение множественного коэффициента детерминации $R^2 = 0,820899$ показывает, что 82,08% общей вариации результативного признака объясняется вариацией факторных признаков $X_1 - X_{20}$, а на 17,92 % другими неучтёнными факторами. Значит, выбранные факторы существенно влияют на образовательный

портал, что подтверждает правильность их включения в построенную регрессионную модель. Кроме того, построенная регрессионная модель подтвердила значимость R^2 рассчитанным уровнем значимости (показатель Значимость F) [152].

В таблице 2.6 представлены результаты регрессионного анализа и оценки линейной регрессии с зависимой переменной – время пребывания на целевой странице и независимыми – время пребывания на других страницах образовательного портала выполненный в Statistica 13.

Таблица 2.6 - Результаты оценки линейной регрессии

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Значимость
1 страница	1,738519	0,320934	5,417064	<0,0001
2 страница	1,552739	0,068099	22,80121	<0,0001
3 страница	1,694047	0,173234	9,778963	<0,0001
4 страница	1,633875	0,301127	5,425874	<0,0001
5 страница	0,929086	2,175195	0,427128	0,6695
6 страница	1,239442	0,410467	3,019590	0,0027
7 страница	1,215435	0,536451	2,265697	0,0239
8 страница	1,528439	0,602130	2,538389	0,0115
9 страница	2,678949	2,657594	1,008036	0,3139
10 страница	1,445418	0,549548	2,630195	0,0088
11 страница	1,297063	0,219804	5,900985	<0,0001
12 страница	1,537424	0,099302	15,48234	<0,0001
13 страница	1,587442	0,274531	5,782379	<0,0001
14 страница	1,893337	0,354739	5,337270	<0,0001
15 страница	-0,535224	2,053741	-0,260609	0,7945
16 страница	1,941467	0,745972	2,602599	0,0095
17 страница	-0,784062	2,600963	-0,301451	0,7632
18 страница	0,283305	1,124752	0,251882	0,8012
19 страница	1,758997	2,056064	0,855517	0,3927
20 страница	-0,039222	1,923749	-0,020388	0,9837

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Значимость
Константа	-0,904626	0,916474	-0,987073	0,3241
R-квадрат	0,820899	Информационный Экейка	критерий	6,708471
Скорректированный R-квадрат	0,813421	Информационный Шварца	критерий	6,885485
F-статистика	109,7737	Критерий Дарбина-Уотсона		1,940759
Значимость (F-статистика)	0,000000			

Источник: разработано автором

На рисунке 2.16 представлены результаты регрессионного анализа.

The screenshot shows the 'Multiple Regression Results: Spreadsheet 1' dialog box in SPSS. The main window displays the following statistics:

- Dependent: Var21
- Multiple R = ,90603495
- F = 109,7737
- R² = ,82089932
- df = 20,479
- No. of cases: 500
- adjusted R² = ,81342121
- p = 0,000000
- Standard error of estimate: 6,785248543
- Intercept: -,904626400
- Std. Error: ,9164739
- t(479) = -,9871
- p = ,3241

Below these statistics, the coefficients (b*) for 21 independent variables are listed:

- Var1 b* = ,109
- Var2 b* = ,468
- Var3 b* = ,204
- Var4 b* = ,113
- Var5 b* = ,043
- Var6 b* = ,065
- Var7 b* = ,048
- Var8 b* = ,053
- Var9 b* = ,082
- Var10 b* = ,055
- Var11 b* = ,121
- Var12 b* = ,324
- Var13 b* = ,118
- Var14 b* = ,110
- Var15 b* = -,02
- Var16 b* = ,057
- Var17 b* = -,02
- Var18 b* = ,013
- Var19 b* = ,081
- Var20 b* = -,00

The dialog box also includes an 'Alpha for highlighting effects' field set to .05 and a 'Quick' tab with various options like 'Summary: Regression results', 'ANOVA (Overall goodness of fit)', 'Covariance of coefficients', 'Current sweep matrix', 'Partial correlations', 'Redundancy', 'Stepwise regression summary', and 'ANOVA adjusted for mean'.

Рисунок 2.16 - Результаты регрессионного анализа.

Источник: разработано автором

На рисунке 2.17 представлен анализ регрессионной модели по времени пребывания на целевой странице пользователем образовательного портала, то есть зависимой переменной, где наглядно видно какие страницы являются значимыми на образовательном ресурсе.

Regression Summary for Dependent Variable: NewVar11 (Spreadsheet1)						
R= ,90603495 R ² = ,82089932 Adjusted R ² = ,81342121						
F(20,479)=109,77 p<0,0000 Std.Error of estimate: 6,7852						
N=500	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(479)	p-value
Intercept			-0,904626	0,916474	-0,98707	0,324105
Var1	0,108874	0,020098	1,738519	0,320934	5,41706	0,000000
Var2	0,468357	0,020541	1,552739	0,068099	22,80121	0,000000
Var3	0,204408	0,020903	1,694047	0,173234	9,77896	0,000000
Var4	0,112707	0,020772	1,633875	0,301127	5,42587	0,000000
Var5	0,042892	0,100419	0,929086	2,175195	0,42713	0,669478
Var6	0,064922	0,021500	1,239442	0,410467	3,01959	0,002666
Var7	0,048161	0,021256	1,215435	0,536451	2,26570	0,023916
Var8	0,053217	0,020965	1,528439	0,602130	2,53839	0,011452
Var9	0,081588	0,080938	2,678949	2,657594	1,00804	0,313946
Var10	0,055273	0,021015	1,445418	0,549548	2,63019	0,008808
Var11	0,120997	0,020505	1,297063	0,219804	5,90098	0,000000
Var12	0,324208	0,020941	1,537424	0,099302	15,48234	0,000000
Var13	0,118442	0,020483	1,587442	0,274531	5,78238	0,000000
Var14	0,109637	0,020542	1,893337	0,354739	5,33727	0,000000
Var15	-0,024441	0,093785	-0,535224	2,053741	-0,26061	0,794506
Var16	0,057108	0,021943	1,941467	0,745972	2,60260	0,009539
Var17	-0,024054	0,079794	-0,784062	2,600963	-0,30145	0,763202
Var18	0,013454	0,053414	0,283305	1,124752	0,25188	0,801240
Var19	0,080511	0,094108	1,758997	2,056064	0,85552	0,392693
Var20	-0,001806	0,088592	-0,039222	1,923749	-0,02039	0,983742

Рисунок 2.17 – Результат регрессионного анализа для зависимой переменной в Statistica 13

Источник: разработано автором

На рисунке 2.18 – представлен фрагмент обработки данных по необработанным прогнозируемым значениям по каждому пользователю.

Raw Predicted Values							Raw Predicted Values (Spreadsheet1)								
							Dependent variable: Var21								
Case	-1,3	67,2	Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err. Pred.Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1	.	*	.	.		.	0,28320	0,73014	-0,4469	-2,18417	-0,06587	1,293125	17,1258	-0,4638	0,000008
2	.	*	.	.		.	0,00000	3,37907	-3,3791	-1,99805	-0,49800	2,357899	59,2607	-3,8432	0,001845
3	.	*	.	.		.	0,00000	-0,06857	0,0686	-2,24029	0,01011	1,685024	29,7758	0,0731	0,000000
4	.	*	.	.		.	12,26584	9,58548	2,6804	-1,56198	0,39503	1,375039	19,4947	2,7952	0,000332
5	.	.	*	.		.	13,24250	18,08672	-4,8442	-0,96466	-0,71393	2,693618	77,6416	-5,7505	0,005390
6	.	.	*	*		.	12,47044	18,24655	-5,7761	-0,95343	-0,85128	3,503162	132,0136	-7,8753	0,017099
7	.	*	.	.		.	0,00000	-0,45671	0,4567	-2,26756	0,06731	1,052700	11,0130	0,4680	0,000005
8	.	.	.	*		.	36,38774	30,99566	5,3921	-0,05766	0,79468	1,793152	33,8521	5,7969	0,002427
9	.	.	*	.		.	8,85166	11,34626	-2,4946	-1,43826	-0,36765	5,731288	355,0213	-8,7061	0,055933
10	.	*	.	.		.	10,84437	8,62984	2,2145	-1,62912	0,32637	2,106193	47,0821	2,4507	0,000599
11	.	*	.	.		.	0,00000	2,79406	-2,7941	-2,03916	-0,41178	2,924363	91,6917	-3,4315	0,002262
12	.	.	*	*		.	15,60692	13,30981	2,2971	-1,30030	0,33854	3,470798	129,5673	3,1112	0,002620
13	.	*	.	.		.	5,81417	4,24028	1,5739	-1,93754	0,23196	1,828297	35,2315	1,6971	0,000216
14	.	.	*	*		.	16,13935	11,21891	4,9204	-1,44721	0,72517	2,754145	81,2154	5,8910	0,005914
15	.	*	.	.		.	0,00000	2,12093	-2,1209	-2,08645	-0,31258	1,200699	14,6276	-2,1895	0,000155
16	.	.	*	*		.	17,00996	15,65057	1,3594	-1,13583	0,20035	2,230549	52,9273	1,5241	0,000260
17	.	*	.	.		.	8,40150	8,42549	-0,0240	-1,64348	-0,00354	1,979895	41,4887	-0,0262	0,000000
18	.	*	.	.		.	7,08998	5,58114	1,5088	-1,84333	0,22237	2,394609	61,1516	1,7235	0,000383
19	.	.	*	*		.	11,08449	13,14083	-2,0563	-1,31217	-0,30306	2,025655	43,4754	-2,2575	0,000470
20	.	.	*	*		.	18,53235	23,39372	-4,8614	-0,59178	-0,71646	5,076361	278,3040	-11,0416	0,070581
21	.	*	.	.		.	0,00000	-1,29074	1,2907	-2,32616	0,19023	2,799397	83,9392	1,5555	0,000426
22	.	*	.	.		.	7,29105	6,50593	0,7851	-1,77835	0,11571	1,646677	28,3911	0,8342	0,000042
23	.	*	*	.		.	4,37005	3,99041	0,3796	-1,95510	0,05595	4,179061	188,2915	0,6117	0,000147
24	.	.	*	*		.	17,00634	17,03971	-0,0334	-1,03823	-0,00492	1,355536	18,9175	-0,0348	0,000000
25	.	.	.	*		.	23,14943	30,06356	-6,9141	-0,12315	-1,01899	2,868085	88,1585	-8,4182	0,013096
26	.	*	.	.		.	0,00000	1,94449	-1,9445	-2,09885	-0,28658	3,734951	150,1975	-2,7898	0,002439
27	.	*	.	.		.	13,62314	9,58610	4,0370	-1,56193	0,59497	2,715486	78,9236	4,8069	0,003828
28	.	.	*	*		.	17,99579	18,62702	-0,6312	-0,92670	-0,09303	1,560690	25,4019	-0,6665	0,000024
29	.	.	*	*		.	14,40445	12,24809	2,1564	-1,37490	0,31780	1,301324	17,3564	2,2387	0,000191
30	.	.	*	*		.	20,23257	22,11484	-1,8823	-0,68164	-0,27741	1,027896	10,4536	-1,9265	0,000088
31	.	*	.	.		.	8,45621	10,10995	-1,6537	-1,52513	-0,24373	1,176211	13,9968	-1,7050	0,000090
32	.	*	.	.		.	0,00000	0,96226	-0,9623	-2,16786	-0,14182	0,865828	7,1272	-0,9782	0,000016
33	.	*	.	.		.	5,09861	5,60804	-0,5094	-1,84144	-0,07508	1,167682	13,7801	-0,5250	0,000008
34	.	*	*	.		.	10,30258	6,95276	3,3498	-1,74696	0,49369	0,975317	9,3120	3,4205	0,000250
35	.	.	*	*		.	18,03118	16,12155	1,9096	-1,10274	0,28144	1,100074	12,1183	1,9612	0,000105
36	.	.	*	*		.	18,99189	18,14831	0,8436	-0,96034	0,12432	1,413254	20,6496	0,8818	0,000035
37	.	.	*	*		.	15,78019	16,62649	-0,8463	-1,06726	-0,12473	1,390801	19,9672	-0,8834	0,000034
38	.	*	.	.		.	0,00000	-0,81770	0,8177	-2,29293	0,12051	0,912419	8,0251	0,8328	0,000013
39	.	.	*	*		.	14,68905	14,92194	-0,2329	-1,18703	-0,03432	1,573875	25,8499	-0,2461	0,000003
40	.	.	*	*		.	21,26882	16,47321	4,7956	-1,07803	0,70677	0,925933	8,2944	4,8866	0,000460

Рисунок 2.18 – Фрагмент обработки данных по необработанным прогнозируемым значениям по каждому пользователю

Источник: разработано автором

На рисунке 2.19 представлен график распределения обработанных данных по необработанным прогнозируемым значениям по каждому пользователю.

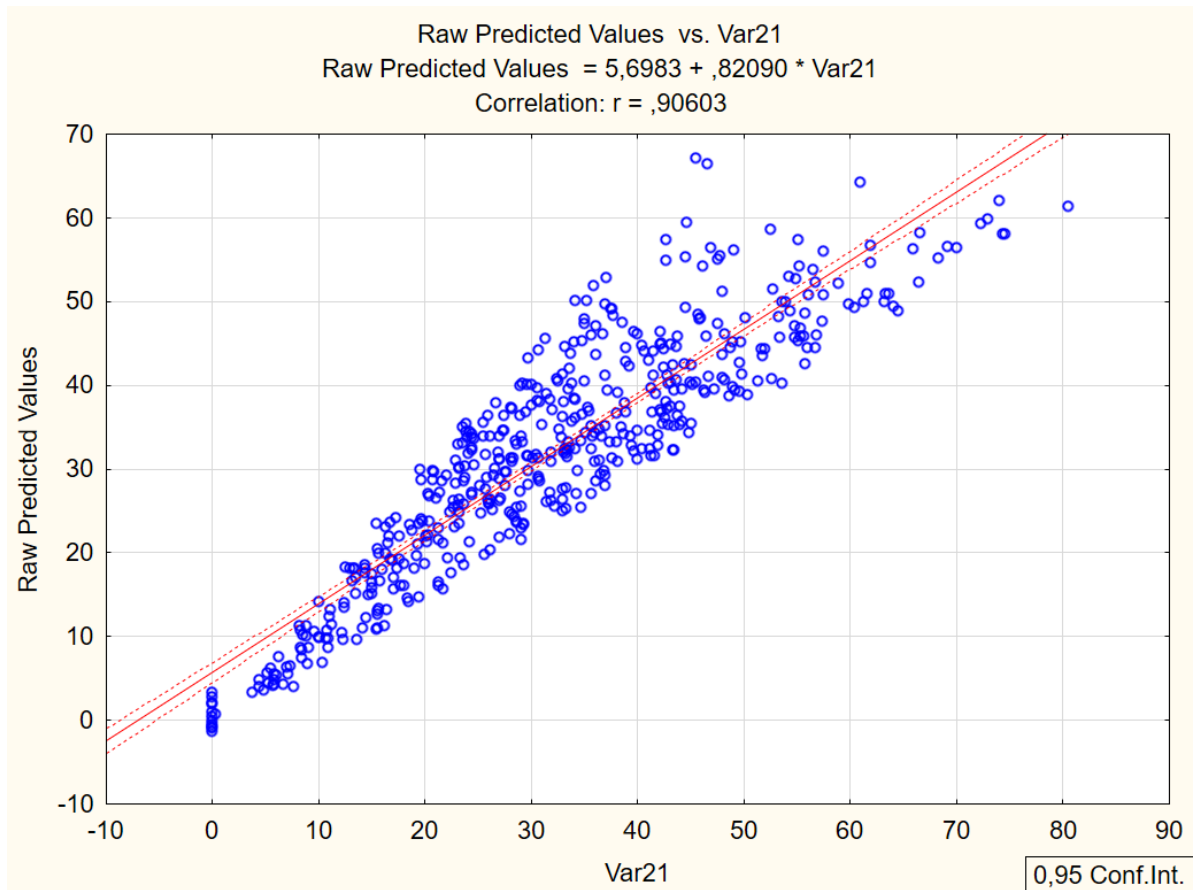


Рисунок 2.19 - График распределения обработанных данных по необработанным прогнозируемым значениям по каждому пользователю

Источник: разработано автором

Нами был выполнен сравнительный анализ значений каждой страницы с показателем табличного критического значения t-критерия Стьюдента, то есть была выполнена проверка значимости коэффициентов регрессии, что позволило определить значимость каждой страницы образовательного портала.

В таблице 2.7 представлены результаты проверки значимости страницы по табличному показателю критического значения t-критерия Стьюдента.

Таблица 2.7 - Результаты проверки значимости страницы по t-критерия Стьюдента

Страница портала	Значение страницы	Проверочный показатель табличного критического значения t-критерия	Результат проверки
Страница 1	5,417064	> 2,08	страница значима
Страница 2	22,80121	> 2,08	страница значима
Страница 3	9,778963	> 2,08	страница значима
Страница 4	5,425874	> 2,08	страница значима
Страница 5	0,427128	< 2,08	страница не значима
Страница 6	3,019590	> 2,08	страница значима
Страница 7	2,265697	> 2,08	страница значима
Страница 8	2,538389	> 2,08	страница значима
Страница 9	1,008036	< 2,08	страница не значима
Страница 10	2,630195	> 2,08	страница значима
Страница 11	5,900985	> 2,08	страница значима
Страница 12	15,48234	> 2,08	страница значима
Страница 13	5,782379	> 2,08	страница значима
Страница 14	5,337270	> 2,08	страница значима
Страница 15	-0,260609	< 2,08	страница не значима
Страница 16	2,602599	> 2,08	страница значима
Страница 17	-0,301451	< 2,08	страница не значима
Страница 18	0,251882	< 2,08	страница не значима
Страница 19	0,855517	< 2,08	страница не значима
Страница 20	-0,020388	< 2,08	страница не значима

Источник: разработано автором

Сравнивая значение t-критерия по каждой странице с показателем табличного значения t-критерия Стьюдента, мы получили оценку значимости каждой страницы сайта, что также подтвердили результаты анализа в Statistica 13. По результатам проведенного анализа, мы можем сделать вывод, о том, что страницы образовательного портала 1-4, 6-8, 10-14, 16 являются важными (значимыми для образовательного портала), а станицы 5, 9, 15,17-20 не являются значимыми и требуют исключения или доработки в структуре образовательного

портала.

Кроме того, сравнивая попарно элементы массивов Коэффициенты и Стандартная ошибка, видно, что коэффициент регрессии $C_1=1,738519$ по абсолютной величине больше, чем его стандартная ошибка $= 0,320934$. Таким образом, можно еще раз удостовериться, что этот фактор значим для уравнения регрессии, то есть страница 1 значима для целевой страницы образовательного портала.

Далее по результатам проверки страниц образовательного портала на ошибки коэффициентов, можно сделать вывод, что стандартные ошибки остальных коэффициентов C_i также больше своих стандартных ошибок. Но не все они являются значимыми, о чем можно судить по значениям показателя Р-значение, которые должны быть меньше заданного уровня значимости $\alpha = 0,05$. Таким незначимым является свободный член уравнения регрессии (коэффициент в строке Y-пересечение), его значимость 0.3241 больше 0,05, также фактор X_1 .

В результате мы получим необходимую информацию о целесообразности каждой странице на сайте и ее необходимости присутствия на образовательном сайте. Это решит проблему с выбором правильной структуры образовательного сайта и поможет в удалении не нужных внутренних перелинковок, что может привести к увеличению показателя отказов и ошибок образовательного портала [176, 177, 178].

Предлагаемый подход позволяет получить оценки структуры и содержания образовательного портала с учетом предпочтений и интересов целевых пользователей [53]. Реорганизация структуры на основе результатов анализа, обеспечивает рост удовлетворенности и заинтересованности пользователей, увеличение количества лидов (целевых пользователей), тем самым увеличение показателей КРІ – конверсии портала и, в итоге, показателя ROMI (показателя эффективности маркетинговой деятельности с использованием портала) [159, 169, 170].

Для обеспечения способности образовательных порталов продвигать образовательные услуги была разработана методика, основанная на инструментах

веб-аналитики для определения семантического ядра портала. Эта методика позволяет повысить эффективность структуры сайта в соответствии с запросами потенциальных пользователей. Для обеспечения актуальности страниц образовательного портала для поисковых систем необходимо найти соответствие между тематикой образовательного портала и набором поисковых запросов.

2.5 Методика оценки эффективности методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг вуза

В настоящее время существует значительное количество методик оценки эффективности информационных систем, которые потенциально могут применяться для оценки эффективности методов продвижения образовательных услуг вуза посредством интернет-портала. Методик же оценки эффективности порталов вузов ощутимо меньше. Для выбора релевантной решаемой задачи методики необходимо осуществить классификацию всех потенциально применимых методик [22, 52, 54, 161].

В первую группу можно отнести методики, осуществляющие оценку эффективности портала по качественным критериям. Например, Д.А. Шевченко предлагает использовать следующие критерии, влияющие на эффективность сайта вуза с точки зрения интернет-маркетинга: дизайн, навигация, контент, интерактивность, видимость сайта в интернете [224]. Каждый из критериев включает также набор подкритериев, выполнение требований которых повышает эффективность работы образовательного портала. За соответствие каждому из критериев предлагается присваивать сайту вуза 1 балл, за отсутствие – ноль баллов. Таким образом формируется оценка, позволяющая сравнивать вузовские порталы между собой [114, 225].

Однако, подобный подход позволяет оценить эффективность портала вуза только исключительно с точки зрения его функционала и наполнения, дизайна и т.д., то есть по принципам соответствия набору критериев, но не дает возможности

оценить его эффективность в терминах отдачи от вложенных ресурсов и достижения поставленных перед ним целей.

Во вторую, достаточно многочисленную группу, можно отнести все методики оценки эффективности информационных систем, включающих веб-порталы, в том числе образовательной направленности. К ним можно отнести совокупность следующих методик [96, 97].

1. Российско-советская методика расчета экономической эффективности АСУП.

2. Традиционные финансовые методики:

- расчет простого срока окупаемости – PP (Payback Period);
- расчет чистой приведенной стоимости – NPV (Net Present Value);
- расчет внутренней нормы доходности – IRR (Internal Rate of Return);
- модифицированная внутренняя норма доходности – MIRR (Modified Internal Rate of Return);
- расчет дюрации (D);
- расчет потребности в дополнительном финансировании (ДПФ);
- расчет индекса прибыльности – PI (Profitability Index);
- расчет средней нормы доходности ARR (Average Rate of Return);
- расчета рентабельности инвестиций ROI (Return on Investment);
- расчет экономической добавленной стоимости EVA (Economic Value Added).

3. Новые финансовые методики оценки эффективности ИТ-проектов:

- расчет совокупной стоимости владения – TCO (Total Cost of Ownership);
- сбалансированная система показателей для ИТ – ITS (IT Scorecard).

4. Актуальные методики и алгоритмы расчета:

- общая стоимость возможностей (ОСВ),
- общий экономический эффект (ОЭЭ),
- быстрое экономическое обоснование (БЭО) [22] и другие.

Данный перечень методик оценки экономической эффективности не является

исчерпывающим, однако показателен с точки зрения общей тенденции. Все они являются по своей сути стоимостными, то есть тем или иным способом задействуют финансовые расчеты, в первую очередь с точки зрения сопоставления затрат на разработку и внедрения ИТ решения и результатов от его внедрения [52, 175].

Экономическая эффективность от внедрения и реализации разработанных моделей и алгоритмов компьютерного продвижения образовательных услуг вузов будет проявляться в росте бюджетных и внебюджетных поступлений, полученных вузом от увеличения количества потребителей образовательных услуг [170].

Для формирования методики оценки экономической эффективности от внедрения и реализации разработанных моделей и алгоритмов компьютерного продвижения образовательных услуг вузов разделим показатели, связанные с деятельностью портала вуза, на результативные, изменение которых означает повышение или понижение эффективности, и факторные, изменение которых приводит к изменению результативных показателей [54]. К результативным отнесем: доходы вуза от реализации программ высшего образования, долю обучающихся на коммерческой основе в общем числе поступивших в данном году, количество поступивших студентов всех видов и форм обучения, количество абитуриентов, подавших заявление о поступлении посредством портала вуза. Очевидно, что данные показатели связаны между собой следующим образом [48].

Количество абитуриентов является функцией от факторных переменных:

$$y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4), \quad (8)$$

где y_1 – количество абитуриентов, подавших заявление в вуз в году t ;

x_1 – позиция портала вуза в поисковых системах;

x_2 – общее количество пользователей;

x_3 – количество целевых пользователей (абитуриентов);

x_4 – средняя глубина просмотра страниц портала вуза.

Отметим, что перечень факторных переменных может быть расширен.

Количество поступивших абитуриентов определяется, как доля от количества подавших заявления в вуз:

$$y_2 = d_1 \cdot y_1, \quad (9)$$

где y_2 – количество поступивших на первый курс;

d_1 – доля поступивших от числа всех абитуриентов, $0 \leq d_1 \leq 1$.

При этом часть обучающихся поступает на коммерческой основе:

$$y_3 = d_2 \cdot y_2, \quad (10)$$

где y_3 – количество обучающихся, поступивших на коммерческой основе;

d_2 – доля поступивших на коммерческой основе от общего числа поступивших на первый курс, $0 \leq d_2 \leq 1$.

Тогда доходы вуза от реализации программ высшего образования от обучающихся, поступивших в году t , составят:

$$y_4 = y_3 \cdot p, \quad (11)$$

где y_4 – доходы вуза от реализации программ высшего образования для поступивших в году t ;

p – средняя цена обучения.

Тогда целевая функция, оптимизируемая при решении задачи повышения эффективности образовательного портала при ограничениях $y_1 > 0$, $0 < y_2 \leq g$:

$$y_4 = y_3 \cdot p \rightarrow \max, \quad (12)$$

где второе ограничение означает выполнение плана набора (при отсутствии возможности набора сверх плана, g – плановое количество, при наличии такой возможности g – максимально возможное число приема на первый курс всех форм и уровней обучения, детерминируемое ресурсными ограничениями вуза).

Данную модель можно свернуть, конкретизировав ее по уровням обучения. Конкретизация уровней необходима для более точного определения доходов, так как стоимость обучения значительно варьирует для бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. Также требуется уточнение по формам обучения (очная, очно-заочная, заочная) из-за различия планов набора и стоимостей обучения, однако мы не приводим ее в силу громоздкости и отсутствия принципиальных различий с детализацией по уровням обучения при ограничениях: $0 \leq d_{1i} \leq 1$, $0 \leq d_{2i} \leq 1$, $0 < d_{1i} \cdot f_i(x_1, x_2, x_3, x_4) \leq g$.

$$y_4 = \sum_{i=1}^3 d_{2i} \cdot d_{1i} \cdot f_i(x_1, x_2, x_3, x_4) \cdot p_i \rightarrow \max \quad (13)$$

где i – уровни обучения (бакалавриат, магистратура, аспирантура),.

В связи с тем, что отсутствует возможность выделить затраты на продвижение портала вуза напрямую, определим в форме доли от общих затрат на поддержание ИТ-инфраструктуры вуза в виде:

$$z = a_1 \cdot z_1 \cdot k + a_2 \cdot z_2 + a_3 \cdot z_3, \quad (14)$$

где z – затраты на продвижения портала вуза в месяц;

a_1 – доля рабочего времени ИТ-специалистов, задействованных в продвижении портала вуза, расходуемого непосредственно на работы по продвижению и оптимизации портала;

z_1 – заработная плата одного ИТ-специалиста, задействованных в продвижении портала вуза;

k – количество ИТ-специалистов, задействованных в продвижении портала вуза;

a_2 – доля материально-технических затрат на поддержание ИТ-инфраструктуры, направляемых на поддержание и продвижение портала (приобретаемое оборудование, оплата доступа в интернет, доменного имени и др.);

z_2 – материально-технические затраты на поддержание ИТ-инфраструктуры;

a_3 – доля прочих затрат, относимых на счет поддержания ИТ-инфраструктуры, направляемых на поддержание и продвижение портала вуза;

z_3 – величина прочих затрат на поддержание ИТ-инфраструктуры.

Отметим, что все показатели используются в месячном выражении. Так как приемная кампания реализуется раз в году, представляется обоснованным проводить оценку экономической эффективности продвижения портала вуза в годовом выражении.

Оценку экономической эффективности в данном случае можно осуществить с использованием коэффициента окупаемости затраченных средств от внедрения и реализации разработанных моделей и алгоритмов компьютерного продвижения образовательных услуг вузов:

$$ROI = \frac{y_4 - 12 \cdot z}{12 \cdot z} \times 100\%, \quad (15)$$

где ROI – коэффициент окупаемости затраченных средств в году t .

Несмотря на несомненные достоинства, методики подобного имеют ограниченное применение в отношении порталов образовательных организаций, в том числе вузов. Это связано с тем, что вуз не является коммерческой организацией, и повышение прибыли посредством увеличения числа обучающихся на коммерческой основе нельзя считать основной его целью и, следовательно, строить только на этом расчет эффективности. Кроме того, зачастую достаточно сложно, а иногда и невозможно определить величину затрат на разработку и совершенствование портала вуза, его продвижение, поскольку в данном процессе могут быть задействованы, помимо штатных работников, также студенты, магистранты и аспиранты, обучающиеся профессии на конкретном примере портала вуза. И, наконец, значительный вес приобретает проблема определения количественного критерия эффективности портала вуза. Например, количество поступивших абитуриентов или выпускившихся студентов, кроме качества работы вуза в целом и его портала в частности, определяется значительным количеством факторов, первое место среди которых занимает демографический. Помимо этого, несмотря на существующую конкуренцию в вузах, особенно в городах с большим их количеством, нельзя назвать такую конкуренцию совершенной, поскольку крупные, давно существующие государственные вузы пользуются большим вниманием абитуриентов, чем маленькие частные. Кроме того, нет оснований считать, что выбор абитуриентов в основном детерминируется качеством дизайна, наполнения и работы портала вуза, поэтому традиционные критерии и методы оценки эффективности информационных систем и технологий не представляются в достаточной степени релевантными для оценки эффективности методов продвижения образовательного портала вуза [179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187].

Концептуально отличным подходом оценки эффективности портала вуза является маркетинговый подход измерения удовлетворенности потребителей. Существует достаточное количество исследований, доказывающих связь между результативностью работы компании и удовлетворенностью потребителей [235, 242], которые подтверждают принципиальную возможность оценки

эффективности посредством исследования потребительской удовлетворенности. Основным инструментом таких исследований является опрос потребителей [153, 176]. В работе Г.А. Полынской показана более высокая эффективность опроса потребителей по сравнению с другими методиками выявления потребительской удовлетворенности на примере онлайн-магазина [159]. Все это свидетельствует о возможности разработки методики оценки эффективности продвижения образовательных услуг вуза посредством онлайн-портала с использованием методик опроса пользователей.

Данный подход дополняет формальные методики анализа качества образовательного портала вуза, а также позволяет получить обратную связь от тех, для кого предназначен портал. Это расширяет возможности разрабатываемого инструментария в целом [52, 170, 188].

Так как продвижение портала рассматривается с точки зрения привлечения потенциальных абитуриентов, то именно они выполняют роль целевой группы пользователей.

Вывод по второй главе

Во второй главе диссертации было проанализировано обеспечение потребительского качества образовательного портала вуза на основе показателей “юзабилити”.

Разработана методика применения нечётких моделей и системы показателей оценки качества образовательного портала, позволившая существенно повысить эффективность применения средств продвижения образовательных услуг.

На основе работы Г.Н. Хубаева [216] выполнена сравнительная количественная оценка возможностей образовательных порталов университетов использовать инструменты электронного маркетинга для продвижения образовательных услуг с использованием инструментов веб-аналитики и методов

поисковой выдачи по критерию функциональной полноты. Результаты анализа позволили определить оценку возможностей образовательных порталов по продвижению образовательных услуг на основе использования инструментов электронного маркетинга относительно полного набора всех возможностей, а также степень схожести порталов относительно этих возможностей, что позволило наглядно показать и обосновать целесообразность использования инструментов и методов Интернет-маркетинга для продвижения образовательных услуг, а также привлечения и расширения аудитории пользователей образовательных услуг.

Были выявлены задачи проектирования эффективной структуры образовательного портала, на основе которой была создана модель структуры образовательного портала вуза, обеспечивающей эффективность продвижение образовательных услуг.

Кроме того, был создан свой собственный сервис параметров визитов в виде ip-адресов пользователей, который позволяет прикрепить к уже созданному отчету по образовательному portalу словарь с дополнительными параметрами.

Была разработана регрессионная модель для оценки значимости страниц портала с учетом предпочтений пользователей портала.

Благодаря исследованию, проведенному во второй главе диссертации, были выделены основные параметры качества образовательных порталов вузов. На основе этого были разработаны методика и модели оценки качества образовательного портала с учетом предпочтений пользователей, что необходимо для правильного проектирования и разработки портала вуза для продвижения образовательных услуг.

3 Структура и функционал инструментария продвижения образовательных услуг вузов

3.1 Онтологическая модель образовательного портала вуза как инструмента продвижения образовательных услуг

Образовательный портал вуза в совокупности с комплексом методов интернет-маркетинга и веб-аналитики в современных условиях может стать эффективным инструментом продвижения образовательных услуг в сети. Вследствие этого, важной задачей становится уже на этапе проектирования структуры и функций образовательного портала, определить все ключевые элементы, которые составят основу архитектуры образовательного портала и его методов продвижения образовательных услуг вуза [79, 80, 164].

При проектировании образовательного портала вуза необходимо, во-первых, определить контент – наполнение портала данными, способными представлять информацию заинтересованным пользователям наиболее эффективным способом [229]. С другой стороны, эти данные нужно рациональным образом распределить по страницам портала, чтобы обеспечить эффективный поиск пользователей на портале в соответствии с их интересами и предпочтениями. Для моделирования и представления знаний предметной области об образовательных услугах вуза нами была построена онтологическая модель образовательного портала вуза, как эффективного инструмента продвижения образовательных услуг и вуза в целом. Преимущество метода онтологического анализа заключается в том, что модель знаний образовательного ресурса позволяет представить ключевые понятия системы продвижения образовательных услуг на образовательном портале, а также полноценно описать совокупность основных семантических отношений между понятиями, формирующимися в структуре знаний образовательного портала вуза [35, 36, 37, 41, 49].

В настоящее время известно много формализмов для спецификации онтологий. Онтологии похожи на иерархии классов в объектно-ориентированном программировании, но являются более гибкими и предназначены для представления информации в Интернете, которое может развиваться, в отличие от статичной иерархии классов в ООП [33, 83, 84].

Кроме того, построение онтологий является очень важным этапом разработки любой информационной системы, в том числе при проектировании образовательного портала вуза, структура и содержимое, которого подвержены непрерывным изменениям [230, 245]. Использование существующих методологий и инструментальных средств онтологического анализа и моделирования при построении образовательного портала имеет ряд преимуществ:

- Онтологии позволяют осуществлять всесторонний анализ предметной области, выделять основные концепты и взаимосвязи между ними [84];
- Средства поддержки создания онтологий (языки создания и управления онтологиями, редакторы онтологий, средства логического вывода в базе знаний) позволяют представлять онтологии в разных форматах, сохранять, редактировать, верифицировать, интегрировать разные онтологии [57, 58, 198];
- Онтологии предоставляют эффективные средства визуализации как отдельных фрагментов знаний, так и полной ее модели, со всеми понятиями, свойствами и отношениями между ними [250, 251].

Современные подходы к построению онтологий основаны на принципах Semantic web и используют в виде формализма правила дескриптивной логики [229] и различные варианты языка OWL [261].

Созданные на основе онтологий порталы знаний для образовательных учреждений может использовать непосредственно та целевая аудитория, которая имеет близкое отношение к образованию: абитуриенты, студенты, преподаватели, работодатели, надзорные организации, разработчики и инженеры образовательных порталов, то есть все, кто являются носителями и экспертами в моделируемой области знаний образовательного процесса. Другими словами, использование онтологий позволяет сделать процесс разработки портала знаний об

образовательных услугах вуза более технологичными [58, 84, 198].

Моделирование концептуальной схемы образовательного портала вуза начинается с построения базового представления онтологии образовательной деятельности, и онтологии знаний об образовательных ресурсах вуза. Для построения онтологии мы использовали редактор онтологий Protege Версии 4.3 с интуитивно понятным интерфейсом, который позволяет работать с онтологиями в различных форматах данных, таких как , OWL, RDF и т.д. [17, 58, 84, 198, 227].

В процессе разработки образовательного портала онтология может быть использована для реализации поискового модуля, структуры образовательного ресурса и грамотного распределения информации на образовательном ресурсе, так как именно онтология позволяет визуализировать и настроить взаимосвязь между всеми информационными объектами и непосредственно онтологиями на портале [58, 198, 252].

Онтология позволяет дать детальную формализацию некоторой области знаний с помощью концептуальной схемы [21].

Автором была разработана онтологическая модель образовательного портала вуза, которая позволяет оптимальным образом структурировать контент образовательного портала, что обеспечивает в дальнейшем возможность выдачи рекомендаций пользователям относительно выбора направления подготовки (абитуриентам) или образовательных ресурсов (обучающимся или преподавателям) в соответствии с их запросами и предпочтениям. [164]

Средствами онтологического моделирования моделируется и разрабатывается строго структурированное хранилище данных в виде RDF формата, а также множество правил вывода. В результате такого описания предметная область портала вуза с описаниями образовательных услуг, а также всеобщей информационной поддержки ресурса является непосредственно сложно структурированной и строго наследованной базой знаний, которую можно использовать для выполнения различных интеллектуальных операций: организация процессов синтеза и агрегации данных, а также поиска не структурированных ранее данных, семантического поиска информации,

систематизации данных, а также вывода и формулировки новых знаний в образовательной модели онтологии [58, 79, 198].

В разработанной нами онтологии вуза образовательные направления и программы для подготовки абитуриентов и студентов представляются в виде отношений классов множеств между ними, которые определяют степени соответствия направлений и программ обучения запросам и предпочтениями конкретного пользователя, и реализации автоматического подбора рекомендуемых абитуриентам образовательные программы вуза [79].

Каждый элемент в разработанной нами онтологии вуза имеет свою индивидуальную компетенцию, которая связана со своим набором синонимов из словаря синонимов. Словарь синонимов позволяет осуществлять информационный поиск на «языке» абитуриента, незнакомого с принятой терминологией [79, 125, 126, 127, 128, 203, 204].

Построение онтологической модели начинается с создания классов.

В качестве базовых классов онтологии были выделены следующие:

1. Направления подготовки, представляющие данные о всевозможных направлениях подготовки для будущих абитуриентов вуза;
2. Кафедры, которые располагаются в выбранном вузе;
3. Преподаватели, которые работают на кафедрах вуза;
4. Вступительные экзамены направлений подготовки вуза;
5. Достижения студентов и преподавателей вуза;
6. Ключевые слова, которые связывают все классы и подклассы онтологии вуза;
7. Конференции вуза;
8. Научные школы вуза;
9. О ВУЗе, представляет информацию о вузе в целом;
10. Профили подготовки вуза;
11. Публикации всех преподавателей и студентов вуза;
12. Рекомендации по выбору направления;
13. Трудоустройство выпускников вуза;

14. Уровень подготовки вуза;
15. Учебные курсы вуза;
16. Факультеты вуза;
17. Формы обучения вуза.

Отдельные классы структурированы на подклассы. В частности:

1. Направление подготовки аспирантура /докторантура;
2. Направление подготовки бакалавриат /магистратура;
3. Вступительные испытания по аспирантуре /докторантуре;
4. Вступительные испытания по магистратуре;
5. ЕГЭ;
6. Выигранные гранты преподавателями;
7. Выигранные гранты студентами;
8. Индекс цитирования вуза;
9. Победы в конкурсах и олимпиадах студентов;
10. Победы в конкурсах преподавателей;
11. Рейтинг вуза по числу научных статей и пособий в авторитетных журналах;
12. Городские конференции;
13. Международные конференции;
14. Национальные конференции;
15. Региональные конференции;
16. Другие конференции;
17. Академическая репутация;
18. Внеучебные и спортивные кружки;
19. Военная кафедра;
20. Дистанционное образование;
21. Количество знаменитых и значимых выпускников;
22. Культурно-массовые мероприятия;
23. Наличие диссертационных советов;

24. Наличие программ по обмену студентов и преподавателей;
25. Научные достижения вуза;
26. Научные кружки;
27. Общежитие;
28. Рейтинг вуза;
29. Спортивные секции;
30. Студенческий совет;
31. Технические возможности и оснащения вуза;
32. Транспортная доступность;
33. Факультативы;
34. Профиль магистратуры;
35. Профиль аспирантуры;
36. Профиль бакалавриата;
37. Публикации Scopus;
38. Публикации WOS;
39. Публикации ВАК;
40. Публикации РИНЦ;
41. Трудоустройство на базовые предприятия;
42. Выдающиеся выпускники;
43. Список работодателей.

Окно с созданной иерархией классов онтологии изображена на рисунке 3.1.

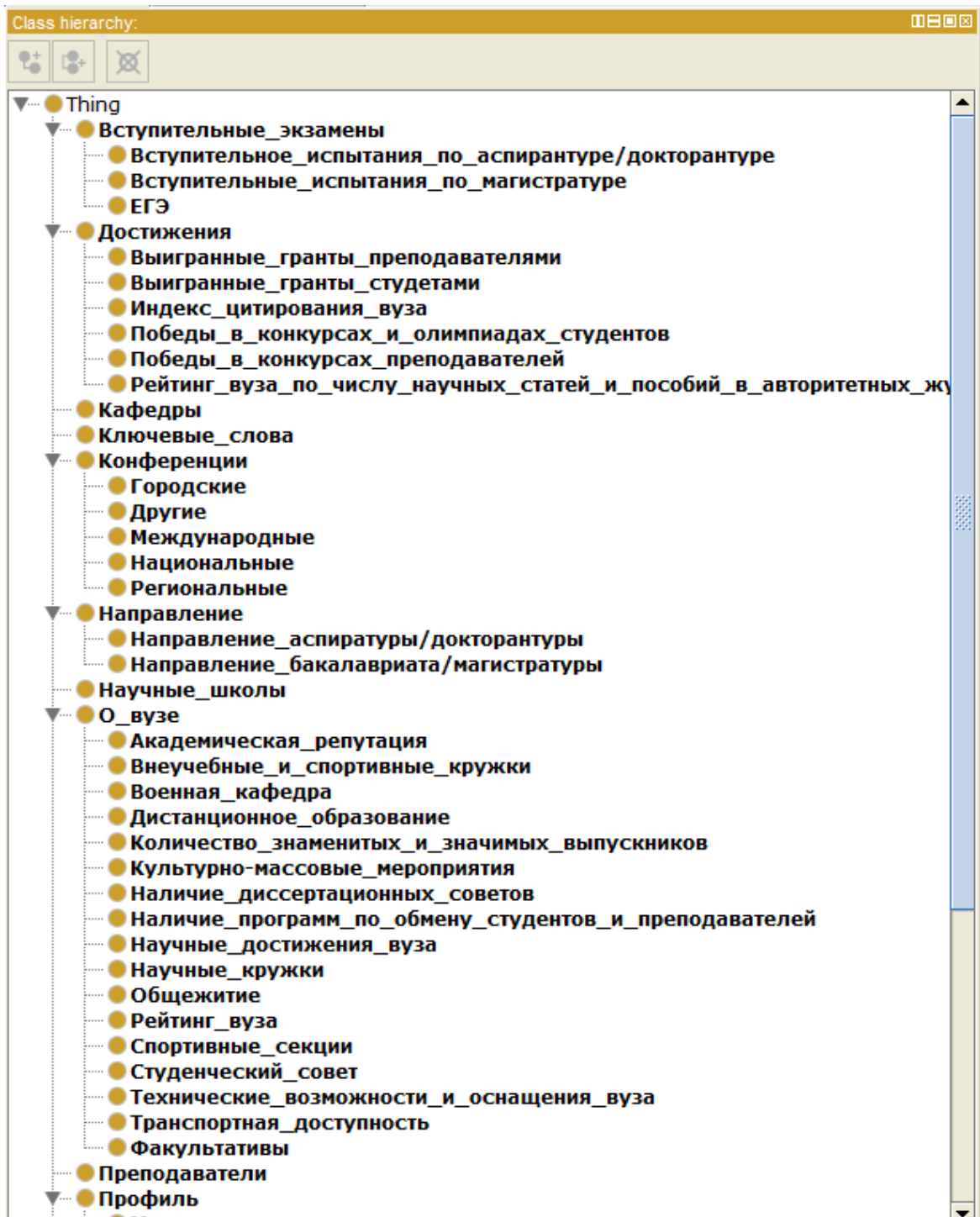


Рисунок 3.1 – Иерархия классов онтологии

Источник: разработано автором

Далее онтология наполняется конкретными экземплярами классов – индивидуумами (объектами). В таблице И.1 приложения И представлен перечень классов, подклассов и объектов, которые используются в онтологии вуза.

Связи между индивидами описываются через свойства объектов классов Object Property, которые изображены на рисунке 3.2.

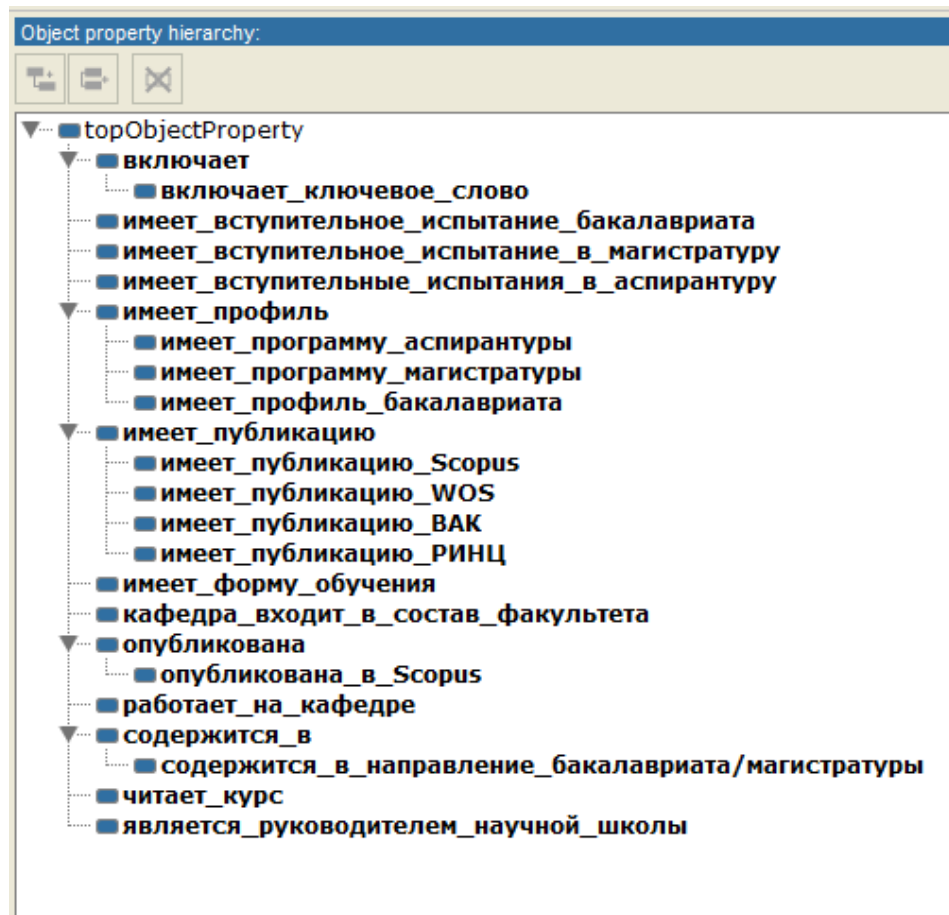


Рисунок 3.2 – Свойства объектов классов

Источник: разработано автором

Каждый индивид характеризуется набором атрибутов онтологии вуза, которые описываются свойствами Data Property (рис. 3.3).

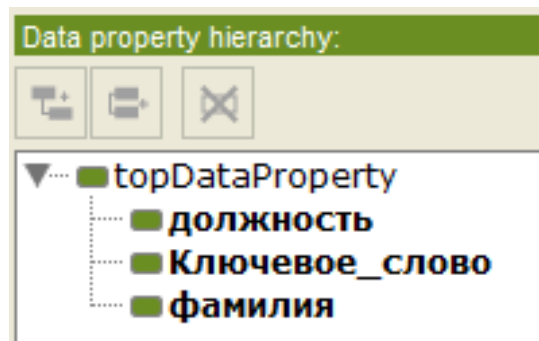


Рисунок 3.3 – Набор атрибутов онтологии вуза

Источник: разработано автором

На рисунках 3.4-3.5 приведен перечень всех свойств индивидов классов онтологии вуза. Полный перечень индивидов классов онтологии вуза предоставлен на рисунках К.1-К.4 в приложении К.

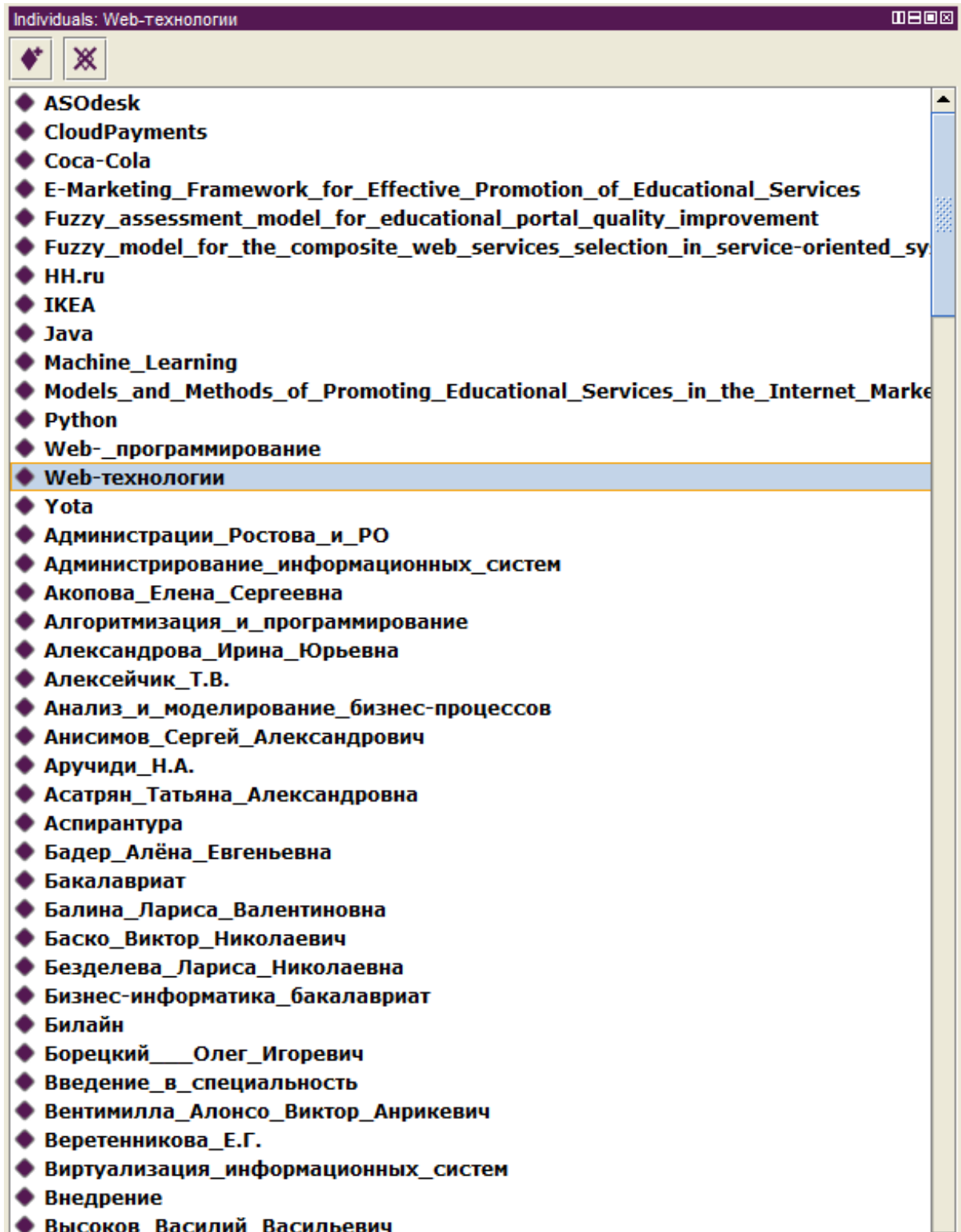


Рисунок 3.4 –Перечень индивидов классов онтологии вуза

Источник: разработано автором

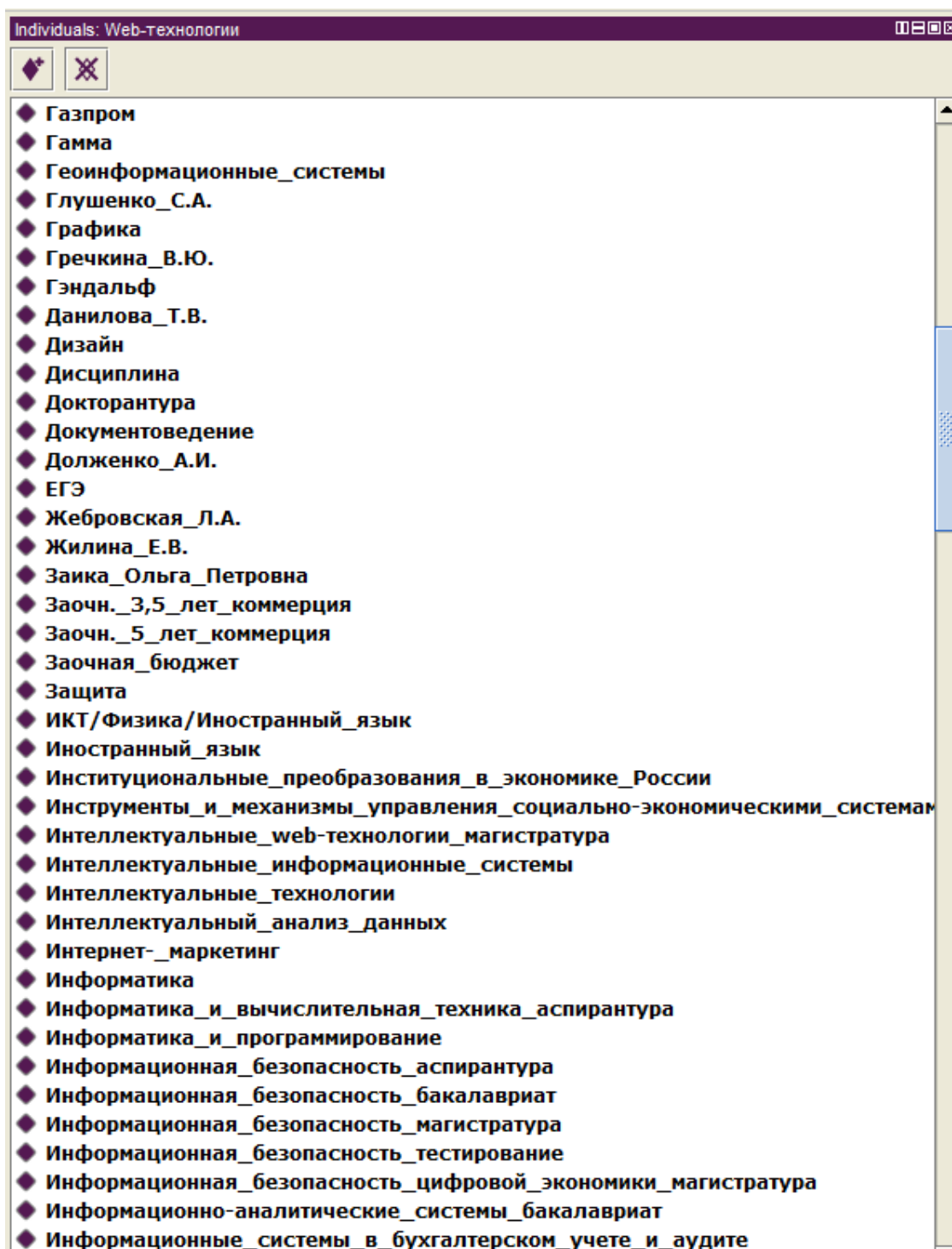


Рисунок 3.5 – Перечень индивидов классов онтологии вуза

Источник: разработано автором

В результате созданной онтологии мы получили набор высказываний, которые относятся к конкретному индивиду. Например, на рисунке 3.6 представлено полное описание характеристик индивида «Прохорова Анна Михайловна» подкласса «Преподаватели», включая его связи с другими объектами онтологии. Подобным образом описаны и все остальные индивиды онтологии вуза.

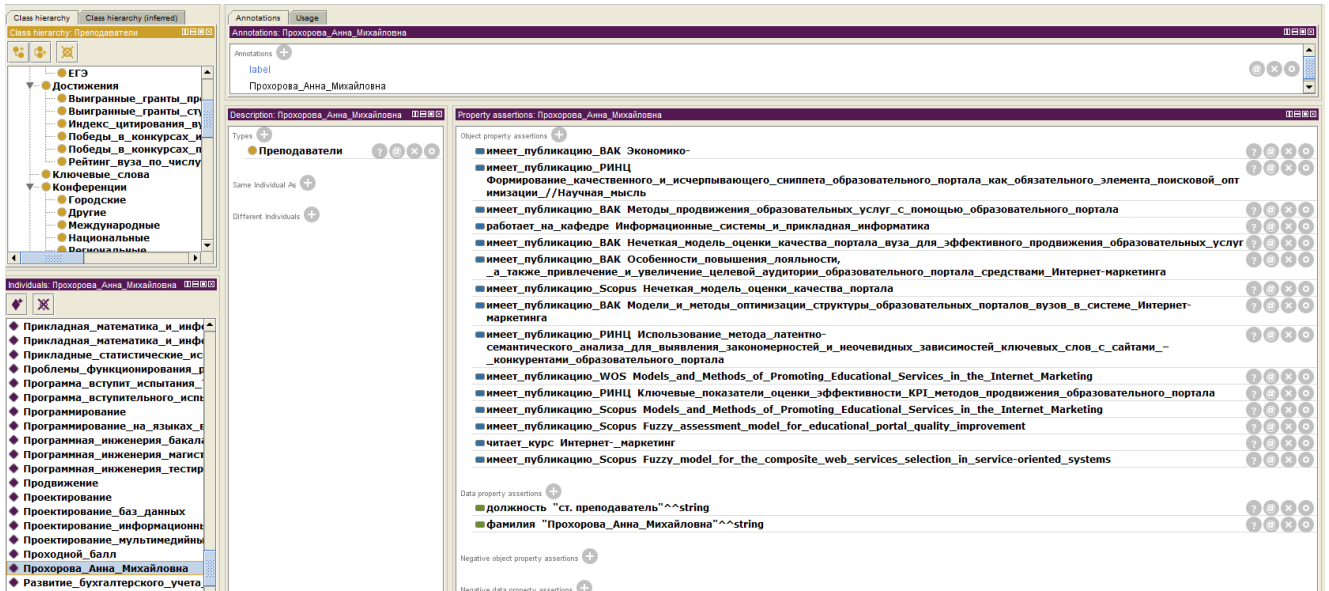


Рисунок 3.6 - Полное описание характеристик индивида «Проходной балл» подкласса «Преподаватели»

Источник: разработано автором

На рисунке 3.7 представлен граф связей классов и индивидов онтологической модели вуза, чтобы можно было подробно увидеть связи между объектами онтологии.

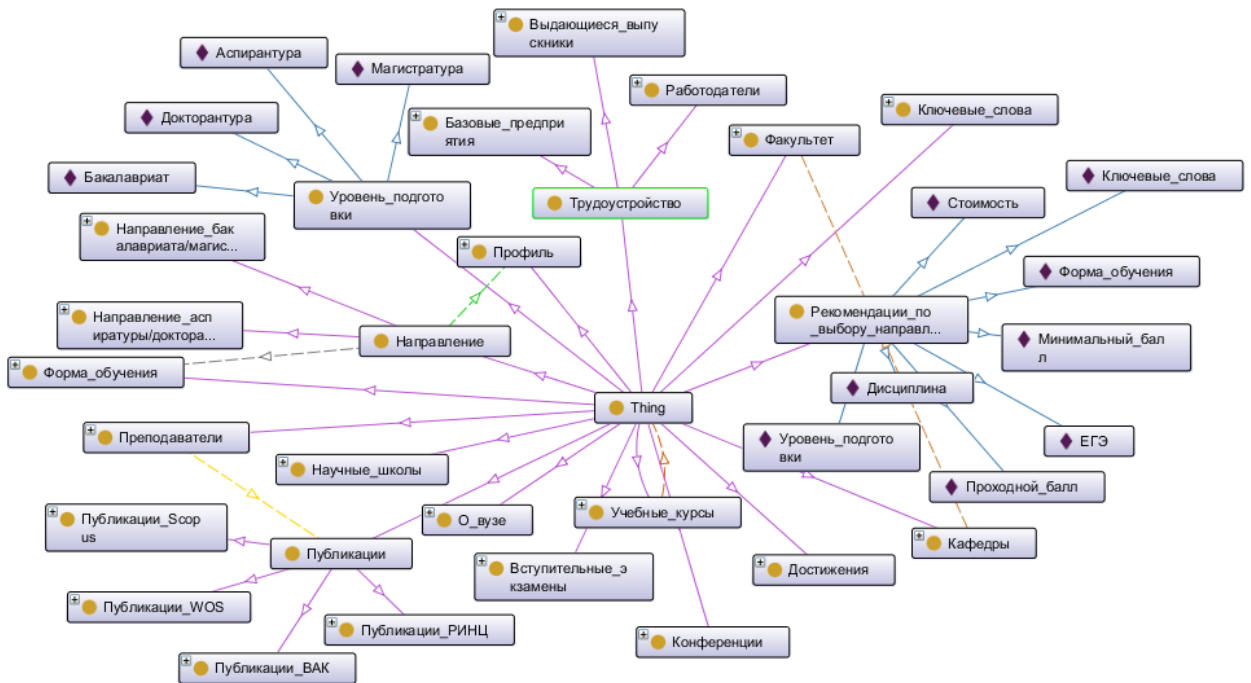


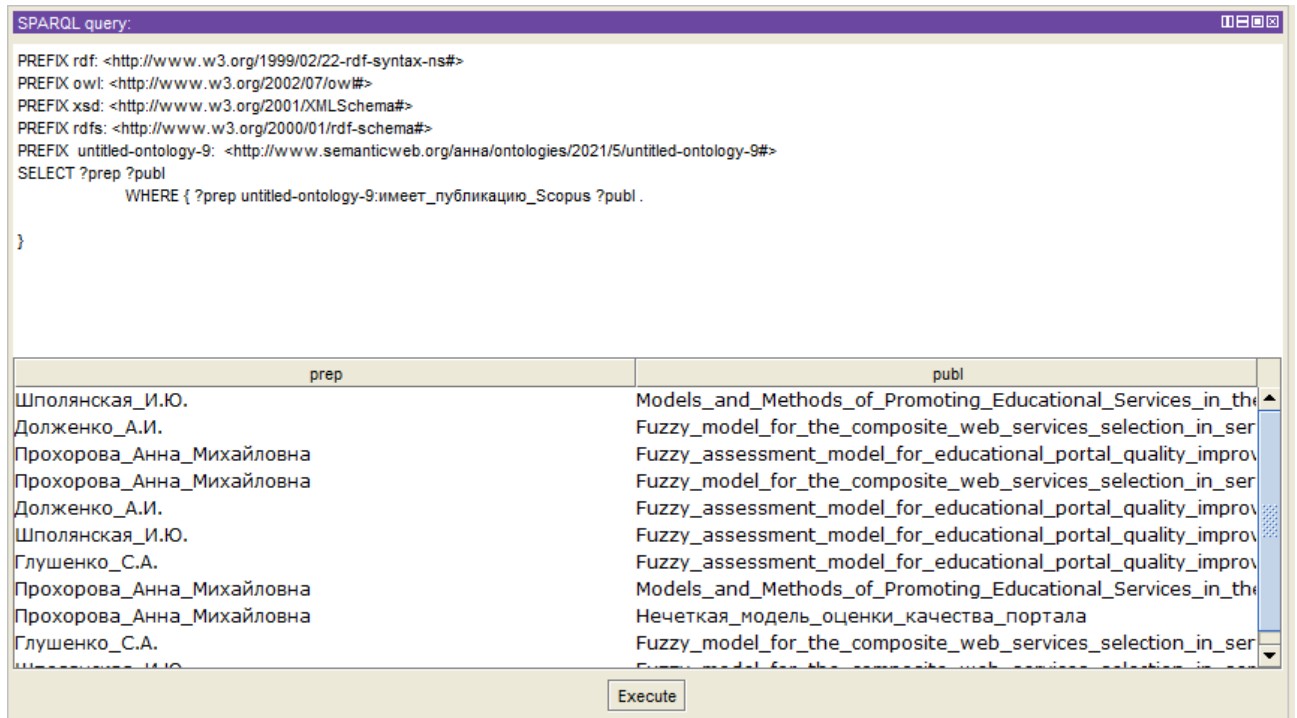
Рисунок 3.7 – Граф связей классов и индивидов онтологической модели вуза

Источник: разработано автором

Знания онтологии образовательного портала представлены как RDF

утверждения – триплеты субъект-предикат-объект, описывающих направленные свойства и отношения в модели через связь от субъекта к объекту. В качестве субъектов могут выступать классы, подклассы, индивиды. В качестве объектов – классы, индивиды, значения свойства данных – литералы. В качестве предикатов выступают свойства объектов и свойства данных. Для идентификации ресурсов онтологии портала применяется сигнатура URI (Uniform Resource Identifier), которая произошла от URL. Запросы к базе знаний онтологии выполняются с помощью языка запросов SPARQL, представленный в RDF-формате.

Далее приведены несколько примеров выполненных SPARQL-запросов для системы выбора абитуриентами направления подготовки вуза (рисунки 3.8-3.11).



SPARQL query:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX untitled-ontology-9: <http://www.semanticweb.org/анна/ontologies/2021/5/untitled-ontology-9#>
SELECT ?prep ?publ
WHERE { ?prep untitled-ontology-9:имеет_публикацию_Scopus ?publ .
}

```

prep	publ
Шполянская_И.Ю.	Models_and_Methods_of_Promoting_Educational_Services_in_the
Долженко_А.И.	Fuzzy_model_for_the_composite_web_services_selection_in_ser
Прохорова_Анна_Михайловна	Fuzzy_assessment_model_for_educational_portal_quality_improv
Прохорова_Анна_Михайловна	Fuzzy_model_for_the_composite_web_services_selection_in_ser
Долженко_А.И.	Fuzzy_assessment_model_for_educational_portal_quality_improv
Шполянская_И.Ю.	Fuzzy_assessment_model_for_educational_portal_quality_improv
Глушенко_С.А.	Fuzzy_assessment_model_for_educational_portal_quality_improv
Прохорова_Анна_Михайловна	Models_and_Methods_of_Promoting_Educational_Services_in_the
Прохорова_Анна_Михайловна	Нечеткая_модель_оценки_качества_портала
Глушенко_С.А.	Fuzzy_model_for_the_composite_web_services_selection_in_ser
Шполянская_И.Ю.	Fuzzy_model_for_the_composite_web_services_selection_in_ser

Execute

Рисунок 3.8 – Запрос 1: Все преподаватели, имеющие публикации Scopus с их названиями

Источник: разработано автором

SPARQL query:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX untitled-ontology-9: <http://www.semanticweb.org/анна/ontologies/2021/5/untitled-ontology-9#>
SELECT ?publ
  WHERE { ?prep untitled-ontology-9:имеет_публикацию_Scorus ?publ .
?prep rdfs:label ?name
Filter REGEX (?name, "Прохорова_Анна_Михайловна")
}

```

publ
Fuzzy_assessment_model_for_educational_portal_quality_improvement
Fuzzy_model_for_the_composite_web_services_selection_in_service-oriented_systems
Models_and_Methods_of_Promoting_Educational_Services_in_the_Internet_Marketing
Нечеткая_модель_оценки_качества_портала

Execute

Рисунок 3.9 - Запрос 2: Публикации Scopus у Прохоровой Анны Михайловны

Источник: разработано автором

SPARQL query:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX untitled-ontology-9: <http://www.semanticweb.org/анна/ontologies/2021/5/untitled-ontology-9#>
SELECT ?napr ?kluch
  WHERE { ?napr untitled-ontology-9:включает_ключевое_слово ?kluch
}

```

napr	kluch
Бизнес-информатика_бакалавриат	Проектирование
Прикладная_информатика_бакалавриат	Программирование
Программная_инженерия_бакалавриат	Программирование
Прикладная_информатика_бакалавриат	Графика
Прикладная_информатика_бакалавриат	Python
Прикладная_информатика_бакалавриат	Java

Execute

Рисунок 3.10 - Запрос 3: Найти ключевые слова по всем направлениям

Источник: разработано автором

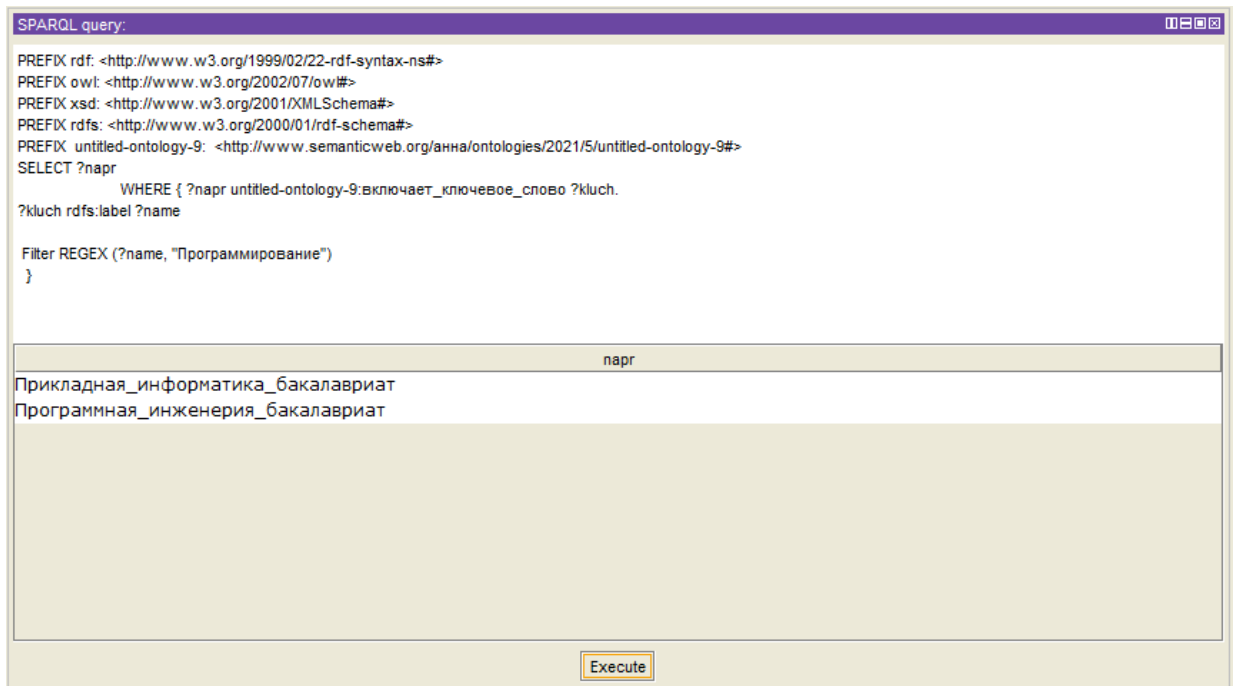


Рисунок 3.11 - Запрос 4: Найти направления бакалавриата, у которых в ключевых словах содержится «программирование»

Источник: разработано автором

На примере разработки онтологии образовательного портала вуза показаны основные аспекты создания онтологии, аспекты ее использования как на этапе разработки, так и на этапе функционирования образовательного ресурса, а также в целях более эффективного продвижения образовательных услуг в сети, что существенно облегчит процесс проектирования и эксплуатации портала для эффективного взаимодействия с пользователями. Кроме того, все то, что используется для грамотного проектирования и разработки образовательного портала вуза тесно пересекается с моделированиями онтологий знаний: построение схемы данных, разработки моделей предметных областей, а также семантического ядра портала, основанного на анализе поисковых запросов [84].

Разработанная онтология используется как на этапе разработки образовательного портала вуза и его семантического ядра, так и на этапе функционирования образовательного ресурса, в качестве базы знаний в системе выдачи рекомендаций пользователям по выбору направления подготовки [164].

3.2 Формирование семантического ядра образовательного портала вуза с учетом запросов пользователей

Для эффективной работы образовательного портала по продвижению образовательных услуг мы предлагаем авторскую методику семантического ядра образовательного портала, основанной на сборе и анализе веб-аналитики ресурса, а также на подробном изучении поведения и предпочтений, в зависимости от поставленных запросов, пользователей ресурса. Данный подход необходимо осуществлять на регулярной основе и систематически обновлять соответствие топовых поисковых запросов по тематике образовательного ресурса и поисковых запросов, которые наиболее близко и удачно пересекаются с образовательной тематикой, для того чтобы не снижать темпы роста конверсии ресурса и темпов роста авторитетности домена по мнению поисковых систем [54, 172, 248].

Другими словами, семантическим ядром образовательного портала принято считать соответствие ряда популярных ключевых запросов целевой аудитории, по которым пользователи чаще всего переходят на схожие по тематике ресурсы, и разработанный пакет ключевых запросов, который уже внедрен в семантическое ядро портала для того, чтобы обеспечить наиболее эффективное продвижение образовательного портала в поисковых системах по актуальности, совпадению и рейтингу домена. Необходимо производить тщательный и строгий подбор ключевых слов и запросов для внедрения его в постраничную структуру образовательного ресурса, так как алгоритмы поисковых систем в первую очередь предпочитают предлагать пользователям домены, которые в максимальной степени удовлетворяют запросам пользователей сети. При подборе и сортировке ключевых слов по структуре ресурса необходимо понимать, что пользователи не всегда могут правильно и научно использовать слова и словосочетания при построении формулировки поискового запроса, а также не всегда правильно формулируют свою мысль. Именно поэтому необходимо корректно подходить к процессу сбора семантического ядра и учитывать, что пользователь может

допустить неточности в формулировке, а также использовать элементы сленга и сокращений, или наоборот использовать устаревшие понятия в формулировке запроса, возможность двусмысленности и многозначности пользовательского запроса при поиске информации в поисковой системе. Однако, необходимо также учитывать и использовать при составлении ядра ресурса наиболее близкие понятия, связанные с тематикой портала и пользовательскими предпочтениями при поиске информации. Данный подход позволяет наиболее точно и удачно разработать семантическое ядро образовательного портала вуза с учетом пользовательских предпочтений и рекомендаций поисковых систем, что безусловно приведет к повышению эффективности работы по продвижению образовательных услуг. При создании семантического ядра образовательного портала необходимо придерживаться нескольких важных правил: брать во внимание основную и главную цель поискового запроса пользователя, придерживаться правила использования наиболее часто употребляемых формулировок запросов у целевой аудитории, так как алгоритмы поисковых систем учитывают и выдают при ранжировании результатов даже малозначимых перемещений в поисковой фразе слов, кроме того, это относится и к использованию предлогов и падежей [231, 232, 233, 234].

Составление правильного семантического ядра портала может привести к тому, что образовательным порталом могут заинтересоваться потенциальные пользователи, которые только начали задумываться о выборе образовательного учреждения или о смене места работы или учебы. Создание качественного образовательного портала напрямую зависит от выбора правильной структуры расположения материалов посредством найденных поисковых или ключевых слов, которые используют пользователи образовательных услуг для перехода на сайт [235, 236]. Ключевые слова образовательного портала должны реализовывать запросы пользователей. Для того, чтобы текст был замечен поисковыми системами, необходимо наполнять тексты среднечастотными и низкочастотными запросами. Для анализа запросов как правило используют системы Wordstat Yandex и Google AdWords.

Все ключевые слова, определяемые в семантическое ядро, должны в максимальной степени соответствовать представлениям пользователей о сайте и его структуре. То есть, семантическое ядро портала вуза – это ряд поисковых словосочетаний, слов или запросов пользователей, которые описывают и раскрывают деятельность вуза, а также всю интересующую и необходимую информацию для ознакомления со всем перечнем образовательных услуг вуза. Именно ключевые слова или поисковые запросы с точки зрения пользователей выстраиваются в смысловую цепочку, и позволяют находить информацию в нужном разрезе. Составление таких подходящих ключевых слов, соответствующих будущим поисковым запросам пользователей, производится благодаря анализу статистики по работе образовательного портала, а также статистических данных поисковых систем по данному виду информации, сгруппированной по близким тематикам и ключевым поисковым словам в запросах, выполняемых пользователями сети [164, 238, 239].

Процесс проектирования семантического ядра портала вуза начинается с того, что с помощью доступных инструментариев производится подбор ключевых слов и запросов на основе анализа статистики и семантики ключевых слов и словосочетаний. К таким инструментариям относятся:

- Сервис Rookee - позволяет автоматически спроектировать семантическое ядро портала;
- «Google Analytics», «Яндекс Вордстат» и «Яндекс Метрика», позволяют обрабатывать ключевые поисковые слова и словосочетания всех возможных запросов пользователей, предоставляя статистику всевозможных запросов на базе их семантики;
- Необходимо постоянно отслеживать возникающих конкурентов на отобранные поисковые ключевые образовательные слова и словосочетания для портала вуза на рынке образовательных услуг (например, с помощью таких сервисов как «MegaIndex», «PR CY», а также др.), а также расширять список поисковых запросов для того, чтобы не потерять лидирующие позиции в поисковых системах.

В процессе работы с инструментами веб-аналитики необходимо исключить поисковые запросы, имеющие низкую частотность использования, так как они будут нецелесообразны для продвижения образовательного портала вуза.

Необходимо учитывать, что поисковые ключевые запросы бывают:

- высокочастотные (ВЧ) — поисковые запросы, которые имеют обобщенный характер поиска информации без детализаций (например, «образование») – от 1000 показов в месяц;

- среднечастотные (СЧ) — поисковые запросы, которые используются при поиске информации с небольшой детализацией (например, «высшее образование в Ростове-на-Дону») – до 1000 показов в месяц;

- низкочастотные (НЧ) — поисковые запросы, с наибольшим количеством детализаций при составлении запроса (например, «высшее образование в Ростове-на-Дону, веб-программист») — поисковые запросы до 100 показов в месяц.

Для того, чтобы создать список всех имеющихся ключевых слов и словосочетаний для образовательного портала нужно определить частоту и локальность их использования.

Выделенный список ключевых слов далее должен быть подвергнут процедуре кластеризации. Кластеризация семантического ядра – это объединение сочетающихся ключевых слов, фраз и запросов в группы (кластеры), соответствующие конкретным страницам веб-ресурса, где они будут продвигаться максимально эффективно. В кластеризацию входят следующие действия: группировка запросов пользователей образовательного ресурса с учетом их требований и предпочтений и проверка всех группированных ключевых запросов для эффективной работы по продвижению на одной странице в топовых выдачах поисковых систем.

Для того чтобы облегчить работу по систематизации и правильной кластеризации или группировке, можно использовать различные интернет-сервисы для правильного проектирования ядра портала: Topvizor, Pixelplus, Serpstat, Rush Analytics, Just Magic, Key Collector, MindSerp, Semparser, KeyAssort, coolakov.ru, Inserp, SemRush, Yandex Wordstat, Яндекс Метрика, Google Adwords и ссылочный

агрегатор Rookee. После того, как были выполнены все шаги по разработке семантического ядра портала вуза, необходимо систематически проверять процент использования и переходов пользователями, по ключевым словам, или словосочетаниям на разработанных целевых страницах образовательного портала [249, 253, 254].

После создания групп ключевых слов или словосочетаний на портале вуза разрабатываются целевые страницы портала.

Семантика образовательного ядра должна иметь не только высокочастотные поисковые образовательные запросы, но и низкочастотные запросы. Так как использование низкочастотных запросов может уменьшить количество трафика, по сравнению с высокочастотными поисковыми запросами, хотя также наполнит образовательный портал целевыми или конечными пользователями образовательных услуг. Большое количество обобщенных поисковых запросов может отрицательно сказаться, например, на поведенческих факторах использования образовательного портала [244, 245].

Формирование ассоциативного ряда ключевых образовательных слов и словосочетаний, позволит создать наиболее понятный и интерпретируемый контент портала как для посетителей, так и для поисковых систем [173].

Сумма ключевых поисковых образовательных слов напрямую зависит от объема всего контента на странице портала вуза. Для того чтобы контекст был понятен и доступен как для пользователей, так и для поисковых систем, необходимо использовать частоту использования ключевых образовательных слов не более 7% от общего объема контента портала.

Рассмотрим процесс разработки семантического ядра образовательного портала вуза с помощью Яндекс Вордстат. На рисунке 3.12 представлена работа инструментального средства Яндекс Вордстат по сбору статистики поискового слова «программист».

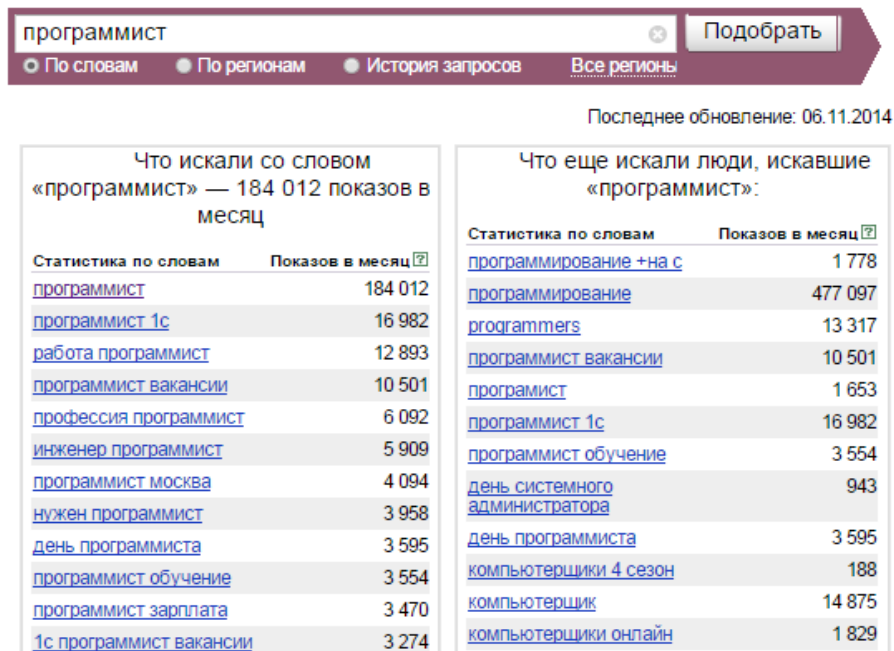


Рисунок 3.12 – Статистика слова «программист» в Яндекс Вордстат

Источник: разработано автором

Яндекс Вордстат подбирает и выводит на экран весь ассоциативный ряд ключевых слов. Программа выводит отчет по ключевым поисковым запросам в разрезе регионов и городов (рисунок 3.13).

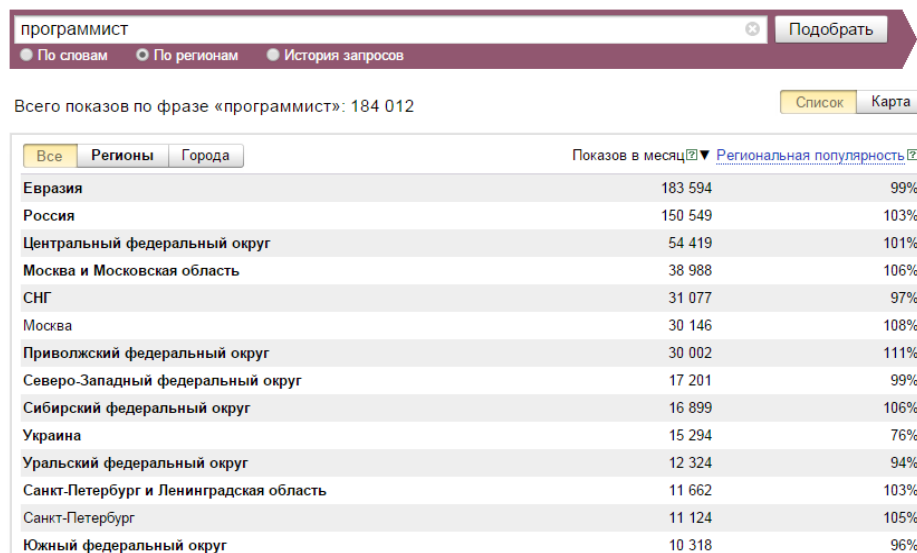


Рисунок 3.13 – Статистическая информация поискового слова по регионам и городам

Источник: разработано автором

После того как с помощью Яндекс Вордстат была собрана статистическая информация об образовательных запросах и ключевых словах, можно проанализировать частоту использования пользователями поисковых запросов

(рисунок 3.14).

The screenshot shows the Yandex Wordstat interface. At the top, there is a search bar with the query "Программист" and a "Подобрать" button. Below the search bar, there are radio buttons for "По словам", "По регионам", and "История запросов". The text "Всего показов по фразе «Программист»: 5 300" is displayed. There are buttons for "Список" and "Карта". Below this, there is a table with columns for "Показов в месяц" and "Региональная популярность". The table lists various regions and their corresponding search volume and popularity percentage.

Регион	Показов в месяц	Региональная популярность
Евразия	5 283	99%
Россия	4 346	103%
Центральный федеральный округ	1 518	98%
Москва и Московская область	1 065	101%
СНГ	895	97%
Приволжский федеральный округ	894	115%
Москва	824	102%
Северо-Западный федеральный округ	591	118%
Сибирский федеральный округ	483	105%
Украина	478	83%
Санкт-Петербург и Ленинградская область	397	122%

Рисунок 3.14 - Пример работы собственного синтаксиса языка поиска запросов

Яндекс Вордстат

Источник: разработано автором

Следующими по популярности идут запросы «Профессия программист», «Программист 1С». Данные запросы имеют высокие показатели по показам в месяц, и могут совпасть с названиями разделов сайта.

На основе этих данных можно составить семантическое ядро образовательного сайта. Введем для образовательного портала понятие высокочастотных (В.Ч.), среднечастотных (С.Ч.) и низкочастотных запросов (Н.Ч.). Для данного конкретного случая будем считать все запросы, с количеством показов свыше 5000 – В.Ч. от 1000 до 5000 показов – С.Ч., а все запросы с числом показов менее 1000 будем считать Н.Ч. Таким образом, все запросы можно разделить на три группы. На основе имеющегося списка запросов составляется семантическое ядро образовательного сайта.

Допустим, что необходимо сделать на сайте следующие подразделы: «веб-программист», «системный программист», «Программист БД» и т.д. В таком случае семантическое ядро сайта с таким ключевым словом будет выглядеть следующим образом (рисунок 3.15).

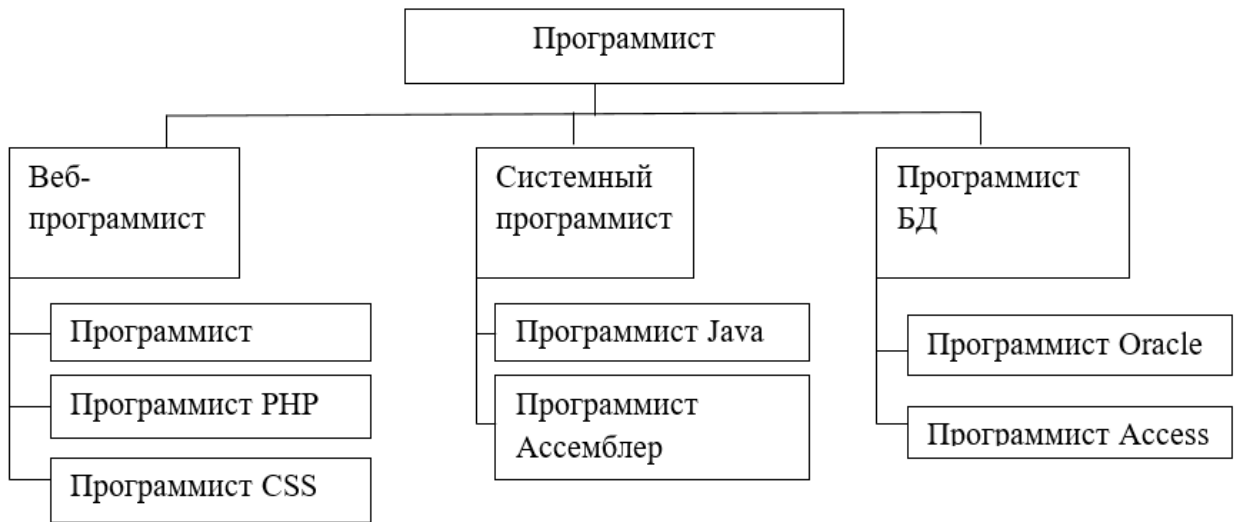


Рисунок 3.15 – Семантическое ядро некоторых ключевых слов

Источник: разработано автором

Во главе схемы стоит высокочастотный запрос «Программист». От него ответвляются подразделы, названия которых являются среднечастотными запросами, и наконец, каждый подраздел состоит из статей НЧ или СЧ запросов. Таким образом, сайт будет представлять собой страницу «Программист», на которой вниманию пользователя предоставлены подразделы по темам. Выбрав любой из них, пользователь попадет на страницу со статьями данного раздела.

Остальные запросы составляются из «списка ожидания» и будут использоваться в дальнейшем для создания контента под каждый из них.

На основе анализа запросов был составлен список наиболее востребованных высокочастотных ключевых слов и словосочетаний для образовательного портала факультета ИТ [28]:

- Программист;
- Образовательные услуги;
- Информатика;
- Прикладная информатика;
- Веб-аналитик;
- Высшее образование;
- Лучший вуз;
- Веб-программист;

- Программист 1С;
- Веб-дизайнер;
- Востребованные специальности;
- Системный аналитик;
- Куда поступать;
- ИТ-кафедра;
- Специалист баз данных;
- ИТ-директор;
- Информационная система;
- Информационные технологии;
- Разработчик программного обеспечения;
- Специалист по защите информации;
- Защита информации;
- Безопасность данных;
- Администратор базы данных;
- Web-программист;
- Компьютерные программы;
- ИТ-факультет;
- Компьютерная графика;
- Графика;
- Дизайнер;
- Компьютерные игры и т.д.

Семантическое ядро ресурса должно учитываться при дальнейшей реорганизации структуры сайта, а точнее – во время перелинковки страниц ресурса. Внутренней перелинковкой называют связывание страниц ресурса между собой при помощи гиперссылок. Если ссылками будут слова из списка ключей, то качество внутренней перелинковки значительно улучшится (рисунок 3.16).

На рисунке 3.16 представлено семантическое ядро вуза, то есть результаты работы программы, показывающие статистику прохождения работы пользователя, контекстно связанных с ключевыми словами образовательного портала

образовательных слуг в сфере IT. Ключевые слова образовательного портала образовательных слуг в сфере IT, где классы-страницы, атрибуты – ключевые слова.

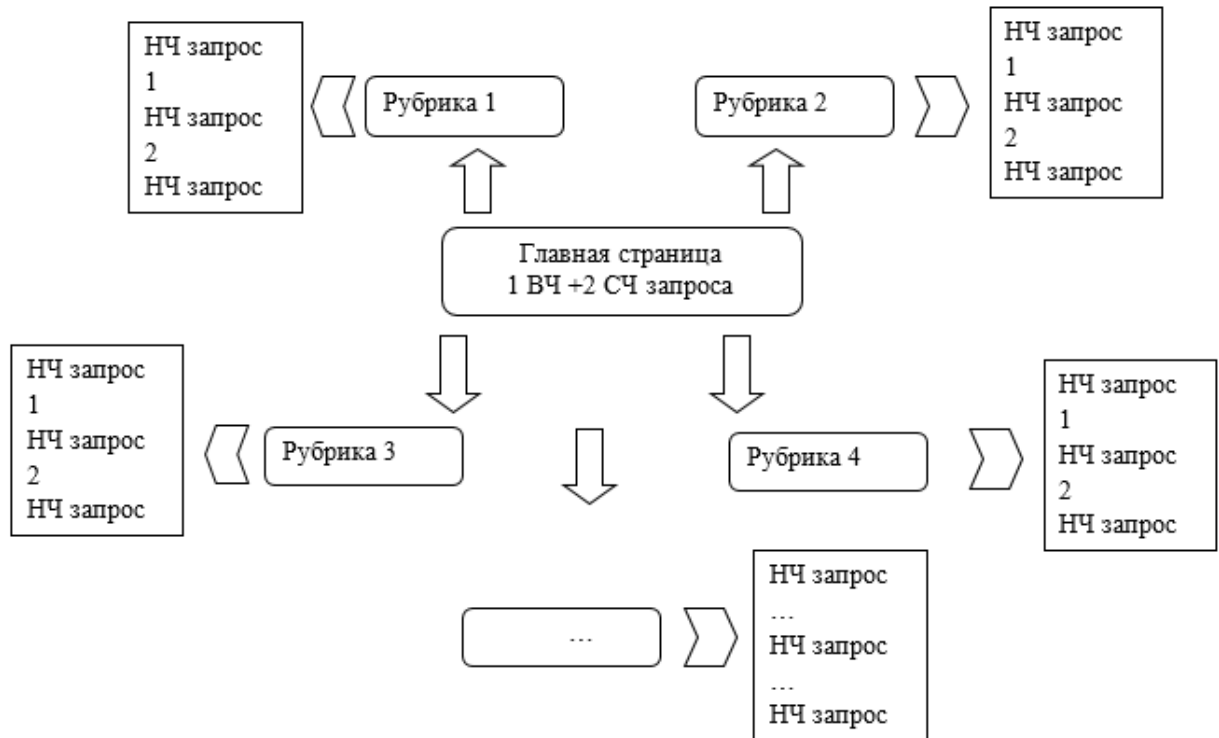


Рисунок 3.16 - Пример создания семантического ядра вуза

Источник: разработано автором

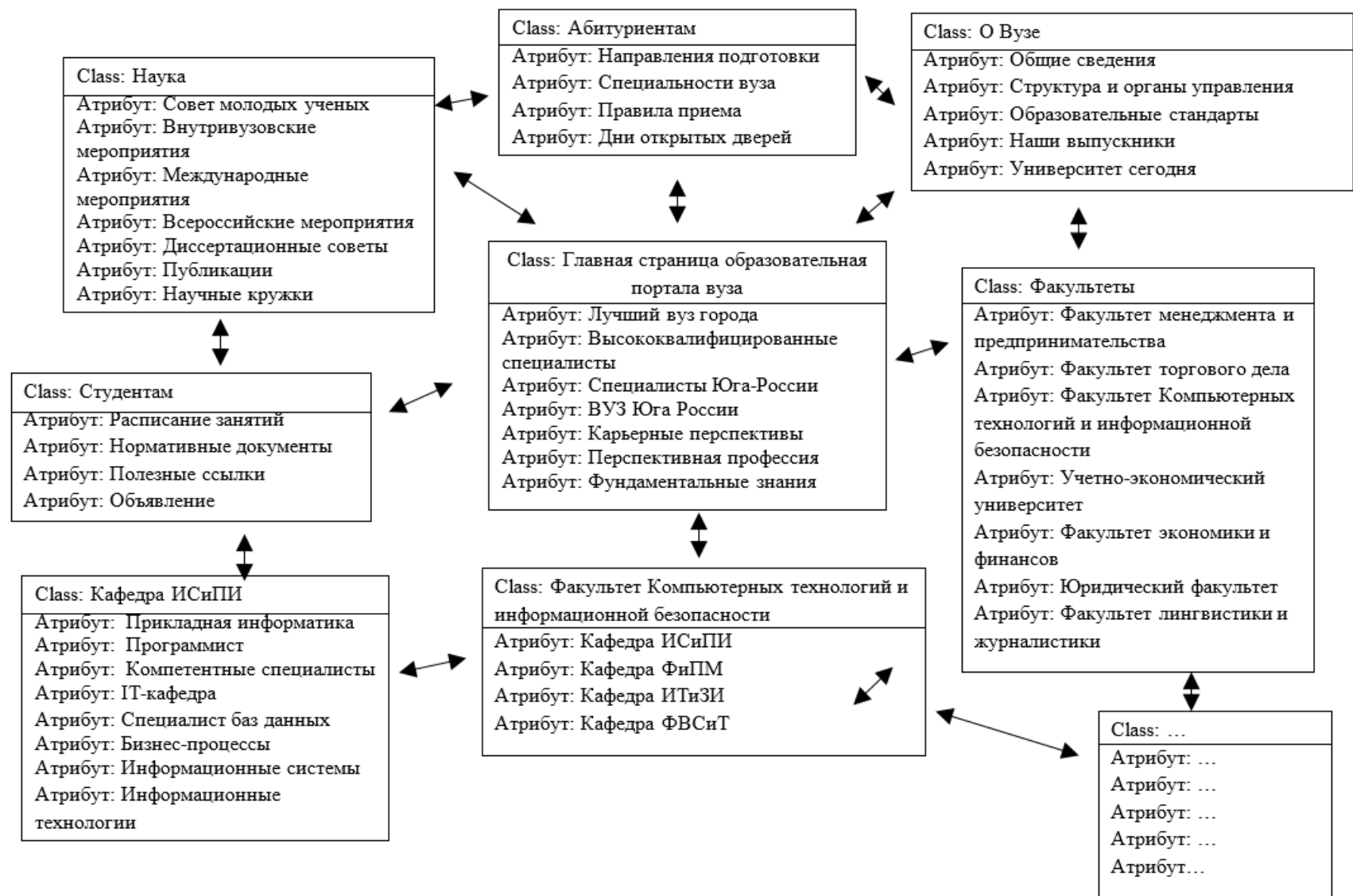


Рисунок 3.17 – Семантическое ядро вуза

Источник: разработано автором

3.3 Нечеткая модель распределения ключевых слов по web-страницам образовательного портала вуза

Разработана нечеткая модель и методика формирования структуры образовательного портала вуза на основе семантического ядра сайта, учитывающего наиболее значимые запросы пользователей, путем выбора и распределения ключевых слов по страницам портала [172, 248].

Семантическое ядро образовательного сайта представляет собой набор высокочастотных ключевых слов, наилучшим образом представляющих информацию об образовательных услугах, представленных на образовательном портале вуза [247]. Авторская методика по построению семантического ядра вуза сводится к выполнению следующих этапов:

1. Поиск и ранжирование ключевых слов путем анализа и отбора наиболее часто употребляемых целевой аудиторией поисковых запросов по тематике образовательного сайта. Перечень ключевых запросов целевой аудитории образовательного сайта вуза для диссертации был получен с помощью инструмента веб-аналитики Yandex Wordstat, путем выявления наиболее употребляемых поисковых запросов пользователей по образовательной тематике, например, «трудоустройство», «востребованный вуз», «требования работодателя», «востребованные специальности», «разработчик программного обеспечения» и т.д. С помощью экспертных методов и оценок специалистов в области SEO производится ранжирование ключевых слов с учетом соответствия ключевых слов контенту образовательного портала [56].

2. Выполнение кластеризации ключевых слов, когда схожие ключевые слова объединяются в группы с учетом их тематики по критерию схожести с главным высокочастотным ключевым запросом. В результате сокращается число ключей, формирующих основу семантического ядра образовательного портала.

3. Распределение ключевых слов по страницам сайта. Данный этап выполняется на основе предложенной автором нечеткой модели формирования

структуры образовательного портала вуза на основе семантического ядра сайта. Распределение ключевых слов по страницам образовательного сайта формулируется как проблема выбора с нечеткими предпочтениями. Разработанные на основе нечеткой логики и экспертных методов процедуры позволяют оценить и выбрать для каждой страницы сайта ключевые слова, наиболее релевантные контенту.

Данная авторская методика позволяет повысить эффективность процессов продвижения образовательных услуг на портале вуза на основе учета в структуре портала запросов будущих потребителей образовательных услуг [172]. Рациональная структура семантического ядра портала обеспечивает продвижение портала в поисковых системах, увеличение притока целевой аудитории на сайт вуза, и в итоге улучшение показателя КРІ – конверсии сайта [174, 175].

Для распределения ключевых слов, полученных при формировании семантического ядра на основе анализа запросов пользователей, по web-страницам портала разработана нечеткая математическая модель, которая представлена в следующем виде. Данная модель строилась согласно адаптированной методике, предложенной проф. Долженко А.И. [71, 72, 73, 74, 163]

Пусть структура портала описывается множеством web-страниц $X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$, $x_i, i = \overline{1, n}$. Для разработчика портала доступно множество ключевых слов: $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_m\}$, где $y_j, j = \overline{1, m}$ – ключевые слова из запросов пользователей. Возможность использования для x_i – ой страницы y_j – го ключевого слова опишем в виде нечеткого множества B , которое определяется на основе функции принадлежности $\mu_B(x, y) \in [0, 1]$. Данная функция показывает, насколько ключевое слово y_j соответствует содержанию и важности страницы x_i . Нечеткое множество B представлено в следующей форме:

$$B = \begin{pmatrix} \mu_B(x_1, y_1) & \mu_B(x_1, y_2) & \dots & \mu_B(x_1, y_m) \\ \mu_B(x_2, y_1) & \mu_B(x_2, y_2) & \dots & \mu_B(x_2, y_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_B(x_n, y_1) & \mu_B(x_n, y_2) & \dots & \mu_B(x_n, y_m) \end{pmatrix}. \quad (16)$$

Каждая страница $x_i, i = \overline{1, n}$ может включать одно или несколько ключевых слов из $y_j, j = \overline{1, m}$, но одно и то же ключевое слово не может использоваться на разных страницах.

При включении в страницу x_i ключевого слова y_j необходимо учитывать ограничения на частоту использования ключевого слова в запросах. Такое ограничение сформируем в виде подмножества Δ -уровня нечеткого множества B . Ограничения на частоту использования ключевого слова заданы как вектор [74]:

$$\Delta = \{\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_i, \dots, \delta_n\} \text{ или } \Delta = \{\delta_i\}, \delta_i \in [0, 1], i = \overline{1, n}, \quad (17)$$

Подмножество Δ -уровня B_Δ нечеткого множества B определим следующим образом [73]:

$$B_\Delta = \{x_i \in X, y_j \in Y, : \forall j (\mu(x_i, y_j) \geq \delta_i, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m})\}. \quad (18)$$

В качестве критерия для оценки эффективности включения для каждой страницы $x_i, i = \overline{1, n}$ ключевого слова $y_j, j = \overline{1, m}$, будем использовать проекцию B_X^{\max} бинарного нечеткого отношения B_Δ , которая имеет следующую функцию принадлежности:

$$\mu_{B_X^{\max}}(x) = \sup_Y \mu_{B_\Delta}(x, y). \quad (19)$$

Для выбора ключевых слов с минимально достаточной частотой использования в запросах будем использовать проекцию B_X^{\min} с функцией принадлежности [73, 74]

$$\mu_{B_X^{\min}}(x) = \inf_Y \mu_{B_\Delta}(x, y). \quad (20)$$

Таким образом, задача распределения ключевых слов по страницам портала сводится к задаче о назначении для каждой страницы x_i наиболее релевантного ключевого слова y_j из полного списка ключевых слов $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_m\}$ [74].

Алгоритм выбора ключевых слов для распределения по страницам сайта согласно нечеткой модели сводится к следующему [71, 72, 74, 163, 172, 246].

1. Определить множество X страниц в структуре образовательного портала.
2. Определить множество ключевых слов из запросов пользователей Y .

3. Оценить с помощью экспертов, насколько эффективно будет включение на странице x_i ключевого слова y_j . Оценки эксперта задаются в виде нечеткого множества B .

4. Формируется вектор ограничений Δ -уровня в соответствии с допустимыми частотами ключевых слов для страниц X .

5. Формируется подмножество $B\Delta$ Δ -уровня нечеткого множества B .

6. Определяется наиболее эффективный вариант размещения на странице x_i ключевого слова y_j ($x_i \rightarrow y_j$), который определяется матрицей нечеткого множества $B_{\Delta}^{эф}$ по следующему правилу:

$$\mu_{\Delta}^{эф}(x_i, y_j) = \begin{cases} \mu_{\Delta}(x_i, y_j), & \mu_{\Delta}(x_i, y_j) = \mu_{B_x}(x_i); \\ 0, & \mu_{\Delta}(x_i, y_j) \neq \mu_{B_x}(x_i). \end{cases} \quad (21)$$

Ненулевые элементы матрицы определяют при включении в x_i –страницу y_j - ключевого слова ($x_i \rightarrow y_j$), степень уверенности в обеспечении заданного уровня релевантности контента запросам пользователей, который характеризуется значением функции принадлежности $\mu_{\Delta}(x_i, y_j)$ [73].

Пример использования нечеткой модели в проектируемом образовательном портале

Пусть проектируемый образовательный портал включает множество страниц: $X = \{ x_1, x_2, x_3 \}$, и имеется множество ключевых слов: $Y = \{ y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 \}$.

На основе экспертной оценки релевантности информации страниц портала запросам пользователей при реализации конкретного варианта размещения ключевых слов сформировано нечеткое множество B .

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.9 & 0 \end{pmatrix}. \quad (22)$$

Варианты закрепления ключевых слов за страницами портала представлен на рисунке 3.18.

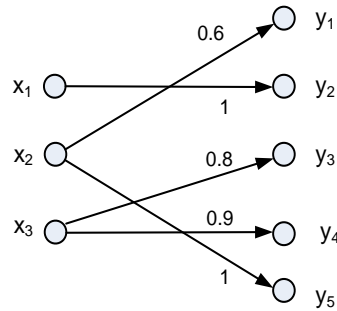


Рисунок 3.18 - Нечеткий граф вариантов закрепления ключевых слов за страницами портала

Имеем четыре альтернативных варианта построения семантического ядра портала [23]:

- 1) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_1, x_3 \rightarrow y_3$;
 - 2) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_5, x_3 \rightarrow y_3$;
 - 3) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_1, x_3 \rightarrow y_4$;
 - 4) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_5, x_3 \rightarrow y_4$.
- (23)

Для сокращения числа рассматриваемых альтернативных вариантов построения семантического ядра используем подмножество Δ -уровня B_Δ нечеткого множества B . Требуется сформировать вектор $\Delta = \{\delta_1, \delta_2, \delta_3\}$, компоненты которого задают уверенность разработчика портала в требуемом уровне частотности используемых ключевых слов (соответственно, релевантности запросам пользователей) для конкретной страницы портала. Для страниц $x_i, i = \overline{1,3}$ разработчики задали следующие значения вектора Δ : $\delta_1 = 0,9$; $\delta_2 = 0,8$; $\delta_3 = 0,8$. На основе заданных значений вектора Δ построим подмножество Δ -уровня B_Δ нечеткого множества B [71, 72, 74]:

$$B_{\Delta} = \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.9 & 0 \end{Bmatrix}. \quad (24)$$

Нечеткий граф модели распределения ключевых слов по страницам портала с ограничениями на их частотность представлен на рисунок 3.19.

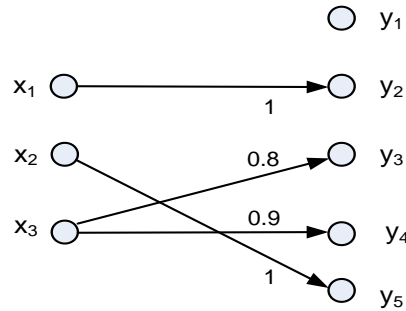


Рисунок 3.19 - Нечеткий граф модели распределения ключевых слов по страницам портала с ограничениями на их частотность

Источник: разработано автором

В результате выделения подмножества Δ -уровня B_{Δ} нечеткого множества B количество альтернативных вариантов сократилось [73]:

- 1) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_5, x_3 \rightarrow y_3$;
 - 2) $x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_5, x_3 \rightarrow y_4$.
- (25)

Для окончательного выбора распределения ключевых слов по страницам портала нужно применить критерий выбора. В результате получим проекцию B_X^{\max} :

$$B_X^{\max} = \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0.9 \end{Bmatrix} \quad (26)$$

и матрицу, задающую эффективное распределение ключевых слов для страниц портала:

$$B_{\Delta}^{\text{эф}} = \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0.9 & 0 \end{Bmatrix} \quad (27)$$

На рисунке 3.20 приведен полученный нечеткий граф распределения ключевых слов по страницам портала с максимальным уровнем частотности слов, что соответствует варианту структуры семантического ядра портала:

$x_1 \rightarrow y_2, x_2 \rightarrow y_5, x_3 \rightarrow y_4.$

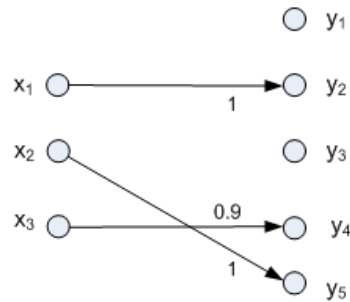


Рисунок 3.20 - Нечеткий граф с максимальным уровнем частотности
ключевых слов

Источник: разработано автором

Рассмотренный пример иллюстрирует возможности проектирования структуры семантического ядра образовательного портала с использованием нечеткой модели для выделения страниц портала, наиболее релевантных запросам пользователей ключевых слов [71, 72, 74].

Сформированное семантическое ядро сайта в дальнейшем учитывается при реорганизации структуры сайта, во время перелинковки страниц ресурса при помощи гиперссылок.

Набор ключевых слов был получен с помощью Яндекс Wordstat путем анализа поисковых запросов пользователей об образовательных услугах. Результаты анализа сформировали семантическое ядро портала, которое впоследствии было использовано для улучшения структуры сайта путем перелинковки страниц ресурса. Если на страницах ссылки будут из списка ключевых слов, то качество внутренней компоновки будет значительно улучшено. Помимо возможностей улучшения структуры сайта, семантическое ядро может быть использовано для медийной рекламы образовательных услуг. В этом случае все ключевые слова и поисковые фразы, отобранные для медийной рекламы, выбираются из семантического ядра, собранного для образовательного портала, включаются в текст объявления [21, 71, 72, 227].

На основе анализа запросов был составлен список наиболее востребованных высокочастотных ключевых слов и словосочетаний для образовательного портала.

Для оценки эффективности предложенной методики использовались

системы веб-аналитики, которые позволили на основе анализа действий и переходов пользователей на страницы образовательного сайта определить показатели КРІ: среднее время, проведенное на страницах образовательного сайта, глубина просмотра сайта, количество отказов пользователей (процент посещений ресурса, когда пользователь просмотрел только одну страницу), видимость по ключевым словам (процент от общего числа аудитории тех пользователей, которые попали на сайт благодаря введенному запросу в поисковике), показатель конверсии.

Применение данной методики при организации структуры образовательного портала вуза обеспечивает повышение эффективности продвижения портала в поисковых системах и привлечение на сайт и прирост числа целевых пользователей – потенциальных потребителей образовательных услуг [172, 248].

3.4 Архитектура рекомендательного сервиса для абитуриентов по выбору направления подготовки на образовательном портале вуза

В настоящее время большинство вузов могут предложить большой перечень образовательных услуг, по всем направлениям и профилям подготовки, что затрудняет выбор для будущих абитуриентов и студентов. Кроме того, каждая специальность и направление подготовки имеет свой список результатов ЕГЭ и требований. В связи с этим автором предложена архитектура и разработано информационное обеспечение системы поддержки абитуриентов для выбора на образовательном портале вуза направления подготовки. Данная система формирует персонализированные рекомендации по выбору образовательной программы, в наибольшей степени соответствующих возможностям и предпочтениям абитуриента путем сопоставления профиля абитуриента с ключевыми характеристиками образовательной программы согласно онтологии портала [226].

Предложенная архитектура рекомендательного сервиса позволяет подобрать и ознакомить абитуриента с направлениями подготовки, которые непосредственно подбираются по выбранным персональным предпочтениям абитуриента с учетом его пожеланий, требований и запросов, например: интересующие дисциплины подготовки, возможность стажировок, прохождения практик на предприятиях, баллы ЕГЭ, формы обучения и т.д. [232].

Архитектура сервиса включает модуль сбора и анализа данных о предпочтениях абитуриентов, онтологическую базу знаний об образовательных услугах и профиле пользователей, модуль предпочтений и модуль выдачи рекомендаций. В результате работы сервиса каждый пользователь – потенциальный абитуриент получит персональные рекомендации с подробной информацией по выбору направления подготовки, в наибольшей степени соответствующего его требованиям и предпочтениям [173, 240].

На данный момент анализ существующих сайтов (Учёба.ру, Поступай правильно, «Яндекс ЕГЭ», Vuzopedia.ru, Vuzoteka.ru) по подбору вуза для поступления выявил основную проблему, заключающуюся именно в том, что сайты не дают рекомендаций именно с учетом пожеланий абитуриента, а просто отслеживают и выдают список различных данных, например, таких как, список направлений подготовки в вузах по локациям, типов вузов, стоимости обучения, проходной балл поступления, хобби, интересы, уровень подготовки. То есть, существующие сайты-навигаторы абсолютно не учитывают многие важные критерии и пожелания именно будущего слушателя вуза при выборе будущей специальности и направления подготовки, а всего лишь выдают перечень вузов и направлений подготовки по базовым критерий уже сгруппированных данных вузов.

Разрабатываемый сервис будет полностью адаптирован к работе именно с точки зрения абитуриента, то есть пользователя образовательных услуг, и выдавать отчет в виде рекомендаций на основе подробной информации и предпочтений, которые заполнил абитуриент. Кроме того, для обеспечения адаптивности и процесса эффективного взаимодействия между сервисом и абитуриентом мы, в

обязательном порядке, рекомендуем использовать разработанные экономико-математические методы и модели рассмотренные в диссертационной работе, для того, чтобы отслеживать поведение и учитывать пожелания абитуриента как персонализированные интересы и предпочтения, что сделает работу сервиса, а также самого образовательного портала, как инструмента продвижения образовательных услуг, наиболее результативной и эффективной [226]. В результате, каждый пользователь разработанной системой поддержки выбора на образовательном портале вуза направления подготовки, может видеть подробную информацию по предложенным направлениям подготовки, которая поможет ему сделать правильный выбор, на основе именно персональных требований, что позволит исключить ошибочные или нерелевантные направления подготовки [241, 242, 243].

Модель архитектуры сервиса поддержки абитуриентов для выбора на образовательном портале вуза направления подготовки построена при помощи case-средства Rational Software Architect (RSA). RSA имеет весь необходимый набор визуальных средств проектирования, осуществляет прямое и обратное проектирование, имеет возможности Round Trip Engineering и может помочь решить проблемы с кодогенерацией на определенном языке программирования. Кроме того, выбранное case – средство позволит воспользоваться методом обратного проектирования и отредактировать уже созданную систему в дальнейшем, а не только спроектировать и создать новую [16, 21].

В Rational Software Architect имеется возможность визуально моделировать структуру ПО и проектировать более гибкую архитектуру сервисов с помощью универсального языка моделирования (UML) и автоматически применять шаблоны проектирования для SOA от анализа и разработки до внедрения. UML - это графический язык описания для объектно-ориентированного моделирования при разработке объектно-ориентированного моделирования бизнес-процессов, проектирования систем и отражения организационных структур.

Для того, чтобы описать процессы системы поддержки абитуриентов построим модель потока данных. На рисунке 3.21 приведена диаграмма потоков

данных системы выдачи рекомендаций абитуриентам.

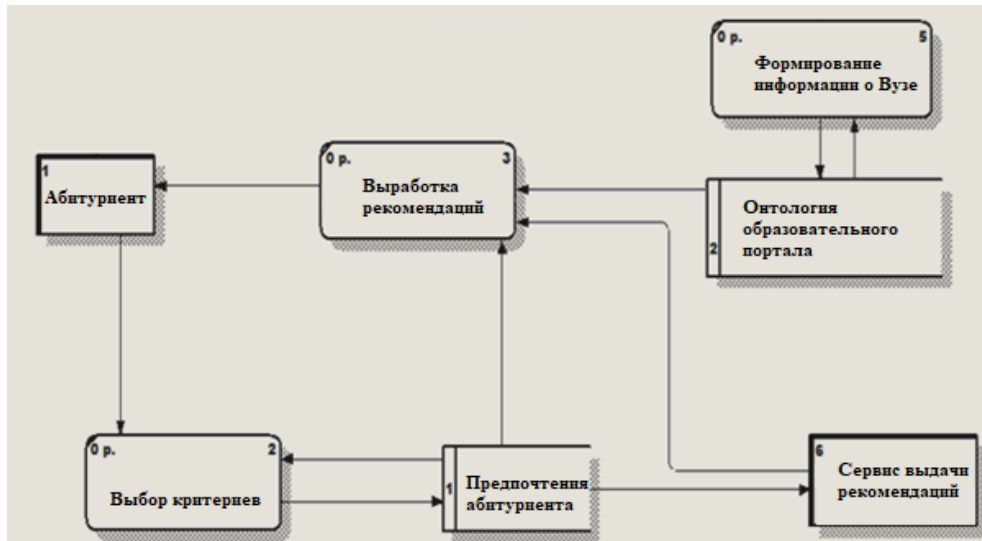


Рисунок 3.21 - Диаграмма потоков данных системы выдачи рекомендаций абитуриентам

Источник: разработано автором

На рисунке 3.22 представлена общая диаграмма вариантов использования.

Актеры: Абитуриент, Администратор сайта, ИС поддержки абитуриентов.

Варианты использования сервиса для абитуриента: получение рекомендаций, формирование предпочтений, переход на страницу направления подготовки.

Варианты использования сервиса для администратора сайта: добавление зарегистрированных пользователей в БД, техническая поддержка сайта.

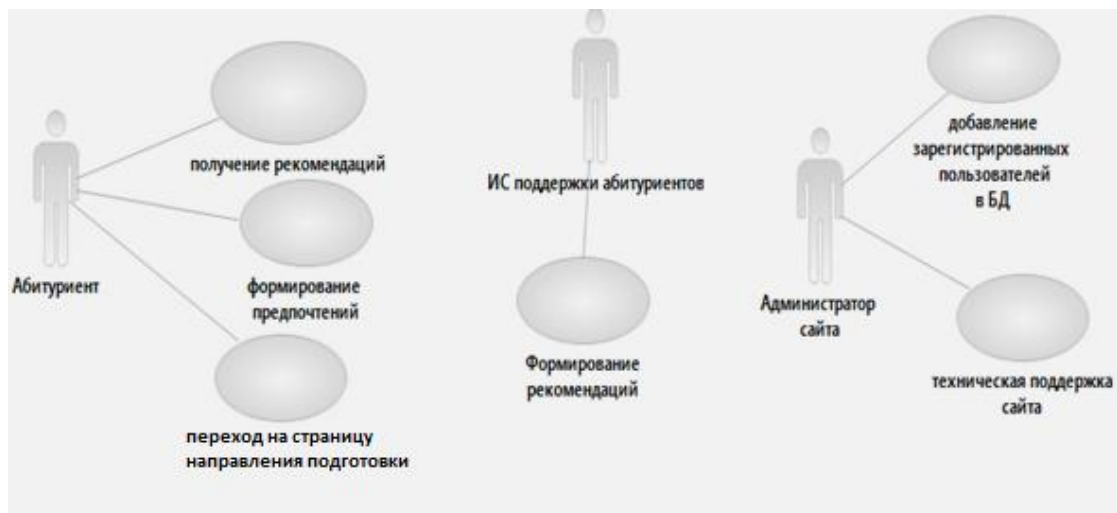


Рисунок 3.22 – Общая диаграмма вариантов использования

Источник: разработано автором

Рассмотрим детально функции абитуриента, представленные на рисунке 3.23.

Абитуриент имеет две возможности при работе с сервисом: формирование предпочтений и получение рекомендаций.

Функция «Формирование предпочтений» включает в себя формирование анкетных данных и предпочтений абитуриента в разрезе: предпочитаемая форма обучения, уровень подготовки, стоимость, баллы абитуриента по ЕГЭ, интересующие дисциплины, наличие программ по обмену и стажировок, дистанционное образование, возможность трудоустройства.

Функция «Получение рекомендаций» включает в себя: рекомендуемое направление подготовки, список дисциплин, проходные баллы, минимальные баллы, стоимость, ссылка на страницу портала с описанием направления подготовки.

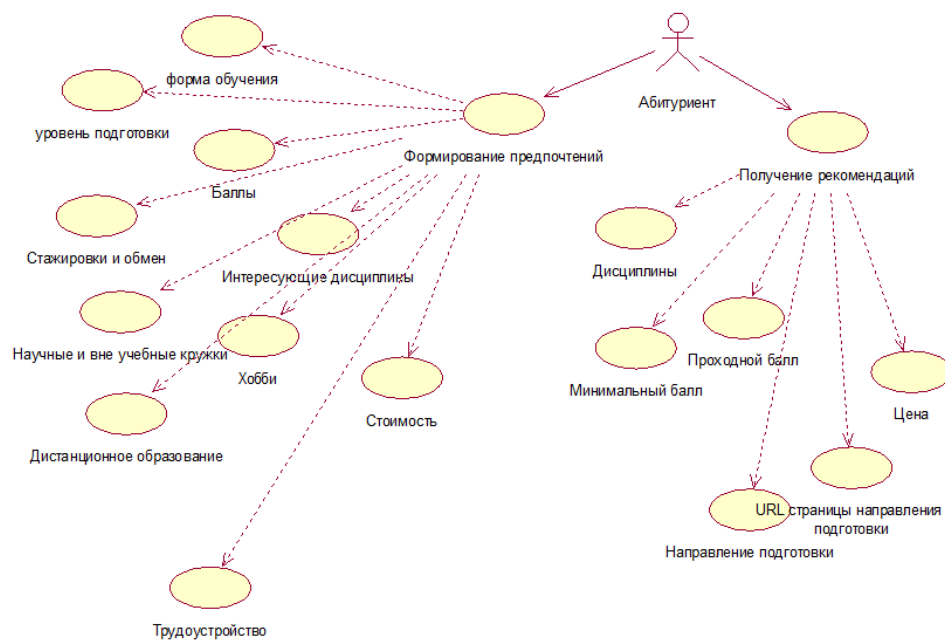


Рисунок 3.23 - Диаграмма вариантов использования «Функции абитуриента»

Источник: разработано автором

Функции администратора сайта включает такие прецеденты как: поддержание интуитивного интерфейса, обеспечение безопасности системы, отслеживание видения сайта в сети, а также регистрация, содержащая функции: добавления, удаления, обновления, редактирования. Диаграмма вариантов использования для администратора сайта представлена на рисунке 3.24.

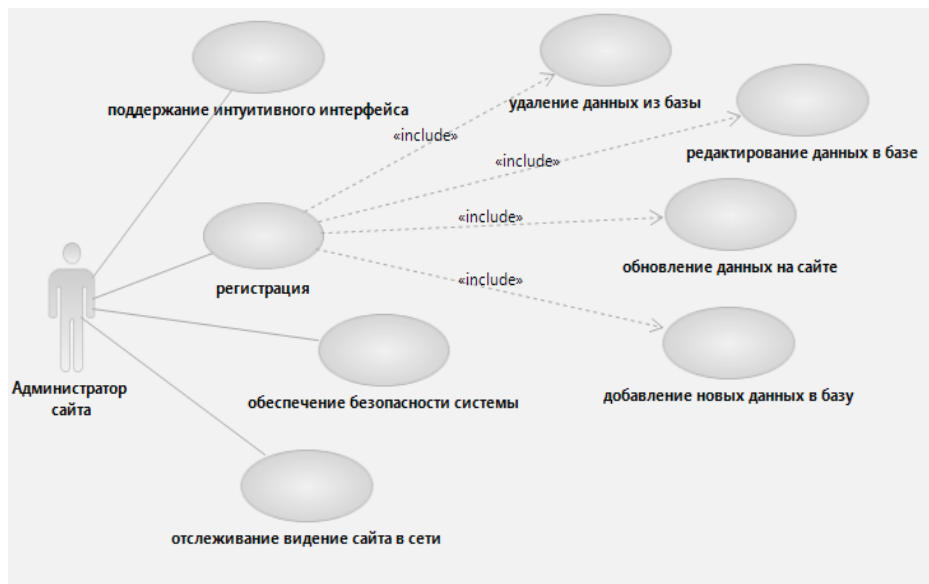


Рисунок 3.24 - Диаграмма вариантов использования
«Функции администратора сайта»

Источник: разработано автором

И, наконец, рассмотрим функции ИС поддержки абитуриентов, которая включает главный прецедент «формирование рекомендаций», включающий в себя функции обработки предпочтений и выдача рекомендаций. Диаграмма вариантов использования «Функции ИС поддержки абитуриента» изображена на рисунке 3.25.

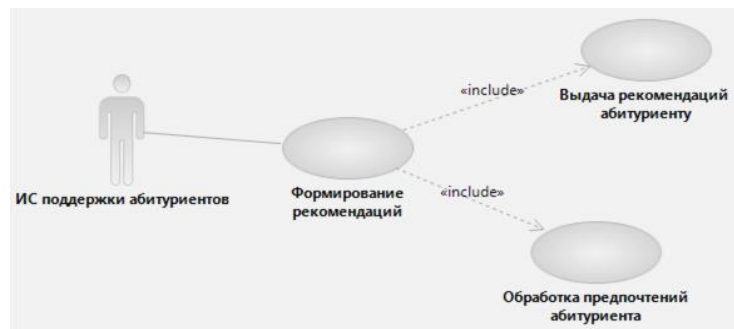


Рисунок 3.25 - Диаграмма вариантов использования «Функции ИС поддержки абитуриента»

Источник: разработано автором

Диаграмма классов предоставляет полную модель структуры разработанной системы с учетом словаря терминов классов выбранной методологии программирования. Кроме того, данная диаграмма помогает визуализировать взаимодействия отношений и свойств между всеми сущностями системы [21].

На рисунке 3.26 представлена диаграмма классов для нашей системы поддержки абитуриентов.

Классы «Boundary»: Подбор направления (пользователь выбирает предпочтения на данной форме), Рекомендации по подбору направления (на данной форме абитуриент видит рекомендованные направления по предпочтениям), Вход (форма входа), Регистрация (форма регистрации), Добавление данных направления (форма добавления данных направления);

Классы «Entity»: Абитуриент, Предпочтения абитуриента, Администратор сайта;

Классы «Controll»: Выбрать, Заполнить, Рекомендательная система (непосредственно обработка предпочтений), Сохранить.

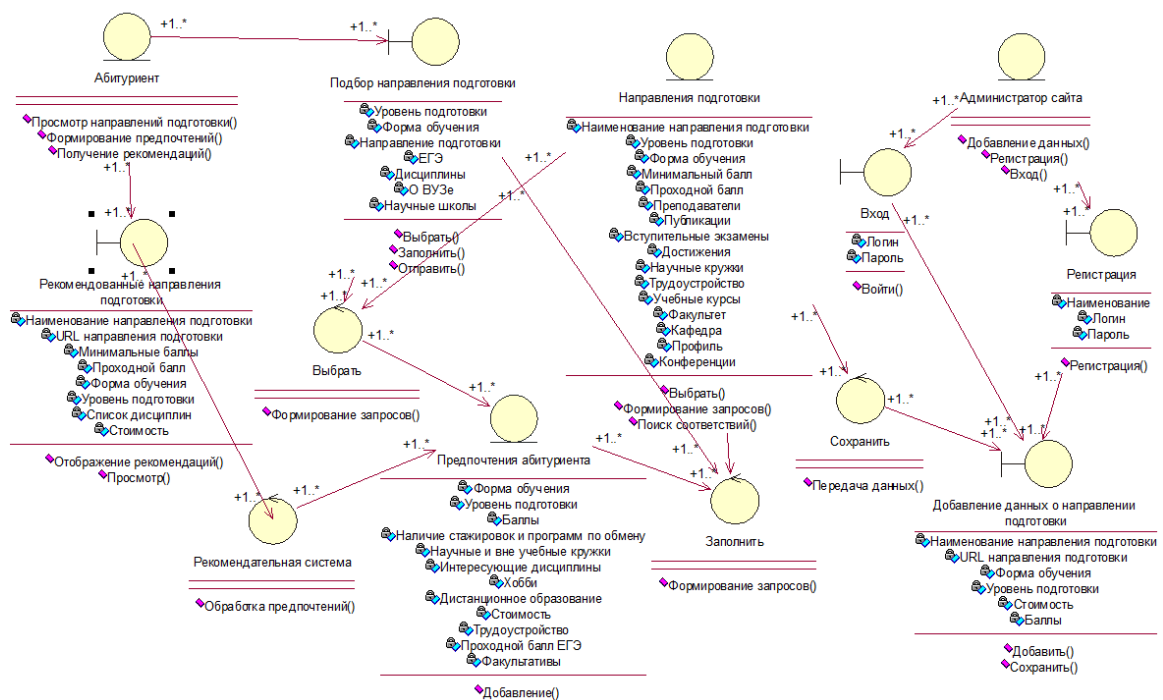


Рисунок 3.26 – Диаграмма классов

Источник: разработано автором

Кроме того, RSA позволяет спроектировать базу данных и показать, как будут настроены связи между сущностями и атрибутами системы.

Система поддержки и выдачи рекомендаций абитуриентам по выбору на образовательном портале вуза направления подготовки, имеет сложную структуру всех систем и подсистем взаимосвязей между собой. В роли объектов выступают страницы сервиса, разработанные на HTML5, PHP и CSS3, которые используются

для обработки информации на стороне сервера, Java Script, необходим для обработки информации на машине абитуриента, каскадные таблицы стилей и другие подключаемые модули на Python. Ключевой особенностью системы является независимость отдельных модулей друг от друга, т.е. алгоритм обработки данных каждой отдельной страницы не требует постоянной взаимосвязи с другими страницами. В случае необходимости к страницам сервиса можно подключать дополнительные независимые модули, такие как модуль авторизации или динамического запроса по Ajax («асинхронный JavaScript и XML») - технология обращения к серверу без перезагрузки страницы. Такая структура позволяет изменять алгоритмы, конфигурацию и настройки всей системы путём редактирования лишь 1-ого конкретного модуля, отвечающего за ту или иную функцию.

Скриптовый язык программирования JavaScript предоставил возможность настройки интерактивности между системой и пользователем, что позволило полностью адаптировать систему под пользователя и разработать наиболее удачный вариант пример дружелюбного интерфейса. Кроме того, использование библиотеки jQuery позволило создать современный слайдер-карусель выбора меню и подменю настройки критериев предпочтений, а Json, в свою очередь, позволил реструктурировать и перенести весь контент образовательного портала от сервера образовательного ресурса к браузеру пользователя под потери информации и самым легким и безопасным способом и сохранить, при этом, все созданные объекты и массивы данных.

Преимущества jQuery, применительно для наших целей, заключаются в том, что использование Ajax намного проще, значительное сокращение объема кода по сравнению с JavaScript и большое количество подключаемых модулей, полезных для работы.

Структура HTML страниц образовательного портала проста и эффективна: есть главная страница «index.php», к которой при загрузке в зависимости от значения некоторых переменных подключаются необходимые страницы, модули. При такой архитектуре главная страница сайта ничем не отличается от остальных

страниц и также вынесена в отдельный модуль. К каждой странице, аналогичным образом, можно подключить необходимые формы ввода данных и модули для их обработки. AjaxLoading.js скрипт предназначен для динамической загрузки отдельных модулей, страниц, скриптов без перегрузки всей страницы.

Архитектура системы поддержки абитуриентов для выбора направления подготовки вуза во многом рассчитана именно на динамическую загрузку контента и выполнение функций. Такая взаимосвязь позволяет сократить HTML код, упростить изменение отдельных функций, а главное — значительно сокращает время обработки данных. Это достигается за счёт того, что при выполнении кода PHP скрипта функции лишь инициализируются без затрат времени на выполнение самого алгоритма. Последний, в свою очередь, выполняется, когда это действительно необходимо, то есть в момент вызова функции. Также производительность улучшается за счёт переноса условия выполнения участка кода за пределы функции, тем самым сокращая частоту её вызова. Другой положительной стороной является возможность повторного использования разработанных модулей в других проектах.

Общая схема интеграции сервиса по выдачи рекомендаций абитуриентов по выбору на образовательном портале вуза направления подготовки представлена на рисунке 3.27.

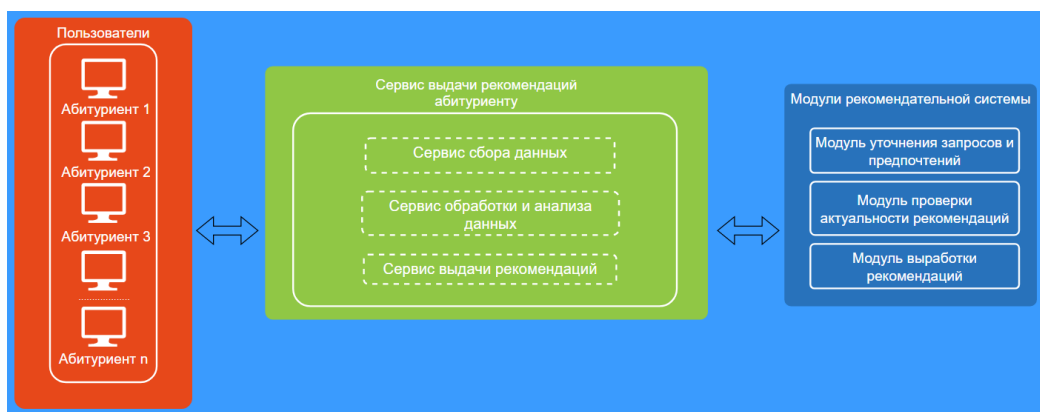


Рисунок 3.27 – Общая схема интеграции сервиса по выдачи рекомендаций абитуриентов по выбору на образовательном портале вуза направления подготовки

Источник: разработано автором

Так как, проектируемая архитектура рекомендательного сервиса для абитуриентов должна коммуницировать и с целевой аудиторией и с самим инструментом, то было принято решение использовать микросервисную методику разработки. При проектировании архитектуры системы, которая взаимодействует с сервисом и пользователями, был выбран микросервисный подход. Так как именно микросервисная архитектура позволяет наиболее гибко и просто настроить связь между сервисом по выдачи рекомендаций абитуриентам и различным набором абсолютно независимых модулей, библиотек, приложений и подсистем к нему. В качестве программной платформы по работе с большим объемом данных и необходимой информации абитуриентов было принято использовать Hadoop. Основным преимуществом Hadoop является возможность делегирования и распараллеливания различных назначений системы.

На рисунке 3.28 представлена архитектура рекомендательного сервиса поддержки абитуриентов для выбора на образовательном портале вуза направления подготовки.

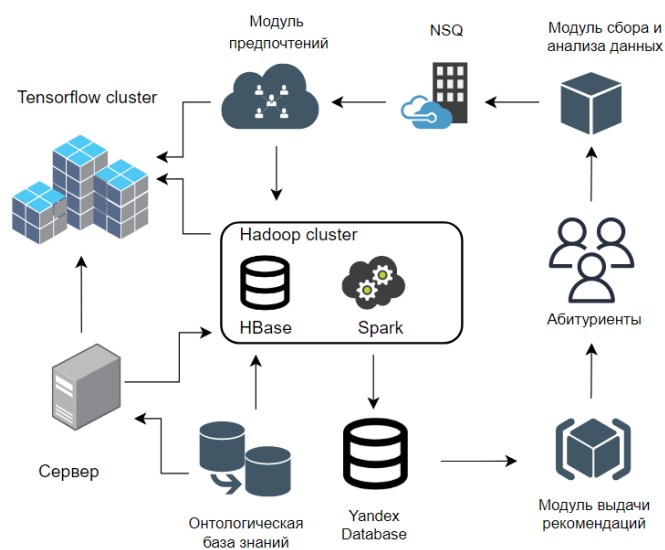


Рисунок 3.28 - Архитектура рекомендательного сервиса поддержки абитуриентов для выбора на образовательном портале вуза направления подготовки

Источник: разработано автором

В качестве кластера Hadoop в сервисе поддержки для абитуриентов было принято решение использовать СУБД Apache Hbase, а для обработки данных

Apache Spark. Выбранные инструменты позволяют использовать и управлять данными по принципу кластера, что позволит работать с данными целевой аудитории рекомендательного сервиса вуза параллельно и обеспечить безопасное хранение информации. Кроме того, выбранная библиотека нейронной сети TensorFlow необходима для машинного обучения рекомендательной системы поддержки для абитуриентов. Архитектура сервиса поддержки формирования предпочтений состоит из: главного сервера сервиса, модуля и кластера выдачи рекомендаций. Передача данными между службами и подсистемами рекомендательного сервиса осуществляется благодаря возможностям REST API.

Служба генерации предпочтений для абитуриентов работает на кластере Hadoop и генерирует общие серверные сигналы, которые формируют предпочтения и рекомендации для конечного пользователя (абитуриента) на платформе ApacheSpark. Сгенерированные рекомендации передаются на сервер Yandex Database, где данные введенные абитуриентами реплицируются на другие дополнительные серверы Yandex Database и связываются с микросервисом - модулем выдачи рекомендаций для абитуриентов. Репликация – это процесс копирования и синхронизации любых данных на нескольких серверах. Это необходимо для того, чтобы добиться отказоустойчивости и высоко доступности данных целевой аудитории сервиса выдачи рекомендаций. Рекомендательному сервису для абитуриентов необходимо использовать возможности Hbase для сбора точных и дополнительных данных в режиме реального времени, а для выдачи предпочтений - Yandex Database. Преимуществом СУБД Yandex Database является быстрота обработки запросов и гибкость настройки.

Основной задачей рекомендательного сервиса для абитуриентов является обработка введенных данных. После того как абитуриент ввел необходимые данные, сервис отправляет их на сервер сбора данных, эти данные отправляются на сервер NSQ-платформу, а дальше в модуль предпочтений, где данные обрабатываются и анализируются в режиме реального времени. Преимущества NSQ-платформы заключается в том, что она позволяет настраивать и работать с различными видами гибридных топологий, настраиваемые под задачи

рекомендательного сервиса, а также с возможностями настройки надежности и отказоустойчивости системы, выбирая только необходимые параметры. В модуле предпочтений хранится и постоянно обновляется и переобучается встроенный модуль нейронной сети, в которой прописываются правила выдачи рекомендаций для абитуриентов, а также модуль, который отправляет результаты выдачи рекомендаций на общий сервер используемой СУБД.

Архитектура разработанного модуля обработки и анализа данных имеет в своем распоряжении индивидуально разработанные базы данных микросервисов по работе с группированными, дублированными, ассоциативными, кластерными и основными данными необходимые для точной выдачи рекомендаций абитуриенту на основе его предпочтений (рисунок 3.29). Служба поиска дубликатов имеет доступ к базе данных Firebird, где хранятся данные подсчета tf-idf (необходимые для сравнения строковых полей) и результаты алгоритма поиска дубликатов, а служба поиска группировок и служба поиска ассоциативных правил также имеют свои собственные базы данных, где хранятся их результаты и необходимую информацию на основе этих данных по запросу заявителя.

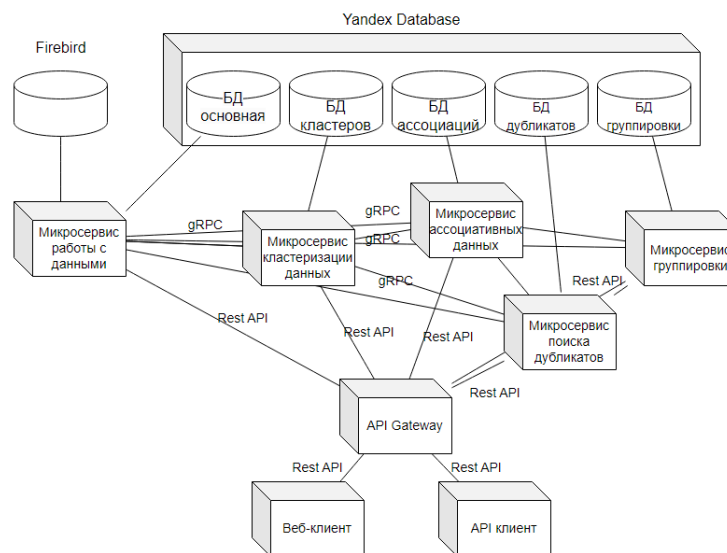


Рисунок 3.29 - Архитектура системы интеллектуального анализа данных для последующих рекомендаций

Источник: разработано автором

Микросервис для работы с данными имеет доступ лишь к основной базе данных, куда он заносит данные по запросу от абитуриента, либо забирает по

запросу от микросервисов, выступающих в роли абитуриента. В основной базе данных хранятся исходные данные абитуриента, которые тот поместил в систему для анализа. Таким образом, реализованы все основные условия микросервисной архитектуры: каждый сервис выполняет свою задачу, является отдельным узлом, имеет собственное пространство данных. Для обеспечения взаимодействия данных модулей с абитуриентами необходим сервер API Gateway, который перенаправляет запросы абитуриентов на необходимые микросервисы.

Ниже представлена программная реализация системы поддержки абитуриентов для выбора направления подготовки вуза. На рисунках 3.30-3.34. представлены скриншоты сервиса выбора направления подготовки для абитуриента.

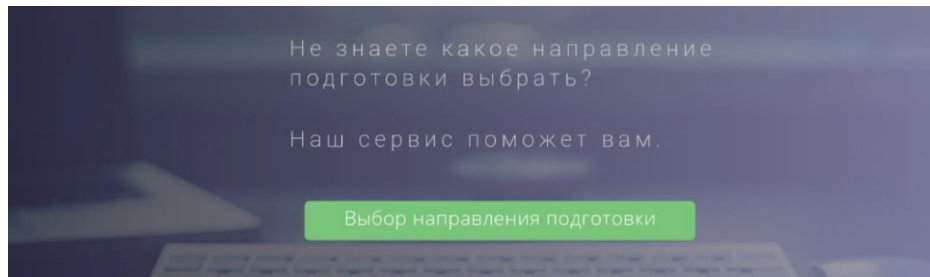


Рисунок 3.30 – Стартовая страница сайта

Источник: разработано автором

На рисунке 3.31 изображена вкладка, где пользователь может выбирать все критерии, один или несколько. При выборе формы обучения «Коммерция» на экране появится ценовой диапазон.

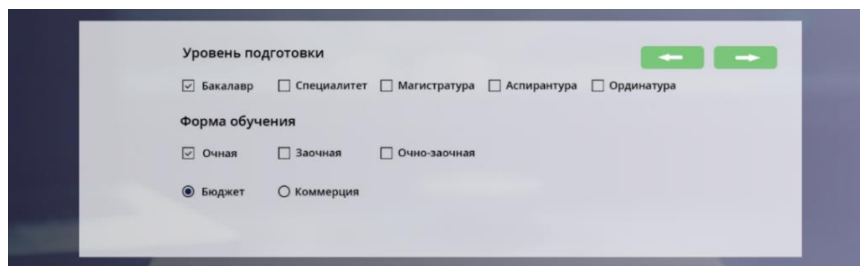


Рисунок 3.31 – Вкладка «Уровень подготовки»

Источник: разработано автором

Далее пользователь имеет возможность вводить свои баллы и получать результат в виде выбора направления подготовки, что демонстрируется на рисунке 3.32.

Рисунок 3.32 – Вкладка «Баллы»

Источник: разработано автором

Затем пользователь заполняет дополнительную информацию для правильного определения направления подготовки (рисунок 3.33).

Рисунок 3.33 – Вкладка «Дополнительная информация»

Источник: разработано автором

На рисунке 3.34 показано, что вывелись направления подготовки по критериям пользователя, а вместе с ними и информация о направлении подготовки, баллы полученные, минимальные, проходные, стоимость и страница направления. По результатам видно, что пользователь набрал проходной балл и имеет возможность на дальнейшее поступление.

Направление подготовки	Комиссия	Степень	URL	Цена	Минимальные баллы	Проходные баллы
01.03.02 Прикладная математика и информатика	Комиссия	Бакалавр - Очная	https://pmi.rsue.ru/	84600	Информатика - 42 Математика - 32 Русский язык - 38	108
09.03.02 Информационные системы и технологии	Комиссия	Бакалавр - Очная	https://isit.rsue.ru/	84600	Информатика - 42 Математика - 32 Русский язык - 38	108
09.03.04 Программная инженерия	Комиссия	Бакалавр - Очная	https://pi.rsue.ru/	84600	Информатика - 42 Математика - 32 Русский язык - 38	108

Рисунок 3.34 – Форма результатов

Источник: разработано автором

3.5 Оценка экономических эффектов от внедрения инструментов продвижения образовательных услуг вузов

Разнообразие методов продвижения услуг посредством сети интернет, а также используемых для этого способов и алгоритмов, приводит к необходимости оценки их эффективности. Любой образовательный портал в первую очередь нацелен на выполнение поставленных перед ним задач и удовлетворение запросов пользователей [54]. При этом возникает вопрос о том, какая методика может быть использована для оценки означенной эффективности.

Апробация комплексного подхода на основе инструментально-математического аппарата по продвижению образовательных услуг и оценки эффективности образовательных порталов вузов, исследуемых в диссертации, была выполнена на базе образовательного портала РГЭУ (РИНХ).

Таблица 3.1 - Расчет экономической эффективности использования моделей и алгоритмов компьютерного продвижения образовательных услуг для ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»

Контролируемый показатель	Год		
	2020	2021	2022
1 Общее количество посещений портала вуза	6580	8581	9100
2 Количество целевых пользователей на образовательном портале	140	187	280
3 Позиции портала в поисковых выдачах	18	9	8
4 Доля вернувшихся посетителей, %	2	2	5
5 Средняя глубина просмотра страниц сайта вуза	6	15	20
6 Количество абитуриентов, подавших заявления через портал вуза	770	1084	1384
7 Количество поступивших студентов (бакалавриат)	500	580	600
8 Количество поступивших студентов (магистратура)	360	482	590
9 Доля поступивших на коммерческой основе, %	48	47,50	53
10 Доходы от реализации программ высшего образования, тыс. р.	569712,9	554379,7	571018,8
11 Затраты на продвижение портала вуза, тыс. р.	558542,1	527980,7	533662,4

Контролируемый показатель	Год		
	2020	2021	2022
12 ROMI, %	2	5	7

Источник: разработано автором

Как видно из таблицы 3.2, ROMI вырос за три исследуемых года с 2 % до 7 %, что говорит об эффективности применения моделей и алгоритмов компьютерного продвижения образовательных услуг.

Далее абитуриентам предлагается заполнить анкету, в которой необходимо дать оценку по пятибалльной шкале основным характеристикам «юзабилити» портала (включая расширенный блок вопросов по потребительской удовлетворенности), а также изменению этих характеристик по сравнению с тем, что было до внедрения методов и алгоритмов продвижения. Таким образом, опросный лист используется одновременно для достижения двух целей: зафиксировать эффективность портала в данный момент времени, соответствующий опросу, и оценить произошедшие изменения [170, 237].

Оценка эффективности продвижения, в связи с этим, может потенциально быть реализована двумя способами. Первый предполагает проведение опроса до того, как образовательный портал был оптимизирован и улучшен для целей продвижения образовательных услуг, и после, с проведением математико-статистического сравнения результатов. В случае статистически значимого повышения оценок качества можно считать эффективными реализованные методики [169]. В противном случае – методики не достигли цели. Однако достаточно часто встречается ситуация, когда необходимость в оценке эффективности проделанной работы возникает уже после ее окончания. В этом случае предлагается использовать модификацию методики, предполагающую включение вопросов об изменении основных характеристик портала. Рассмотрим данную модификацию более подробно.

Респондентам предлагается оценить по пятибалльной шкале следующие характеристики образовательного портала, а также указать, улучшились ли они по сравнению с базисным годом (до начала изменений в портале, основанных на

авторских предложениях), и если улучшились, то на сколько, также по пятибалльной шкале. Основные предлагаемые к оценке характеристики следующие:

1. Структура и навигационная проработанность образовательного портала с точки зрения удобства пользования и поиска информации.
2. Качества контента образовательного портала с точки зрения актуальности и релевантности.
3. Удобство интерфейса образовательного портала.
4. Достижимость цели пользователя на портале.
5. Проработанность дизайна и наглядного представления информации на образовательном портале.
6. Удовлетворенность пользователем нахождения на портале: скорость поиска нужной информации, ее релевантность, удобство формы ее представления, удобство повторного поиска, интегральная удовлетворенность.

Кроме того, в связи с тем, что основная цель работы заключается в повышении качества продвижения образовательных услуг вуза посредством портала, сформулирован еще ряд вопросов, нацеленных на эффективность портала в данном качестве [88, 89].

Данные характеристики трансформированы в вопросы анкеты (Приложение Л). Выбор пятибалльной шкалы обусловлен двумя основными соображениями. Во-первых, оценки в подобной шкале наиболее интуитивно понятны респондентам, поскольку аналогичны школьным отметкам. Использование любой другой шкалы поднимает вопросы различий в оценках между смежными значениями, которые потенциально могут по-разному трактоваться респондентами. Во-вторых, оценки такого рода можно условно рассматривать, как количественные, и применять к ним стандартные статистические методы обработки, в том числе рассчитывать коэффициенты корреляции и т.д., что позволяет получать более точные результаты, чем в случае применения качественных шкал [85, 86, 87, 205, 213].

После получения ответов респондентов они агрегируются по следующей схеме. Баллы в пределах блока суммируются:

$$a_j = \sum_{i=1}^k a_{ij}, \quad (28)$$

где a_j – результат ответа на блок вопросов j -го респондента,

a_{ij} – ответ на i -й вопрос блока j -го респондента,

k - количество вопросов блока.

Затем по каждому блоку вычисляется возможный максимум ответов:

$$a_{max} = k \cdot 5 \quad (29)$$

И вычисляется нормированный индекс:

$$I_i = \frac{(a_j - k)}{(a_{max} - k)}. \quad (30)$$

Нормированный индекс выражает отношение респондента к эффективности образовательного портала по каждому блоку. Затем необходимо агрегировать данные по всем респондентам. Для этого необходимо проверить совокупность полученных нормированных индексов на нормальность распределения. Это можно делать, так как индексы измеряются на количественной шкале. Если гипотеза о том, что данные представляют собой выборку из нормально распределенной совокупности, не отвергается, в качестве агрегированной оценки берется среднее значение по всем респондентам, если отвергается, то используется медиана [135, 136].

Далее полученные результаты агрегируются по всем вопросам, то есть исследованным характеристикам, с использованием весовых коэффициентов важности:

$$O_A = \sum_{i=1}^m k_i \cdot \bar{I}_i, \quad (31)$$

где O_A – агрегированная оценка;

k_i – весовой коэффициент важности характеристики в агрегированной оценке;

\bar{I}_i – оценка по характеристике (среднее арифметическое или медианное значение нормированного индекса удовлетворенности).

Весовые коэффициенты важности характеристики определяются с помощью предварительно реализованного экспертного опроса ИТ-специалистов, интернет-маркетологов и специалистов по продвижению образовательных услуг, и

пересматриваются либо по мере необходимости, либо в случае изменения состава характеристик [42].

В случае, если методика применяется как к текущему положению вещей, так и для выявления произошедших изменений, аналогичная агрегированная оценка рассчитывается для изменений характеристик портала. Если по мнению респондента, оценка характеристики не изменилась, то переменной присваивается значение 0, в ином случае – значение поставленной респондентом оценки. Отметим, что оценка изменений может проводиться отдельно, без оценки текущей ситуации, однако в целом обе они позволяют получить более адекватную картину, а также повторить процедуру опроса в дальнейшем.

Схематично методика представлена на рисунке 3.35.



Рисунок 3.35 – Методика оценки эффективности образовательного портала вуза и продвижения образовательных услуг посредством опроса абитуриентов

Источник: разработано автором

Методика была апробирована на примере образовательного портала Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). В связи с тем, что применение методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг к

порталу было реализовано ранее разработки методике, была использована полная ее версия. Другими словами, респондентам было предложено ответить как на вопросы о текущем состоянии портала, так и об изменениях, произошедших вследствие реализации подходов по улучшению его качества.

Перед проведением опроса было необходимо решить вопрос о том, какое количество абитуриентов опрашивать. Другими словами, необходимо было решить задачу определения необходимой численности выборки.

Для этого была использована формула для определения необходимой численности выборки по следующему правилу.

Расчет необходимой численности выборки для бесповторного отбора производится по формуле:

$$n = \frac{t^2 \cdot N \cdot w(1-w)}{N \cdot \Delta^2 + t^2 \cdot w(1-w)}, \quad (32)$$

где n – необходимая численность выборки;

t^2 - кратность ошибки, определяемая на основе заданной доверительной вероятности, часто принимаемая за 0,9;

N – численность генеральной совокупности (текущая численность студентов вуза);

w – генеральная доля. В соответствии с методологией, когда недоступны начальные оценки доли респондентов, обладающих интересующим признаком (для целей данного исследования – это неизвестная доля студентов, удовлетворенных эффективностью портала), используется величина генеральной доли, равная 0,5. Такое значение доли максимизирует произведение pq и таким образом позволяет быть уверенными, что будет достигнут минимально необходимый размер выборки, которое будет корректным для любого значения p (Aczel, Sounderprandian (2008)) [228].

Δ^2 - предельная ошибка выборки. Как правило, для расчетов принимают точность до 1%.

В связи с тем, что определить численность абитуриентов в будущем году не представляется возможным, в качестве опорной характеристики было

использовано количество студентов, которые в прошлом были абитуриентами и, кроме того, выбрали именно данный вуз для обучения. На момент проведения опроса в РГЭУ (РИНХ) в университете обучалось 14 113 студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения. Согласно формуле расчета необходимой численности выборки с ранее рассмотренными параметрами было вычислено, что опросить требуется не менее 374 абитуриентов. С учетом возможного отсева результатов опроса некоторых респондентов, было опрошено 385 абитуриентов.

По вышеприведенным формулам были вычислены нормированные индексы, протестированные на нормальность распределения. Гипотезы о нормальности были отвергнуты на уровне значимости выше 0,01, вследствие чего в качестве агрегированных оценок были использованы медианы.

По итогам опроса оценки были агрегированы. На рисунке 3.36 представлены нормированный индекс удовлетворенности абитуриентов в разрезе каждой исследованной характеристики. Максимального значения в 0,95 он достигает для характеристик «релевантность контента» и «удобство поиска информации для абитуриентов», минимального – для характеристики «навигация по порталу».



Рисунок 3.36 – Нормированный индекс удовлетворенности эффективностью образовательного портала РГЭУ (РИНХ) для целей продвижения образовательных услуг (по результатам опроса абитуриентов)

Источник: разработано автором

На рисунке 3.37 представлены значения нормированного индекса улучшений, отмеченных респондентами по каждой из оцененных характеристик. Наибольшее улучшение отмечено для характеристики «проработанность дизайна»,

наименьшее – «удобство поиска информации для абитуриентов». Отметим, что это не связано с низким качеством, скорее наоборот – было удобно и до изменений, вследствие чего удобство не возросло значительно.



Рисунок 3.37 – Нормированный индекс улучшения эффективности образовательного портала РГЭУ (РИНХ) для целей продвижения образовательных услуг (по результатам опроса абитуриентов)

Источник: разработано автором

Таким образом, согласно разработанной методике, абитуриенты-пользователи образовательного портала РГЭУ (РИНХ) положительно оценивают как эффективность и удобство работы образовательного портала в целом, так и улучшения, произошедшие за период применения к нему разработанных методик и алгоритмов. Достоинством методики в предложенном варианте является нормированность полученных оценок в диапазоне от 0 до 1, что позволяет легко интерпретировать результаты.

Для комплексного понимания эффективности примененных к образовательному portalу РГЭУ (РИНХ) методик, кроме повышения удовлетворенности пользователей, было необходимо провести сопоставление с доходами образовательного учреждения, иллюстрирующими повышение привлекательности вуза для обучающихся. На рисунке 3.38 представлена динамика доходов РГЭУ (РИНХ) за 2019, 2020 и 2021 год, как в абсолютных величинах, так и в темпах прироста.

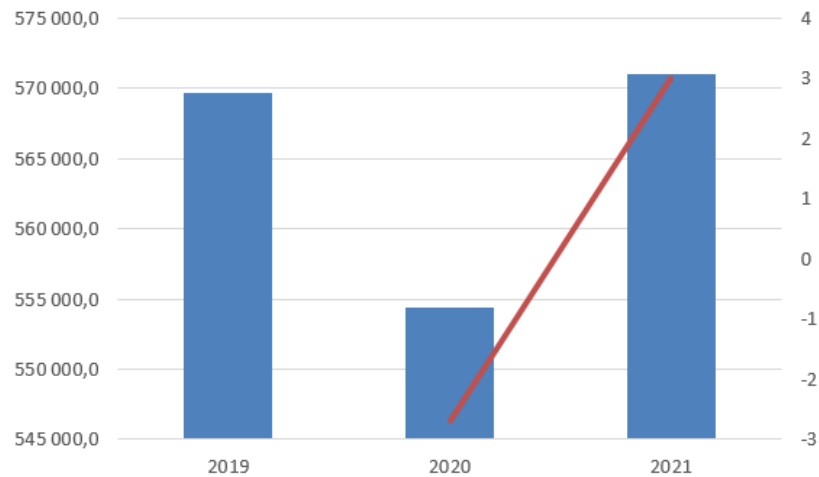


Рисунок 3.38 - Доходы РГЭУ (РИНХ) от реализации образовательных программ высшего образования, тыс. руб., прирост доходов, %

Источник: разработано автором

Как видно, доходы образовательного учреждения за исследуемый период также имели тенденцию к росту, не считая кризисного 2020 года, когда пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 привела к краткосрочному спаду во всех отраслях экономики, включая образовательную.

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности разработанного и примененного для продвижения образовательных услуг РГЭУ (РИНХ) комплекса методов и алгоритмов.

Вывод по третьей главе

В третьей главе диссертации были предложены рекомендации по повышению эффективности образовательного портала, а также его продвижения:

1. Была спроектирована онтологическая модель образовательного портала вуза.

2. Разработана и предложена методика формирования семантического ядра образовательного портала с учетом запросов пользователей. Был проведен анализ ключевых запросов пользователей с использованием инструментов интернет-маркетинга. Были сформированы ассоциативные ряды ключевых образовательных

слов и словосочетаний. На основе анализа запросов пользователей был составлен список наиболее востребованных высокочастотных ключевых слов и словосочетаний для образовательного портала вуза.

3. Разработана нечеткая модель распределения ключевых слов по страницам образовательного портала вуза

4. Спроектирована и разработана архитектура сервиса поддержки абитуриентов для выбора направления подготовки вуза.

5. Разработаны методики оценки эффективности методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг вуза.

Заключение

Проведенное диссертационное исследование позволило получить следующие основные результаты:

1. Обоснованы частные количественные и качественные показатели эффективности работы образовательных порталов с точки зрения возможностей их использования для продвижения образовательных услуг и обобщающий эти показатели интегральный критерий. Предложена методика оценки качества образовательного портала на основе интегрального показателя и нечеткой модели, в которой лингвистические переменные описывают представления пользователей о качестве портала, что позволяет учесть их при разработке и модернизации порталов вуза в целях продвижения образовательных услуг.

2. Предложена методика оценки функциональных возможностей образовательного портала вуза для продвижения образовательных услуг на основе анализа использования инструментов интернет-маркетинга различными вузами, и метода формализованного анализа функциональной полноты сложных систем, позволившая получить сравнительные количественные оценки уровня использования средств веб-аналитики порталами вузов для эффективного продвижения образовательных услуг.

3. Разработана и исследована регрессионная модель, оценивающая зависимость целевого выбора пользователя от вариантов организации структуры и контента образовательного портала. Результаты анализа модели позволили определить степень заинтересованности пользователей в информации о предоставляемых образовательных услугах и оценить возможности продвижения образовательных услуг в отношении существующей структуры и контента образовательного портала.

4. Обоснована целесообразность использования семантических технологий при формировании структуры образовательного портала. Разработана онтологическая модель образовательного портала вуза, позволившая рационально

структурировать контент образовательного портала. Онтологическая модель образовательного портала используется для составления семантического ядра портала и при организации работы рекомендательного сервиса по выбору направления подготовки в соответствии с предпочтениями абитуриента.

5. Разработана методика формирования структуры образовательного портала вуза на основе семантического ядра сайта, с использованием онтологической модели образовательного портала и средств веб-аналитики для выявления ключевых слов в запросах пользователей, экспертных методов и методов нечеткой логики для распределения ключевых слов по страницам портала. Реализация методики обеспечивает повышение эффективности продвижения портала в поисковых системах и обеспечивает увеличение показателя конверсии и привлечения на сайт целевых пользователей – потенциальных потребителей образовательных услуг.

6. Предложены архитектура и разработано информационное обеспечение рекомендательного сервиса для поддержки абитуриентов при выборе на образовательном портале вуза направления подготовки. Сервис обеспечивает возможность формирования системой персонализированных рекомендаций по выбору образовательной программы, в наибольшей степени соответствующей возможностям и предпочтениям абитуриента, путем сопоставления его профиля с ключевыми характеристиками образовательной программы согласно онтологии портала.

7. Традиционные методики оценки эффективности разработки информационных систем и технологий являются недостаточно релевантными для оценки повышения качества образовательного портала вуза вследствие применения методов и алгоритмов продвижения образовательных услуг посредством портала вуза. Наилучший результат дают методики, основанные на оценке удовлетворенности целевых категорий пользователей. Разработанная методика, основанная на опросе абитуриентов вуза, и массовом опросе студентом с дальнейшим агрегированием полученных результатов, позволяет получить простую в использовании оценку эффективности портала вуза как в текущий

момент, так и в отношении произошедших изменений. Методика апробирована на данных портала РГЭУ(РИНХ) и подтвердила свою эффективность.

Список сокращений и условных обозначений

АГС - фильтр поисковой системы «Яндекс», призванный минимизировать фактор постороннего влияния на результат поисковой выдачи

ВАК - высшая аттестационная комиссия

Вуз - высшее учебное заведение

ЕГЭ - единый государственный экзамен

ИС - информационная система

ИТ - информационные технологии

OWA Ягера - оператор агрегирования четких значений при принятии решения схемы принятия решений

ПО – программное обеспечение

РИНЦ - российский индекс научного цитирования

СНИБ - студенческое научно-исследовательское бюро

СУБД - система управления базами данных

ТИЦ - тематический индекс цитирования

AJAX, Ajax (сокращенно от англ. Asynchronous Javascript and XML - «асинхронный подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером

API (сокращенно от англ. application programming interface) - описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой

CRM-система (сокращенно от англ. customer relationship management) - это способ управления взаимоотношениями с клиентами и оптимизации бизнес-процессов

CSS (сокращенно от англ. cascading Style Sheets «каскадные таблицы стилей») - формальный язык описания внешнего вида документа (веб-страницы), написанного с использованием языка разметки (чаще всего HTML или XHTML)

De facto — («на деле», «фактически») — латинское выражение, которое используется для обозначения действительности происходящего, не подкреплённой юридически

HITS (сокращенно от англ. hyperlink induced topic search) - этот алгоритм позволяет находить Интернет-страницы, соответствующие запросу пользователя, на основе информации, заложенной в гиперссылки

HTML (сокращенно от англ. hypertext markup language) - стандартизированный язык гипертекстовой разметки документов для просмотра веб-страниц в браузере.

IP (сокращенно от англ. internet protocol) - маршрутизируемый протокол сетевого уровня стека TCP/IP

ISO (сокращенно от англ. international organization for standardization) - международная организация, занимающаяся выпуском стандартов

JSON (сокращенно от англ. javascript object notation) - текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript

Java - это высокоуровневый объектно-ориентированный язык программирования

KPI (сокращенно от англ. key performance indicators) - ключевые показатели эффективности

Microdata (микроданные) - способ семантически размечать сведения о событиях, организациях, людях, товарах на веб-страницах, используя стандартные элементы языка HTML

NCQ (сокращенно от англ. native command queuing) - аппаратная установка очередности команд)

OWL (сокращенно от англ. web ontology language) - язык описания онтологий для семантической паутины

Open Graph - стандарт микроразметки, который позволяет формировать превью сайта при публикации в социальных сетях

PHP (сокращенно от англ. hypertext preprocessor) - это распространённый язык программирования общего назначения с открытым исходным кодом

PR (сокращенно от англ. public relations) - это управление взаимоотношениями между компанией/персоной и общественностью

PageRank (ранжирование веб-страниц или ранг Пейджа) - один из алгоритмов ссылочного ранжирования

Pop-up (всплывающее окно) - это элемент интерфейса, который отображается поверх веб-страницы в браузере

Python - высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью

RDF (сокращенно от англ. resource description framework или «среда описания ресурса») - это разработанная консорциумом всемирной паутины модель для представления данных (метаданных)

REJ (сокращенно от англ. rapid economic justification) - метод быстрого экономического обоснования

REST (сокращенно от англ. representational state transfer) - архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети

ROI (сокращенно от англ. return on investment) - это показатель эффективности, который демонстрирует эффективность вложений

ROMI (сокращенно от англ. return on Marketing Investment) - коэффициент возврата маркетинговых инвестиций

RPS (сокращенно от англ. requests per second) - это количество запросов, получаемых фермой или сервером за одну секунду

RSA (аббревиатура от фамилий Rivest, Shamir и Adleman) - криптографический алгоритм с открытым ключом, основывающийся на вычислительной сложности задачи факторизации больших простых чисел

Round Trip Engineering (круговой инжиниринг) - это функция средств разработки программного обеспечения, которая синхронизирует два или более связанных артефакта программного обеспечения, таких как исходный код, модели, файлы конфигурации и даже документация

SEO (сокращенно от англ. search engine optimization) - это комплекс мер по улучшению сайта для его ранжирования в поисковых системах

SMM (сокращенно от англ. social media marketing) - маркетинг, целью которого является привлечение, удержание клиентов и продажи в социальных сетях

SOA (сервис-ориентированная архитектура или service-oriented architecture) — модульный подход к разработке программного обеспечения

SPARQL (рекурсивный акроним от англ. SPARQL Protocol and RDF Query Language) - язык запросов к данным, представленным по модели RDF, а также протокол для передачи этих запросов и ответов на них

SSL-сертификат - это цифровой сертификат, удостоверяющий подлинность веб-сайта и позволяющий использовать зашифрованное соединение

Schema.org - это совместная инициатива по разработке единой схемы для семантической разметки в HTML5

Scopus (Скопус) - единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы

TCP/IP — сетевая модель передачи данных, представленных в цифровом виде

T-критерий Стьюдента — общее название для класса методов статистической проверки гипотез (статистических критериев), основанных на распределении Стьюдента

TF-IDF (сокращенно от англ. «term frequency» и «inverse document frequency») - статистическая мера, используемая для оценки важности слова в контексте документа, являющегося частью коллекции документов или корпуса

Trust Flow (поток доверия) – это качественная метрика, обозначаемая по шкале от 0 до 100

URI (сокращенно от англ. uniform resource identifier) - унифицированный (единообразный) идентификатор ресурса.

URL (сокращенно от англ. «uniform resource locator») - система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса

UTM-метка (сокращенно от англ. urchin tracking module) —

специализированный параметр в URL, используемый маркетологами для отслеживания рекламных кампаний в сети Интернет

W3C (сокращенно от англ. World Wide Web Consortium — Консорциум Всемирной паутины) — организация, которая разрабатывает и внедряет единые стандарты для интернета в целом

WoS (сокращенно от англ. web of science, ранее — web of knowledge) — платная поисковая платформа, объединяющая несколько библиографических и реферативных баз данных рецензируемой научной литературы

XML (сокращенно от англ. eXtensible markup language) - расширяемый язык разметки

jQuery — библиотека или набор функций JavaScript, фокусирующийся на взаимодействии JavaScript и HTML

Список литературы

Методические и нормативные правовые документы

1. ГОСТ Р 55241.50-2014/ISO/TR 16982:2002. Национальный стандарт Российской Федерации. «Эргономика взаимодействия Человек – Система. Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании» (ГОСТ Р 55241.50-2014/ISO/TR 16982:2002).
2. ГОСТ Р ИСО 14915-1-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. «Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура» (ГОСТ Р ИСО 14915-1-2016).
3. ГОСТ Р ИСО 20282-1-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. «Эргономика изделий повседневного использования. Часть 1. Требования к конструкции элементов управления с учетом условий использования и характеристик пользователя» (ГОСТ Р ИСО 20282-1-2011).
4. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. «Эргономика взаимодействия Человек – Система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем» (ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016).
5. Методические рекомендации представления информации об образовательной организации высшего образования в открытых источниках с учетом соблюдения требований законодательства в сфере образования 2021. – URL: https://db-nica.ru/documents/actual_metod_recomendation_2021.pdf (дата обращения: 13.03.2023).
6. Методические рекомендации представления информации об образовательной организации высшего образования в открытых источниках с учетом соблюдения требований законодательства в сфере образования 2019. – URL: https://db-nica.ru/documents/actual_metod_recomendation_2019.pdf (дата обращения: 13.03.2023).
7. О внесении изменений в требования к структуре официального сайта

образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации, утвержденные приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14 августа 2020 г. № 831. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 07.05.2021 № 629 «О внесении изменений в требования к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации, утвержденные приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14 августа 2020 г. № 831». – URL: https://db-nica.ru/documents/prikaz_629.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

8. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 год. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102792289> (дата обращения: 13.03.2023).

9. Об образовании в Российской Федерации. Статья 29 Федерального закона “Об образовании в Российской Федерации” от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021). – URL: https://db-nica.ru/documents/fz_ob_obrazovanii_273.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

10. Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Постановление Правительства РФ от 16.11.2015 № 1236.

11. Об установлении процедуры, сроков проведения и показателей мониторинга системы образования Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 10.06.2019 №796 (ред. от 29.03.2021) «Об установлении процедуры, сроков проведения и показателей мониторинга системы образования Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки». – URL: https://db-nica.ru/documents/prikaz_796.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

12. Об утверждении методических рекомендаций по переходу органов

исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления муниципальных образований Российской Федерации на использование отечественного офисного программного обеспечения, в том числе ранее закупленного офисного программного обеспечения. Приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 334 от 29.06.2017 от № 335 от 04.07.2018г.

13. Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2013 г. № 582 (ред. от 11.07.2020) г. Москва «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации». – URL: https://db-nica.ru/documents/postanovlenie_582.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

14. Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14.08.2020 № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации». – URL: https://db-nica.ru/documents/prikaz_831.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

15. Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации. Комментарии Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки к приказу от 14.08.2020 № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации». – URL: https://db-nica.ru/documents/comments_to_prikaz_831.pdf (дата обращения: 13.03.2023).

16. ISO 9241-11-2018. Международный (зарубежный) стандарт. «Ergonomic

requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11. Guidance on usability» (CEN EN ISO 9241-11-2018).

17. ISO 9241-210-2010. Международный (зарубежный) стандарт. «Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems» (UNI EN ISO 9241-210-2010).

18. ISO TR 18529-2000. Международный (зарубежный) стандарт. «Ergonomics - Ergonomics of human-system interaction - Human-centred lifecycle process descriptions» (ISO TR 18529-2000).

Монографии, статьи в периодических изданиях, учебники и учебные пособия

19. Айдарова, А. Б. Маркетинг в образовательной услуге / А. Б. Айдарова, М. У. Бейсенова, Г. Б. Исатаева. – Текст: непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10-2.

20. Аккозов, Б. Т. Особенности маркетинга образовательных услуг / Б. Т. Аккозов. – Текст: непосредственный // Экономика, социология и право. – 2014. – № 1.

21. Александров, Д. В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: учеб. пособие / Д. В. Александров. – М.: Финансы и статистика, 2011. – Текст: непосредственный.

22. Анисифоров, А. Б. Методики оценки эффективности информационных систем и технологий в бизнесе: учеб. пособие / А. Б. Анисифоров, Л. О. Анисифорова. – СПб, 2014, 97 с. – Текст: непосредственный.

23. Антопольский, А. Б. О новом рейтинге веб-сайтов российских университетов / А. Б. Антопольский, Ю. Е. Поляк. – Текст: непосредственный// Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – № 1 (67). – С. 40-47.

24. Архипова, М. Ю. Социально-правовые аспекты образования в эпоху цифровизации / С. Ю. Нарциссова, М. Ю. Архипова, Е. В. Розанова [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Эдитус", 2021. – 300 с. – Текст: непосредственный.

25. Архипова, М. Ю. Факторы, определяющие отношение россиян к новым инновационным практикам и цифровым технологиям / М. Ю. Архипова, О. В.

- Кучмаева. – Текст: непосредственный // Друкерровский вестник. – 2020. – № 5(37). – С. 13-31. – DOI 10.17213/2312-6469-2020-5-13-31.
26. Бабаев, А. Евдокимов, Н. Боде, М. Костин, Е. Штарев, А. Раскрутка. Секреты эффективного продвижения сайтов. – Спб.: Питер, 2013. – С. 272. – Текст: непосредственный.
27. Бабанова, Е. Д. Использование новых технологий в сфере дополнительного образования / Е. Д. Бабанова, Н. Н. Бабанова. – Текст: непосредственный // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. – 2013. – № 2. – Том 11.
28. Баева, О. Н. Выявление востребованных на рынке труда компетенций: опыт эмпирического/ О. Н. Баева, Н. П. Шерстянкина. – Текст: непосредственный // Экономика труда. – 2018. – Т. 5. – № 3. – С. 835-850. – DOI 10.18334/et.5.3.39426.
29. Байденко, В. И. Обеспечение качества высшего образования: современный опыт (статья 2) / В. И. Байденко, Н. А. Селезнева. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2017. – № 11. – С. 122-135.
30. Балацкий, Е. В. Новые тренды в развитии университетского сектора/ Е. В. Балацкий. – Текст: непосредственный // Мир России. Социология. Этнология. – 2015. – № 4. – Том 24.
31. Батуева, А. Д. Конкурентоспособность российских университетов в условиях глобализации образовательного пространства / А. Д. Батуева, С. В. Жильцова, С. В. Манахов [и др.]. – Москва : Издательство "Палеотип", 2014. – 168 с. – Текст: непосредственный.
32. Бачурина, Л. А. Web-портал как средство управления дистанционным образовательным проектом/ Л. А. Бачурина, С. Л. Подвальный, Н. В. Ярчикова. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – № 1. – Том 5.
33. Белоиваненко, М. В. Прототип семантического репозитория документов распределенного онтологического портала/ М. В. Белоиваненко, Н. В. Рябова, А. Ю. Шевченко. – Текст: непосредственный // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 2 (58). – Том 4.

34. Белый, Е. М. Маркетинг-микс образовательных услуг вуза/ Е. М. Белый, И. Б. Романова. – Текст: непосредственный // Проблемы экономики и менеджмента. – 2015. – № 2 (42).
35. Белякова, Е. А. К вопросу о преобразовании социальной модели общества / Е. А. Белякова. – Текст: непосредственный // Контроллинг, как механизм реализации проектов интегрированной системы менеджмента и бережливого производства: Сборник научных трудов, Москва, 18 ноября 2016 года. – Москва: Некоммерческое партнерство "Объединение контроллеров", 2016. – С. 16-19.
36. Белякова, Е. А. Лучшие бизнес-практики как инструмент контроллинга знаний / Е. А. Белякова. – Текст: непосредственный // Контроллинг в экономике, организации производства и управлении: информационная и методическая поддержка менеджмента : сборник научных трудов IX международной конференции по контроллингу, посвященной 190-летию МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 18 декабря 2020 года. – Москва: Некоммерческое партнерство "Объединение контроллеров", 2020. – С. 38-43.
37. Берестнева, О. Г. Применение информационно-энтропийного подхода для исследования особенностей адаптации студентов к обучению в вузе / О. Г. Берестнева, О. В. Марухина, К. А. Шаропин. – Текст: непосредственный // Интеллектуализация обработки информации ИОИ-2016 : тезисы докладов 11-й международной конференции, Москва-Барселона, 10–14 октября 2016 года. – Москва-Барселона: Общество с ограниченной ответственностью "ТОРУС ПРЕСС", 2016. – С. 190-191.
38. Биденко, Е. Ю. Сайт университета как один из основных каналов продвижения образовательных услуг/ Е. Ю. Биденко, Е. Л. Соколова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2011. – № 7. – Том 2.
39. Боброва, Л. Н. Характеристики привлекательности интернет-ресурсов учебного назначения: стилевые аспекты преподавания и потребительские свойства/ Л. Н. Боброва, Д. В. Марчев, Г. А. Никулова. – Текст: непосредственный // Образовательные технологии и общество. – 2014. – № 2. – Том 17.
40. Боброва, Л. Н. Анализ взаимосвязи факторов usability открытых

образовательных сетевых ресурсов для поддержки обучения и самообучения / Л. Н. Боброва, Г. А. Никулова. – Текст: непосредственный // Образовательные технологии и общество. – 2015. – № 2. – Том 18.

41. Бова В. В. Концептуальная модель представления знаний при построении интеллектуальных информационных систем/ В. В. Бова. – Текст: непосредственный // Известия Южного федерального университета. Технические Науки. – 2014. – № 7 (156).

42. Большакова, Ю. С. Возможности использования интернет-маркетинга / Ю. С. Большакова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 11.

43. Боровикова, О. И. Поисковый робот для сбора информации об Интернет-ресурсах портала знаний / О. И. Боровикова, А. Н. Рябков. – Текст: непосредственный // Технологии Microsoft в теории и практике программирования : сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 17–18 марта 2009 года / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Томский политехнический университет, Институт "Кибернетический центр"; редкол.: отв. ред.- Соколова В. В. и др.. – Томск: Томский политехнический университет, 2009. – С. 135-137.

44. Брагина, З. В. Наноаналитический инструмент понимания стратегий эффективной деятельности сотрудников экономических организаций (на примере научно-исследовательского института) / З. В. Брагина, А. Б. Яшков, М. В. Чалова. – Текст: непосредственный // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития: сборник научных статей XVIII международной конференции, Курск, 30 сентября 2021 года / Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2021. – С. 58-64.

45. Брагина, З. В. Национальная система квалификаций в России как катализатор развития системы образования / З. В. Брагина, М. И. Иродов, Л. В. Кабанова. – Текст: непосредственный // Интеллектуальный потенциал образовательной

организации и социально-экономическое развитие региона : Сборник материалов международной научно-практической конференции Академии МУБиНТ, Ярославль, 08–10 апреля 2019 года / Образовательная организация высшего образования (частное учреждение) «Международная академия бизнеса и новых технологий (МУБиНТ)». – Ярославль: Образовательная организация высшего образования (частное учреждение) "Международная академия бизнеса и новых технологий (МУБиНТ)", 2019. – С. 29-34.

46. Брагина, З. В. Оценка качества трудового ресурса на основе педагогической концепции деятельностного потенциала / З. В. Брагина, В. В. Юдин, А. Б. Яшков. – Текст: непосредственный // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития : Материалы XVII международной конференции, Санкт-Петербург, 26–28 сентября 2019 года / Под редакцией В. П. Галенко, Н. А. Лобанова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2019. – С. 366-376.

47. Брежнев, А. В. Основы теории систем и системного анализа / А. В. Брежнев, Р. А. Томакова. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2022. – 125 с. – ISBN 978-5-907586-96-3. – Текст: непосредственный.

48. Везиров Т. Г., Костина Е. А. Образовательные web-технологии в подготовке бакалавров и магистров педагогического образования/ Т. Г. Везиров, Е. А. Костина. – Текст: непосредственный // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2016. – № 4(32). – С. 39-49. – DOI 10.15293/2226-3365.1604.04.

49. Волков, Д. В. Инструменты управления знаниями в управлении проектами / Д. В. Волков, Д. В. Залесов, И. В. Павлековская. – Текст: непосредственный // Ценности и интересы современного общества : материалы международной научно-практической конференции, Москва, 25 сентября – 29 2015 года / Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2015. – С. 42-46.

50. Володин, Д. А. Моделирование процесса формирования креативности

- будущих специалистов в вузе / Д. А. Володин, А. Н. Сергеев. – Текст: непосредственный // Современный ученый. – 2020. – № 3. – С. 12-17.
51. Воробьева, А. М. Методы продвижения образовательных услуг с помощью образовательного портала / А. М. Воробьева. – Текст: непосредственный // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – № 3 (34). – С. 96-102.
52. Воробьева, А. М. Методы продвижения образовательных услуг в системе интернет-маркетинга / А. М. Воробьева. – Текст: непосредственный // Казанская наука. – 2012. – № 5. – С. 78-80.
53. Воробьева, А. М. Модели и методы оптимизации структуры образовательных порталов вузов в системе интернет-маркетинга / А. М. Воробьева, И. Ю. Шполянская. – Текст: непосредственный // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2012. – № 1 (37). – С. 301-311.
54. Воробьева, А. М. Модели продвижения образовательных услуг в системе интернет-маркетинга / А. М. Воробьева. – Текст: непосредственный // Вестник СевКавГТИ. – 2012. – № 12.
55. Воробьева, А.М. Экономико-математическая модель формирования структуры образовательного портала / А. М. Воробьева. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов SWorld. – 2012. – Т. 24. – № 2. – С. 78-84.
56. Гавриленко, Ю. Е. Моделирование уровня занятости в регионах РФ на основе бикластерного подхода / Ю. Е. Гавриленко, Т. М. Тихомирова. – Текст: непосредственный // Информационные технологии и математические методы в экономике и управлении (ИТИММ-2020) : Сборник статей X Международной научно-практической конференции имени А.И. Китова, Москва, 15–16 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2021. – С. 30-36.
57. Гаврилова, Э. А. Проектирование и реализация платформы для создания порталов вузов по технологии Semantic Web. – 2006. – Текст: непосредственный.
58. Гаспариан, М. С. Лебедев, С. А. Тельнов, Ю. Ф. Интеграция элементов

- информационно-образовательного пространства на основе онтологического подхода / М. С. Гаспарян, С. А. Лебедев, Ю. Ф. Тельнов. – Текст: непосредственный // Ученые записки ИСГЗ. – 2018. – Т. 16. – № 1. – С. 158-165.
59. Генералов, И. Г., Алексеева Л. А. Место «1С: Университет» среди информационных технологий/ И. Г. Генералов, Л. А. Алексеева // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 5 (48). – С. 24-32.
60. Герасимчук, А. В. Повышение эффективности организационных структур управления муниципальным образованием / А. В. Герасимчук, В. С. Самсонов. – Текст: непосредственный // Регион: государственное и муниципальное управление. – 2019. – № 4(20). – С. 5.
61. Голубев, О. Б. Никифоров, О. Ю. Информатизация учебно-методической деятельности университета/ О. Б. Голубев, О. Ю. Никифоров. – Текст: непосредственный // Альманах современной науки и образования. – 2012. – № 6 (61). – С. 28-30.
62. Голубева, А. П. Мальцева, С. В. Повышение эффективности интернет-маркетинга/ А. П. Голубева, С. В. Мальцева. – Текст: непосредственный // Бизнес-информатика. – 2010. – № 1.
63. Гугнина, Е. В. Самсонова, Е. В. Самсонова, М. В. Технологии продвижения образовательных услуг на рынок/ Е. В. Гугнина, Е. В. Самсонова, М. В. Самсонова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.
64. Гусева, Е. В. Гюль, Д. В. Оценка реализации потенциальных возможностей порталов вузами России / Е. В. Гусева, Д. В. Гюль. – Текст: непосредственный // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 1.
65. Данченко, Л. А. Трансформация модели дополнительного образования в условиях цифровой экономики / Л. А. Данченко, А. С. Зайцева, Н. В. Комлева. – Текст: непосредственный // Открытое образование. – 2019. – Т. 23. – № 1. – С. 34-45. – DOI 10.21686/1818-4243-2019-1-34-45.
66. Днепровская, Н. В. Направления цифровизации высшего образования / Н. В. Днепровская, И. В. Шевцова. – Текст: непосредственный // Преподавание

информационных технологий в Российской Федерации : Материалы Шестнадцатой открытой Всероссийской конференции, Москва, 14–15 мая 2018 года. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2018. – С. 15-16.

67. Днепроvская, Н. В. Открытые образовательные ресурсы / Н. В. Днепроvская, Н. В. Комлева. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 139 с. – Текст: непосредственный.

68. Днепроvская, Н. В. Открытые образовательные ресурсы в организации сообщества преподавателей ИТ / Н. В. Днепроvская. – Текст: непосредственный // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации : Сборник научных трудов Восемнадцатой открытой Всероссийской конференции , Москва, 14–15 мая 2020 года. – Москва: Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий, 2020. – С. 54-55.

69. Днепроvская, Н. В. Открытые образовательные ресурсы и цифровая среда обучения / Н. В. Днепроvская, И. В. Шевцова. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2020. – Том 29. – № 12. – С. 144-155. – DOI 10.31992/0869-3617-2020-29-12-144-155.

70. Днепроvская, Н. В. Открытые образовательные ресурсы: современные перспективы / Н. В. Днепроvская, И. В. Шевцова. – Текст: непосредственный // Высшее образование в России. – 2019. – Том 28. – № 8-9. – С. 110-118. – DOI 10.31992/0869-3617-2019-28-8-9-110-118.

71. Долженко, А. И. Задачи выбора облачных технологий для экономических информационных систем / А. И. Долженко. – Текст: непосредственный // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2014. – № 4 (48). – С. 22-27.

72. Долженко, А.И. Модели информационных систем на основе теории нечетких множеств / А. И. Долженко. – Текст: непосредственный // Вестник Ростовского государственного экономического университета «РИНХ». – 2007. – № 1 (23). – С. 76-82.

73. Долженко, А. И. Нечеткие методы и модели оценки потребительского

качества ВЕБ-ориентированных информационных систем: теория, методология и инструментарий : специальность 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Долженко Алексей Иванович. – Ростов-на-Дону, 2008. – 42 с. – Текст: непосредственный.

74. Долженко, А. И. Задача выбора эффективной сервис-ориентированной архитектуры экономической информационной системы / А. И. Долженко. – Текст: непосредственный // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6. – № 3-3. – С. 124-127.

75. Дочкин, С. А. Тупикина, Г. Г. Образовательный портал как способ доступа к информационным ресурсам/ С. А. Дочкин, Г. Г. Тупикина. – Текст: непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. – № 2.

76. Емельянова, О. Я. Анализ предпочтений студентов и молодых специалистов в выборе дополнительного образования и профессиональной переподготовки / О. Я. Емельянова, И. В. Шершень, В. С. Самсонов. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 402.

77. Емельянова, О. Я. Исследование структуры образовательного пространства Воронежской области как фактора формирования молодежной креативной среды / О. Я. Емельянова, И. В. Шершень, В. С. Самсонов. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 190.

78. Емельянова, О. Я. Образовательные организации как фактор роста креативного потенциала и инновационного развития городов : монография / О. Я. Емельянова, И. В. Шершень, В. С. Самсонов, С. Д. Кургалин; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-00044-493-1. – Текст: непосредственный.

79. Ермолов, И. А. Разработка web-ориентированной ИС поддержки трудоустройства выпускников вуза с применением онтологического инжиниринга и технологий semantic web / И. А. Ермолов, И. Ю. Шполянская. – Текст:

непосредственный // Новые направления научной мысли: Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 07 декабря 2016 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет "РИНХ", 2016. – С. 165-168.

80. Жиркова, З. С. Интернет-маркетинг ВУЗа / З. С. Жиркова. – Текст: непосредственный // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в общественных, гуманитарных, естественных и технических науках. – 2014. – № 1.

81. Жиркова, З. С. Маркетинговые исследования образовательных услуг / З. С. Жиркова. – Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4.

82. Завалько, Н. А. Сагинова О. В. Маркетинг образовательных услуг / Н. А. Завалько, О. В. Сагинова. – Текст: непосредственный // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2011. – № 3.

83. Загорулько, Г. Б. Разработка информационноаналитического интернет-ресурса, поддерживающего использование паттернов онтологического проектирования / Ю. А. Загорулько, О. И. Боровикова, Г. Б. Загорулько, В. К. Шестаков. – Текст: непосредственный // Восемнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2020: Труды конференции, Москва, 10–16 октября 2020 года / Под ред. В.В. Борисова, О.П. Кузнецова. – Москва: МФТИ, 2020. – С. 20-27.

84. Загорулько, Ю. А. Онтологии и их практическое применение в системах, основанных на знаниях / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. – Текст: непосредственный // Знания – Онтологии – Теории: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, (Новосибирск, 03-05 октября 2011 г.) / главный редактор: Д. Е. Пальчунов. – Новосибирск: Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, 2011. – С. 132-141. – Текст: непосредственный.

85. Закревская, Е. А. Многомерные статистические методы обработки социально-экономической информации / Е. А. Закревская, Д. А. Максимов, Н. А. Моисеев. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2022. – 148 с. – ISBN 978-5-7307-1958-3. – Текст: непосредственный.

86. Закревская, Е. А. Применение методов интеллектуального анализа для повышения прибыльности сетевого бизнеса / Н. П. Савина, Н. А. Галстян, О. В. Литвишко, Е. А. Закревская. – Текст: непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2022. – Т. 19. – № 2(122). – С. 176-185. – DOI 10.21686/2413-2829-2022-2-176-185.
87. Закревская, Е. А. Теоретические основы эконометрического моделирования в рекламной деятельности / Е. А. Закревская, Д. А. Максимов . – Текст: непосредственный // Роль инноваций в трансформации и устойчивом развитии современной науки: сборник статей по итогам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пермь, 06 декабря 2022 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2022. – С. 168-174.
88. Закревская, Е. А. Эконометрика и моделирование в менеджменте: Эконометрика / Е. Закревская, Д. Максимов. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2022. – 92 с. – ISBN 978-5-7307-1881-4. – Текст: непосредственный.
89. Залесов, Д. В. Разработка модели и инструментария управления обменом знаниями в проектных группах: специальность 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Залесов Дмитрий Викторович. – Москва, 2013. – 174 с. – Текст: непосредственный.
90. Захаров, И. В. Маркетинг образовательных услуг. – Ульяновск: Улгту, 2008. – 170 с. – Текст: непосредственный.
91. Золотухин, С. И. Анализ перспективных информационных технологий, находящихся в тренде цифровизации / С. И. Золотухин, В. С. Самсонов. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы профессионального образования: цели, задачи и перспективы развития : Материалы 20-ой юбилейной всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 22 апреля 2022 года / Редколлегия: Е.С. Подвальный [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2022. – С. 74-82.

92. Ильин В. В. Поведение потребителей. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – Текст: непосредственный.
93. Калиева О. М., Лухменева Е. П. Особенности формирования и продвижения бренда вуза/ О. М. Калиева, Е. П. Лухменева. – Текст: непосредственный // Вестник оренбургского государственного университета. – 2012. – № 13 (149).
94. Калинин Д. А. Использование образовательного веб-сайта в дистанционном обучении / Д. А. Калинин. – Текст: непосредственный // Фундаментальные и прикладные исследования: Проблемы и результаты. – 2015. – № 20.
95. Карабельская И. В. Использование цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы/ И. В. Карабельская. – Текст: непосредственный // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2017. – № 1 (19). – С. 127-131.
96. Карманов, М. В. Статистика как инструмент информационных войн / М. В. Карманов, О. А. Золотарева. – Текст: непосредственный // Вестник НГУЭУ. – 2019. – № 4. – С. 114-121. – DOI 10.34020/2073-6495-2019-4-114-121.
97. Карпова, С. В. Маркетинговый анализ. Теория и практика : Учебное пособие / С. В. Карпова, С. В. Мхитарян, В. Н. Русин. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05522-1. – Текст: непосредственный.
98. Касторнова, В. А. Образовательные порталы как элемент реализации электронного образования/ В. А. Касторнова. – Текст: непосредственный // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2013. – № 1.
99. Китова, О. В. Актуальные вопросы развития цифрового государства в России / О. В. Китова. – Текст: непосредственный // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 230. – № 4. – С. 211-216. – DOI 10.38197/2072-2060-2021-230-4-211-216.
100. Китова, О. В. Информационно-аналитические технологии и сервисы в экономике и образовании / О. В. Китова, Л. П. Дьяконова. – Текст: непосредственный // Инжиниринг предприятий и управление знаниями, Москва, 26–27 апреля 2016 года. – Москва: Российский экономический университет имени

Г.В. Плеханова, 2016. – С. 30-37.

101. Китова, О. В. Система гибридных моделей прогнозирования для ситуационных центров региональных органов управления и их применение в образовании / О. В. Китова, Л. П. Дьяконова, В. М. Савинова. – Текст: непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2017. – № 5(95). – С. 126-134.

102. Кихтан, В. В. Образовательные порталы в сети Internet / В. В. Кихтан. – Текст: непосредственный // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2009. – № 4.

103. Ключкова, Е. Н. Трансформация образования в условиях цифровизации / Е. Н. Ключкова, Н. А. Садовникова. – Текст: непосредственный // Открытое образование. – 2019. – Т. 23. – № 4. – С. 13-22. – DOI 10.21686/1818-4243-2019-4-13-22.

104. Кныш, В. А. Митрофанова, Т. Ю. Выбор конкурентной стратегии вуза на основе анализа показателей капитала бренда / В. А. Кныш, Т. Ю. Митрофанова. – Текст: непосредственный // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 3.

105. Кобелев, О. А. Электронная коммерция: Учебное пособие / О. А. Кобелев; под ред. Проф. С. В. Пирогова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. – 684 с. – Текст: непосредственный.

106. Колесник, Г. В. Экономико-математическое моделирование конкуренции в иерархических социально-экономических системах : специальность 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Колесник Георгий Всеволодович. – Москва, 2014. – 51 с. – Текст: непосредственный.

107. Комлева, Н. В. "Цифровой тьютор" - платформа для создания онлайн-курсов / Н. В. Комлева. – Текст: непосредственный // Плехановский научный бюллетень. – 2021. – № 1(19). – С. 35-44.

108. Комлева, Н. В. Модели и информационные технологии в экономике и образовании / Ю. Ф. Тельнов, О. А. Косоруков, С. В. Тихонов, Н. В. Комлева. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. –

152 с. – ISBN 978-5-7307-1848-7. – Текст: непосредственный.

109. Кони́на, О. В. Реализация маркетингового потенциала вуза / О. В. Кони́на. – Текст: непосредственный // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2009. – № 9. – Том 5.

110. Коновалова, О. В. Санжаровский, К. В. Шадрин, В. Г. Особенности корпоративного информационного портала вуза/ О. В. Коновалова, К. В. Санжаровский, В. Г. Шадрин. – Текст: непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 3-3 (22).

111. Косоруков, О. А. Модели и информационные технологии в экономике и образовании / Ю. Ф. Тельнов, О. А. Косоруков, С. В. Тихонов, Н. В. Комлева. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-7307-1848-7. – Текст: непосредственный.

112. Кочетов, Д. А. Динамическая модель ситуационно-кластерного портрета систем мониторинга качества деятельности образовательных заведений / Д. А. Кочетов, Н. А. Селезнева. – Текст: непосредственный // Открытое образование. – 2012. – № 4. – С. 15-19.

113. Кочетов, Д. А. Показатели и критерии оценки деятельности национальных исследовательских технологических университетов / Д. А. Кочетов, Н. А. Селезнева, Л. С. Самощенко. – Текст: непосредственный // Вестник университета. – 2012. – № 12. – С. 244-248.

114. Кукушкина, С. Н. Метод Дельфи в форсайт-проектах // Форсайт, №1 (1), 2007 – С. 68-72. – Текст: непосредственный.

115. Ладейщикова, А. А. Особенности интернет-маркетинга в России/ А. А. Ладейщикова. – Текст: непосредственный // Science Time. – 2014. – № 5 (5).

116. Лухменева, Е. П. Калиева, О. М. Особенности формирования и продвижения бренда вуза / Е. П. Лухменева, О. М. Калиева. – Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 13 (149). – С. 228-231.

117. Мазуров, М. Е. Прогнозирование рейтинга университета с помощью гибридных когнитивных карт с нейронными сетями / М. Е. Мазуров, А. А. Микрюков. – Текст: непосредственный // Нейрокомпьютеры и их

применение: Тезисы докладов XX Всероссийской научной конференции, Москва, 22 марта 2022 года. – Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2022. – С. 48-А.

118. Мазуров, М. Е. Разработка научно-обоснованных рекомендаций по повышению позиций университета в международных рейтингах на основе методов когнитивного моделирования / Л. В. Константинова, Е. В. Шубенкова, М. Е. Мазуров, А. А. Микрюков. – Текст: непосредственный // Плехановский научный бюллетень. – 2021. – № 2(20). – С. 43-54.

119. Макарец, А. Б. Анализ образовательных услуг с позиций маркетингового управления / А. Б. Макарец. – Текст: непосредственный // Вестник Саровского физтеха. – 2008. – № 14. – С. 128-135.

120. Макарец, А.Б. Неретина, Е. А. Web-сайт вуза как важный инструмент маркетинговых коммуникаций/ А. Б. Макарец, Е. А. Неретина. – Текст: непосредственный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2009. – № 41 (174).

121. Макарец, А. Б. Неретина, Е. А. Использование интегрированных маркетинговых коммуникаций в продвижении образовательных услуг вуза / А. Б. Макарец, Е. А. Неретина. – Текст: непосредственный // Интеграция образования. – 2013. – № 1 (70).

122. Макарец, А. Б. Неретина, Е. А. Рыночная ориентация процессов формирования и продвижения образовательных услуг высшего учебного заведения / А. Б. Макарец, Е. А. Неретина. – Текст: непосредственный // Интеграция образования. – 2008. – № 2. – С. 18-24.

123. Маркова, С. Методы привлечения покупателя/ С. Маркова. – Текст: непосредственный // Услуги и цены. – 2007. – № 4.

124. Масюк, Н. Н. Бушуева, М. А. Брагина, З. В. Основные тренды цифровой трансформации экономики / Н. Н. Масюк, М. А. Бушуева, З. В. Брагина [и др.]. – Владивосток: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-9736-0656-5. – Текст: непосредственный.

125. Микрюков, А. А. Когнитивная модель сценарного прогнозирования основных

векторов интернационализации деятельности университета / А. А. Микрюков, М. Е. Мазуров. – Текст: непосредственный // Нейроинформатика-2020: сборник научных трудов. XXII международная научно-техническая конференция, Москва, 12–16 октября 2020 года. – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2020. – С. 232-241.

126. Микрюков, А. А. Модель прогнозирования деятельности университета на основе серой нечеткой когнитивной карты/ А. А. Микрюков, М. Е. Мазуров // Нейроинформатика-2021: Сборник научных трудов XXIII Международной научно-технической конференции, Москва, 18–22 октября 2021 года. – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2021. – С. 48-57. – Текст: непосредственный.

127. Микрюков, А. А. Нейрообразовательная среда для приобретения компетенций в области сквозных цифровых технологий (нейротехнологии) в условиях цифровой трансформации / М. Е. Мазуров, А. А. Микрюков, В. А. Титов, И. Г. Федоров // Открытое образование. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 31-40. – DOI 10.21686/1818-4243-2020-6-31-40. – Текст: непосредственный.

128. Микрюков, А. А. Сценарное прогнозирование показателей деятельности университета на основе когнитивных технологий / А. А. Микрюков, М. Е. Мазуров. – Текст: непосредственный // Нейрокомпьютеры и их применение : Тезисы докладов XX Всероссийской научной конференции, Москва, 22 марта 2022 года. – Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2022. – С. 109-110.

129. Милорадов, К. А. Повышение эффективности использования интернет-портала вуза/ К. А. Милорадов. – Текст: непосредственный // Перспективы развития информационных технологий. – 2011. – № 3-2.

130. Минашкин, В. Г. Приоритетные направления университетской науки (к 110-летию РЭУ им. Г.В. Плеханова) / В. Г. Минашкин. – Текст: непосредственный // Евсевьевские чтения. Серия: Педагогические науки: Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых - 53-х Евсевьевских чтений, Саранск, 09–10

февраля 2017 года / Редколлегия: Т. И. Шукшина (председатель), В. И. Лаптун (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, 2017. – С. 94-99.

131. Минашкин, В. Г. Цифровая трансформация университета: текущие результаты и перспективы / В. Г. Минашкин. – Текст: непосредственный // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции, Москва, 29–30 января 2019 года / Под общей редакцией Д.В. Чистова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "1С-Паблишинг", 2019. – С. 15-18.

132. Минеева, Н. Н. Проблемы повышения качества образовательных услуг / Н. Н. Минеева. – Текст: непосредственный // Экономика региона. – 2008. – № 1.

133. Михайленко, О. А. Учебно-методический портал вуза как высокотехнологичная дидактическая среда / О. А. Михайленко. – Текст: непосредственный // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В. П. Горячкина». – 2010. – № 4.

134. Мухина, Ю. Р. Корпоративный информационный портал как средство управления образовательным процессом вуза/ Ю. Р. Мухина. – Текст: непосредственный // Управление в современных системах. – 2014. – № 2.

135. Мхитарян, В. С. Анализ данных : Учебник / В. С. Мхитарян, Ю. Н. Миронкина, В. П. Сиротин [и др.]. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 490 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00616-2. – Текст: непосредственный.

136. Мхитарян, В. С. Эконометрическое моделирование и оценка интеграционной активности отраслей Российской экономики / В. С. Мхитарян, М. Г. Карелина. – Текст: непосредственный // Моделирование развития социально-экономического потенциала территории в условиях современных вызовов: материалы международной научно-практической конференции, Улан-Удэ, 20–22 сентября 2018 года / Восточно-Сибирский государственный университет технологий и

управления. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2018. – С. 178-182.

137. Назриева, М. В. Продвижение образовательных услуг филиала / М. В. Назриева. – Текст: непосредственный // Universum: Вестник Герценовского университета. – 2011. – № 1.

138. Неретина, Е. А. Макарец А. Б. Имидж вуза в системе продвижения образовательных услуг / Е. А. Неретина, А. Б. Макарец. – Текст: непосредственный // Маркетинг и общество: Сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Казань: КГФЭИ, 2008. – С. 176-179.

139. Неретина, Е. А. Макарец, А. Б. Рыночная ориентация процессов формирования и продвижения образовательных услуг высшего учебного заведения / Е. А. Неретина, А. Б. Макарец. – Текст: непосредственный // Интеграция образования. – 2008. – № 2. – С. 18-24.

140. Неретина, Е. А, Макарец, А. Б. Web-сайт вуза как важный инструмент маркетинговых коммуникаций / Е. А. Неретина, А. Б. Макарец. – Текст: непосредственный // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2009. – № 41 (174).

141. Нефедов, В. В. Использование образовательных порталов в системе непрерывного образования / В. В. Нефедов. – Текст: непосредственный // Перспективы развития информационных технологий. – 2013. – № 12.

142. Никифорова, Н. Г. Качество образовательных услуг / Н. Г. Никифорова. – Текст: непосредственный // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2014. – № 9 (36).

143. Никифорова, Н. Г. Образовательный портал как основной ресурс повышения качества подготовки специалистов сферы сервиса / Н. Г. Никифорова. – Текст: непосредственный // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2013. – № 1 (27).

144. Николаев, М. В. Использование информационных ресурсов для эффективного управления образовательными организациями / М. В. Николаев. – Текст: непосредственный // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2014. – Т. 2. № 4. –

С. 62-64. – DOI 10.12737/5877.

145. Никулина, Н. Н. Управление образовательным процессом: Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 44.04.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)». – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина, 2016. – 105 с. – Текст: непосредственный.

146. Нильсен, Я. Лоранжер Х. WEB-дизайн: удобство использования WEB-сайтов (юзабилити). – М.: Вильямс, 2009. – 368 с. – Текст: непосредственный.

147. Новоселов, А. Л. Компенсационный механизм повышения эффективности регионального развития / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, А. В. Желтенков. – Текст: непосредственный // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 3. – С. 84-93. – DOI 10.18384/2310-6646-2016-3-84-93.

148. Носков, М. В. Смолянинова, О. Г. Пак, Н. И. Математика, информатика, информатизация образования: инновационные методики обучения / М. В. Носков, О. Г. Смолянинова, Н. И. Пак [и др.]; Сибирский федеральный университет, Институт педагогики, психологии и социологии. Отв. ред. М. П. Лапчик, О. Г. Смолянинова, М. В. Носков, Н. И. Пак. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – 204 с. – ISBN 978-5-7638-4494-8. – Текст: непосредственный.

149. Ожерельева, Т. А. Экономика и социология образовательных услуг / Т.А. Ожерельева. – Текст: непосредственный // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 1 (7).

150. Окольнишникова, И. Ю. Гринфилд как инструмент развития образовательных продуктов в маркетинговой деятельности российских университетов / И. Ю. Окольнишникова, Е. В. Сумарокова. – Текст: непосредственный // Образование, воспитание и педагогика: традиции, опыт, инновации: сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021. – С. 123-127..

151. Окольнишникова, И. Ю. Сравнительный анализ опыта реализации маркетинговых стратегий как фактора повышения конкурентоспособности образовательных предложений университетов / И. Ю. Окольнишникова,

- Г. Л. Азоев. – Текст: непосредственный // Трансформация информационно-коммуникативной среды общества в условиях вызовов современности : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Комсомольск-на-Амуре, 25–26 ноября 2021 года. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2021. – С. 218-221. – DOI 10.17084/978-5-7765-1461-6-2021-218.
152. Орлова, И. В. Половников, В. А. Филонова, Е. С. Эконометрика : Учебно-методическое пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников, Е. С. Филонова [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2010. – 49 с. – Текст: непосредственный.
153. Папикян, М. А. Лояльность и удовлетворенность клиентов/ М. А. Папикян. – Текст: непосредственный // Economics. 2019. №1 (39).
154. Парахонский, А. П. Футуриянская, Т. Н. Мониторинг качества образовательных услуг / А. П. Парахонский, Т. Н. Футуриянская. – Текст: непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4.
155. Петров, Л. Ф. Нелинейные модели в экономических и социальных исследованиях / Л. Ф. Петров . – Текст: непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2022. – Том 19. – № 4(124). – С. 23-31. – DOI 10.21686/2413-2829-2022-4-23-31.
156. Петров, Л. Ф. Представление информации в цифровых технологиях регулирования социально-экономических процессов / Л. Ф. Петров . – Текст: непосредственный // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах, Москва, 22–23 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 52-55.
157. Петров, Л. Ф. Представление цифровой информации в реальных экономических и геополитических условиях / Л. Ф. Петров. – Текст: непосредственный // Потенциал инновационного развития Российской Федерации в новых геополитических условиях: сборник статей Национальной

(Всероссийской) научно-практической конференции, Пенза, 22 ноября 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020. – С. 97-100.

158. Петров, Л. Ф. Точность представления информации в цифровых технологиях регулирования социально-экономических процессов / Л. Ф. Петров. – Текст: непосредственный // План и рынок – сочетание несочетаемого?: сборник статей IX Международной научно-практической конференции «Абалкинские чтения», Москва, 25 апреля 2019 года / Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова. – Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2019. – С. 115-121.

159. Полынская, Г. А. Сравнение методов оценки удовлетворенности потребителей при использовании разных способов сбора данных/ Г. А. Полынская. – Текст: непосредственный // УЭКС. 2014. №12 (72).

160. Привалов, А.Н. Богатырева, Ю.И. Романов, В.А. Методологические подходы к организации безопасной информационно-образовательной среды вуза/ А. Н. Привалов, Ю. И. Богатырева, В. А. Романов. – Текст: непосредственный // Образование и наука. – 2017. – Т. 19. № 4. – С. 169-183. – DOI 10.17853/1994-5639-2017-4-169-183.

161. Прохоров, П. Э. Анализ и прогнозирование динамики цифровой трансформации экономики Российской Федерации (на примере оценки цифровизации деятельности организаций) / П. Э. Прохоров, В. Г. Минашкин. – Текст: непосредственный // Вопросы статистики. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 107-120. – DOI 10.34023/2313-6383-2021-28-4-107-120.

162. Прохорова, А. М. Формирование качественного и исчерпывающего сниппета образовательного портала как обязательного элемента поисковой оптимизации / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Научная мысль. – 2017. – № 5. – С. 41-48.

163. Прохорова, А. М. Нечеткая модель оценки качества портала вуза для эффективного продвижения образовательных услуг / А. М. Прохорова, И. Ю. Шполянская, А. И. Долженко. – Текст: непосредственный // Прикладная

информатика. – 2018. – Т. 13. № 6 (78). – С. 41-49.

164. Прохорова, А. М. Онтологическая модель образовательного портала ВУЗа / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Мягкие измерения и вычисления. – 2022. – № 9. – С. 53-61.

165. Прохорова, А. М. Web-портал для предоставления образовательных услуг: сущность, назначение, классификация / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2015. – № 23. – С. 209-214.

166. Прохорова, А. М. Анализ поведения пользователей с помощью методов Интернет-маркетинга, как способ продвижения образовательных услуг / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Наука, техника и образование. – 2015. – № 1 (7). – С. 36-38.

167. Прохорова, А. М. Интернет-маркетинг: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет. – 2018. – 87 с. – Текст: непосредственный.

168. Прохорова, А. М. Использование ИТ в повышении качества предоставления образовательных услуг вуза / А. М. Прохорова, Н. А. Аручиди. – Текст: непосредственный // Перспективы развития науки и образования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». – 2015. – С. 22-26.

169. Прохорова, А. М. Использование метода латентно-семантического анализа для выявления закономерностей и неочевидных зависимостей ключевых слов с сайтами – конкурентами образовательного портала / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Информационные системы, экономика и управление: Ученые записки. Вып. 19. – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ). – 2017. – С. 88-93.

170. Прохорова, А. М. Ключевые показатели оценки эффективности (KPI) методов продвижения образовательного портала / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем в цифровой экономике: Материалы XVIII

Международной научно-практической конференции / РГЭУ (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «АзовПринт». – 2018. – С. 76-83.

171. Прохорова, А.М. Методы продвижения образовательного веб-портала в Интернет для привлечения потребителей или целевой аудитории / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Новый взгляд. Международный научный вестник. – 2015. – № 10. – С. 7-15.

172. Прохорова, А. М. Нечёткая модель оценки качества веб-сайта для электронного обучения / А. М. Прохорова, С. А. Глушенко, И. Ю. Шполянская, А. И. Долженко. – Текст: электронный // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2018. – Т. 2. – С. 385-388.

173. Прохорова, А. М. Особенности повышения лояльности, а также привлечение и увеличение целевой аудитории образовательного портала средствами интернет-маркетинга / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.

174. Прохорова, А. М. Понятие юзабилити сайта: показатели и стандарты проектирования / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Новый университет. Серия: Экономика и право. – 2016. – № 9 (67). – С. 87-90.

175. Прохорова, А. М. Экономико-математические и инструментальные методы модели оптимизации структуры эффективного портал / А. М. Прохорова. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 4. – С. 250-253.

176. Романцова, Е. В. Шендо, М. В. Необходимость проведения исследований удовлетворенности потребителей / Е. В. Романцова, М. В. Шендо. – Текст: непосредственный // Вестник АГТУ. 2008. №4.

177. Рубанова, И. М. Innovative approaches to formation of marketing communications in modern high school / И. М. Рубанова. – Текст: непосредственный // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2012. – № 1.

178. Рыжиков, С. В. Способ учета эффективности рекламных интернет-проектов и событийный анализ сайта / С. В. Рыжиков. – Текст: непосредственный // Интернет-маркетинг. – 2006. – № 1. – С. 2-9.

179. Садовникова, Н. А. Оценка состояния и перспектив развития рынка труда Российской Федерации / Н. А. Садовникова, О. А. Махова. – Текст: непосредственный // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2019. – Т. 215. – № 1. – С. 81-105.
180. Садовникова, Н. А. Прогнозирование основных тенденций изменения индикаторов рынка труда Российской Федерации / Н. А. Садовникова, А. Д. Батуева. – Текст: непосредственный // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1(102). – С. 93-99.
181. Садовникова, Н. А. Статистическое образование как индикатор качества высшего образования / Н. А. Садовникова. – Текст: непосредственный // Вестник кафедры статистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова : Статистические исследования социально-экономического развития России и перспективы устойчивого роста: материалы и доклады, Москва, 21–25 мая 2018 года / Под общ. ред. Н.А. Садовниковой. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2018. – С. 364-366.
182. Садовникова, Н. А. Статистическое прогнозирование темпов цифровизации в РФ / Н. А. Садовникова. – Текст: непосредственный // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах, Москва, 22–23 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 55-57.
183. Садовникова, Н. А. Трансформация образования в условиях цифровизации / Е.Н. Клочкова, Н.А. Садовникова. – Текст: непосредственный // Право и образование. 2019. № 4. – С. 12.
184. Садыков, Т. М. Современные методы искусственного интеллекта в задачах цифрового бизнеса и анализа данных / Т. М. Садыков. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии управления : Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 28 октября 2020 года / Мининский университет. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина", 2020. – С. 171-173.

185. Садыков, Т. М. Функционал лаборатории искусственного интеллекта, нейротехнологий и бизнес - аналитики для решения задач анализа данных / Т. М. Садыков. – Текст: непосредственный // Потенциал инновационного развития Российской Федерации в новых геополитических условиях : сборник статей Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Пенза, 22 ноября 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020. – С. 34-37.

186. Самсонов, В. С. Государственная политика в сфере реализации национального проекта «цифровая экономика»: актуальность и рекомендации / В. С. Самсонов, А. С. Гаркавцева, Г. И. Шахворостов. – Текст: непосредственный // Государство и общество в современной политике : Сборник научных статей по материалам 8-ой Международной научно-практической конференции, Воронеж, 04 декабря 2020 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2021. – С. 280-285.

187. Саргсян, К. Г. Обзор способов оценки и оптимального планирования государственных экономических проектов посредством методологии межотраслевого баланса / К. Г. Саргсян, Н. А. Моисеев. – Текст: непосредственный // Научно-аналитический журнал Наука и практика Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2022. – Т. 14. – № 4(48). – С. 149-153.

188. Саяпина, Н. Н. Оценка качества образовательных услуг/ Н. Н. Саяпина. – Текст: непосредственный // Омский научный вестник. – 2012. – № 4-111.

189. Севостьянов, И. Поисковая оптимизация: Практическое руководство по продвижению сайта в Интернете. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 240 с. – Текст: непосредственный.

190. Сенина, А. А. Обзор основных современных технологий разработки web-приложений / А. А. Сенина, А. Ф. Тузовский. – Текст: непосредственный // Молодежь и современные информационные технологии : Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и

молодых учёных: в 2 томах, Томск, 09–13 ноября 2015 года / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт кибернетики (ИК); Под редакцией Т. Е. Мамоновой. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 26-27.

191. Сенина, А. А. Разработка интерактивной системы обработки, анализа и управления технологическими данными / А. А. Сенина, А. Ф. Тузовский. – Текст: непосредственный // Молодежь и современные информационные технологии: Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных: в 2 томах, Томск, 07–11 ноября 2016 года / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт кибернетики (ИК); Под редакцией В. С. Аврамчук. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 112-113.

192. Ситаров, В. А. Электронные формы учебников в образовательном пространстве / В. А. Ситаров. – Текст: непосредственный // Знание. Понимание. Умение. – 2015. – № 3. – с. 30-39. – DOI 10.17805/zpu.2015.3.3.

193. Ситдииков, А. М. Электронные учебные ресурсы в деятельности преподавателя / А. М. Ситдииков. – Текст: непосредственный // Коммуникативные и образовательные возможности современных технологий: Сборник материалов и докладов V Всероссийской научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 27-29 ноября 2016 г.). – Екатеринбург: ООО «Информационно-образовательный центр Инфометод», 2016. – С. 53-57.

194. Соболева, Т. Н. Интернет-маркетинг образовательных услуг / Т. Н. Соболева. – Текст: непосредственный // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в общественных, гуманитарных, естественных и технических науках. – 2014. – № 1.

195. Соколов, И. В. Исследование понятия интернет-маркетинга / И. В. Соколов. – Текст: непосредственный // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 20.

196. Соколов, Н. К. Синтез оптимальных траекторий обучения / Н. К. Соколов. – Текст: непосредственный // Наука и образование: Научное издание МГТУ Им. Н.Э.

Баумана. – 2012. – № 01.

197. Сугак, Д. Б. Роль веб-сайта в научно-образовательной деятельности вуза / Д. Б. Сугак. – Текст: непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. – 2012. – № 3 (12). – С. 77-81.

198. Тельнов, Ю. Ф. Трембач, В. М. Многоагентная система реализации информационно-образовательного пространства высшего учебного заведения / Ю. Ф. Тельнов, В. М. Трембач. – Текст: непосредственный // Теория активных систем: Материалы международной научно-практической конференции (Москва, 17-19 ноября 2014 г.) / под общей редакцией В. Н. Буркова. – Москва: Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2014. – С. 280-282.

199. Тельнов, Ю. Ф. Модели и информационные технологии в экономике и образовании / Ю. Ф. Тельнов, О. А. Косоруков, С. В. Тихонов, Н. В. Комлева. – Москва : Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-7307-1848-7. – Текст: непосредственный.

200. Тельнов, Ю. Ф. Развитие архитектур цифровых предприятий / Ю. Ф. Тельнов. – Текст: непосредственный // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 230. – № 4. – С. 230-235. – DOI 10.38197/2072-2060-2021-230-4-230-235. – EDN RVLEES.

201. Тельнов, Ю. Ф. Организация безопасного цифрового обучения в едином информационно-образовательном пространстве / Ю. Ф. Тельнов, В. А. Сизов. – Текст: непосредственный // Цифровая трансформация современного образования: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, Чебоксары, 02 ноября 2020 года / Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №12» города Чебоксары Чувашской Республики. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2020. – С. 108-112.

202. Тельнов, Ю. Ф. Предметно-ориентированное проектирование процесса создания инновационного продукта / Ю. Ф. Тельнов, В. А. Казаков, В. М. Трембач. – Текст: непосредственный // Семнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. КИИ-2019: Сборник

- научных трудов: в 2-х томах, Ульяновск, 21–25 октября 2019 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2019. – С. 41-50.
203. Титов, В. А. Нейрообразовательная среда для приобретения компетенций в области сквозных цифровых технологий (нейротехнологии) в условиях цифровой трансформации / М. Е. Мазуров, А. А. Микрюков, В. А. Титов, И. Г. Федоров. – Текст: непосредственный // Открытое образование. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 31-40. – DOI 10.21686/1818-4243-2020-6-31-40.
204. Титов, В. А. Сквозные технологии цифровой трансформации / В. А. Титов. – Текст: непосредственный // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах, Москва, 22–23 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 66-67.
205. Тихомирова, Т. М. Методы оценки рисков в условиях цифровой экономики / Т. М. Тихомирова. – Текст: непосредственный // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития: Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах, Москва, 22–23 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 70-73.
206. Уринцов, А. И. Государственная политика России, направленная на развитие цифровых образовательных платформ в условиях пандемии / А. И. Уринцов, О. В. Староверова, Е. В. Макаренкова. – Текст: непосредственный // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2021. – № 3(37). – С. 77-84.
207. Уринцов, А. И. Государственная политика России, направленная на развитие цифровых образовательных платформ в условиях пандемии / А. И. Уринцов, О. В. Староверова, Е. В. Макаренкова. – Текст: непосредственный // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2021. – № 3(37). – С. 77-84.
208. Уринцов, А. И. Государственная политика, направленная на поддержание образования в условиях пандемии / А. И. Уринцов, О. В. Староверова, Е. С. Свиридова, Г. М. Епифанов. – Текст: непосредственный // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – Т. 17. – № 2. – С. 483-

491. – DOI 10.25559/SITITO.17.202102.483-491.

209. Уринцов, А. И. Смешанное образование студентов - перспективный вектор развития традиционного обучения / А. И. Уринцов, О. В. Староверова, Е. С. Свиридова. – Текст: непосредственный // Вестник экономической безопасности. – 2018. – № 4. – С. 334-337. – DOI 10.24411/2414-3995-2018-100068.

210. Уринцов, А. И., Павлековская, И. В., Селетков С. Н. Управление знаниями. Теория и практика : Учебник / А. И. Уринцов, И. В. Павлековская, С. Н. Селетков [и др.]. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 255 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3573-8. – Текст: непосредственный.

211. Федоров, А. В. Медиаобразование: история, теория и методика: Монография. – Москва: Директ-Медиа, 2013. – 708 с. – ISBN 978-5-4458-3380-2. – Текст: непосредственный.

212. Фурман, Н. В. Принципы успешного осуществления самостоятельной учебной деятельности студентов прикладной информатики / Н. В. Фурман. – Текст: непосредственный // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Оренбург, 14 января 2021 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2021. – С. 44-45.

213. Халиков, М. А. Методы и модели оценки уровня достижения показателей цифровой трансформации организации / М. А. Халиков. – Текст: непосредственный // Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития : Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах, Москва, 22–23 октября 2020 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2020. – С. 77-79.

214. Хорошевский, В. Ф. Пространства знаний в сети Интернет и Semantic Web (Часть 1) / В. Ф. Хорошевский. – Текст: непосредственный // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2008. – № 1. – С. 80-97.

215. Хорошевский, В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т. А.,

Хорошевский В. Ф. – СПб.: Питер, 2001. – Текст: непосредственный.

216. Хубаев, Г. Н. Сравнение сложных программных систем по критерию функциональной полноты / Г. Н. Хубаев. – Текст: непосредственный // Программные продукты и системы (SOFTWARE&SYSTEMS). – 1998. – № 2. – С. 7-9.

217. Царегородцев, Ю. Н. Образование как основа формирования человеческого потенциала и человеческого капитала / Ю. Н. Царегородцев, О. Э. Башина, М. В. Карманов. – Текст: непосредственный // Социальная политика и социальное партнерство. – 2019. – № 1. – С. 12-20.

218. Чардымский, М. Г. Комплекс продвижения образовательных услуг вузов / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Маркетинг в системе высшего профессионального образования : Сборник научных работ, монография. – Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, 2013. – С. 79-80.

219. Чардымский, М. Г. Планирование и организация продвижения образовательных услуг высших учебных заведений / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 11(124). – С. 1454-1458. – DOI 10.34925/EIP.2020.124.11.294.

220. Чардымский, М. Г. Продвижение внеобразовательных услуг высших учебных заведений / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Теория и практика интегрированных коммуникаций: Сборник научных работ / под ред. М. В. Гундарина, В. А. Матанис, И. В. Романова. – Москва: Российский государственный социальный университет, 2018. – С. 94-101.

221. Чардымский, М. Г. Стратегии маркетинга высших учебных заведений / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Маркетинг в системе высшего профессионального образования: Сборник научных работ, монография. – Москва : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Академия повышения

квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, 2013. – С. 67-78.

222. Чардымский, М. Г. Сущность и особенности маркетинга образовательных услуг высших учебных заведений / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Гуманитарные науки в XXI веке: Материалы V Международной научно-практической конференции, Москва, 30 ноября 2011 года / Научный журнал "Вопросы гуманитарных наук" и издательство "Спутник+". – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2011. – С. 207-212.

223. Чардымский, М. Г. Формирование комплекса продвижения образовательных услуг высших учебных заведений / М. Г. Чардымский. – Текст: непосредственный // Экономика образования. – 2017. – № 2(99). – С. 67-82.

224. Шевченко, Д. А. Конкурентоспособность вуза: методика оценки эффективности сайта вуза в системе Интернет / Д. А. Шевченко. – Текст: непосредственный // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2015. №3 (146).

225. Шевченко, Д. А. Сайт вуза: методика оценки / Д. А. Шевченко. – Текст: непосредственный // Социологические исследования, №5, 2014. – С. 143-152.

226. Шполянская, И. Ю. Архитектура адаптивной Web-ориентированной системы взаимодействия с клиентами, основанной на технологиях Web Mining/ И. Ю. Шполянская. – Текст: непосредственный // Прикладная информатика. – 2017. – Т. 12. № 2 (68). – С. 5-12.

227. Яровая, В. М. Разработка онтологической модели веб-сервиса для выдачи рекомендаций онлайн курсов в системе электронного обучения / В. М. Яровая, Е. И. Колпакова. – Текст: непосредственный // Новые информационные технологии и системы: Сборник научных статей XVI Международной научно-технической конференции (НИТиС-2019) (г. Пенза, ПГУ, 27-29 ноября 2019 г.). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2019. – С. 116-119

228. Aczel, A. Sounderpandian, J. (2008) Complete business statistics. McGraw-Hill/ Irwin, Seventh edition.

229. Baader, F. Calvanese, D. McGuinness, D. L. Nardi, D. Patel-Schneider, P. F. The

Description Logic Handbook: Theory, Implementation, Applications. Cambridge, 2003. 574 p.

230. Berestneva, O. Transborder processes in sustainable development of Sayan cross: network ontology / O. Berestneva, A. Tikhomirov, M. Korniaikov [et al.] // Ресурсы, окружающая среда и региональное устойчивое развитие в Северо-Восточной Азии: Тезисы докладов V Международной научной конференции, Иркутск, 23–26 августа 2022 года. – Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, 2022. – P. 172.

231. Berry, M. Linoff, G. 2004. Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Support (2nd ed.). Wiley, New York.

232. Bobadilla, J. Ortega, F. Hernando, A. Gutiérrez, A. Recommender systems survey // Knowledge-Based Systems. – 2013. – V. 46. – p. 109-132.

233. Chapleo, C. Brands in higher education: Challenges and potential strategies / Chris Chapleo // International Studies of Management & Organization. – 2015. – Journal Volume 45. Issue 2 Pages 150-163.

234. Chapleo, C. Contemporary thought in higher education marketing / Chris Chapleo, Helen O’Sullivan // Journal of Marketing for Higher Education. – 2017. – Source Volume 27. Issue 2. Pages 159-161.

235. Estrella-Ramón, A., - Sánchez-Pérez, M., Swinnen, G., Vanhoof, K. A marketing view of customer value: Customer lifetime value and customer equity // South African Journal of Business Management, 2013/12/01

236. Floridi L. Web 2.0 Vs. The Semantic Web: A Philosophical Assessment // Episteme. – 2009. – T. 6. № 1. – p. 25--37.

237. Göransson, B. The usability design process – integrating user-centered systems design in the software development process / Bengt Göransson, Jan Gulliksen, Inger Boivie // Software Process: Improvement and Practice (SPIP), vol. 8, issue 2, Wiley & Sons. DOI:10.1002/spip.174

238. Kiseleva, I. A. Internet business modeling: Development of information infrastructure, technologies, and models / M. S. Gasparian, I. A. Kiseleva, E. N. Chernysheva, I. S. Androshina // Compusoft. – 2020. – Vol. 9. – No 6. – P. 3705-3713.

239. Kiseleva, I. A. Ontological engineering of educational programs / D. G. Korneev, M. S. Gasparian, I. A. Kiseleva, A. A. Mikryukov // Revista Inclusiones. – 2020. – Vol. 7. – No S2-3. – P. 312-324.
240. Maio, GR. Cultural estrangement: The role of personal and societal value discrepancies \ Bernard, MM (Bernard, MM) ; Gebauer, JE (Gebauer, JE) ; Maio, GR (Maio, GR) \\ PERSONALITY AND SOCIAL PSYCHOLOGY BULLETIN . Том 32. Выпуск 1. Страница 78-92. DOI 10.1177/0146167205279908. Опубликовано JAN 2006
241. Maio, GR. The social consequences of affirmative action: Deleterious effects on perceptions of groups / Maio, GR (Maio, GR) ; Esses, VM (Esses, VM) // PERSONALITY AND SOCIAL PSYCHOLOGY BULLETIN. Том 24. Выпуск 1. Страница 65-74. DOI 10.1177/0146167298241005 Опубликовано JAN 1998
242. Mittal, V., Anderson, E., Sayrak, A., Tadikamalla, P. Dual Emphasis and the Long-Term Financial Impact of Customer Satisfaction // Marketing Science, 2005/11/01.
243. Olson, D. and Shi, Y. 2006. Introduction to Business Data Mining. McGraw-Hill, Columbus, OH.
244. Prokhorova, A. M. Shpolyanskaya, I. Yu. Models and Methods of Promoting Educational Services in the Internet Marketing / A. M. Prokhorova, I. Yu Shpolyanskaya. – Текст: электронный // KnE Engineering. – 2018. – Vol. 3. – p. 98.
245. Prokhorova, A. E-marketing framework for effective promotion of educational services / A. Prokhorova, I. Shpolianskaya. – Текст: электронный // BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. – 2019. – Vol 10, № 1: Issue 1. – p. 91-100 (WOS).
246. Prokhorova, A. Fuzzy assessment model for educational portal quality improvement / A. Prokhorova, I. Shpolianskaya, A. Dolzhenko, S. Glushenko. – Текст: электронный // Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA). – 2018. – p. 2930-2939 (WOS).
247. Prokhorova, A. Fuzzy Model for Educational Portal Quality Assessment / A. Prokhorova, I. Shpolianskaya, A. Dolzhenko, S. Glushenko. – Текст: электронный //

Journal of Software and Systems Development. – 2019. – № 9. – p. 1-11.

248. Prokhorova, A. Fuzzy model for the composite web services selection in service-oriented systems / A. Prokhorova, I. Shpolianskaya, A. Dolzhenko, S. Glushenko. – Текст: электронный // Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st Business Information Management Association Conference (IBIMA). – 2018. – p. 2921-2929 (WOS, Scopus).

249. Segaran T., Evans C., Taylor J. Programming The Semantic Web. – 2009.

250. Tikhomirova, T. M. Econometrics Advanced: Discrete choice models / T. M. Tikhomirova, A. G. Sukiasyan. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2018. – 100 p. – ISBN 978-5-7307-1433-5.

251. Viliavin, D. Digital Technologies In Online Education / D. Viliavin, N. Komleva, L. Danchenok // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Krasnoyarsk, 20–22 мая 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk: European Proceedings, 2020. – P. 893-900. – DOI 10.15405/epsbs.2020.10.03.105.

252. Vorobyeva, A.M. Economic-mathematical model of formation of structure of an educational portal // Modern scientific research and their practical application. – 2012. – Т. 31211. № 3. – p. 46-55.

253. Zagorulko, Y. A. The development of a system for automated ontology building based on heterogeneous ontology design patterns / Y. A. Zagorulko, O. I. Borovikova, G. B. Zagorulko // Journal of Physics: Conference Series, Akademgorodok, Novosibirsk, 19–23 октября 2020 года. – Akademgorodok, Novosibirsk, 2021. – P. 012014. – DOI 10.1088/1742-6596/1715/1/012014.

254. Zaikin, I. A. Architecture of enterprise information systems based on the Semantic Web technologies / I. A. Zaikin, A. F. Tuzovskiy, V. Z. Yampolskiy // Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 685. – P. 843-846. – DOI 10.4028/www.scientific.net/KEM.685.843.

255. Тихомиров, Н. П. Оценка эффективности повышения качества медицинского обслуживания ликвидаторов радиационных аварий / Н. П. Тихомиров,

Д. Ф. Ильясов. – Текст: непосредственный // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2015. – № 4(82). – С. 133-138.

256. Tikhomirov, V. Development of university's web-services / V. Tikhomirov, N. Dneprovskaya, E. Yankovskaya. – Текст: непосредственный // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2015. – Vol. 41. – P. 265-271. – DOI 10.1007/978-3-319-19875-0_24.

257. Тихомиров, В. П. Смарт-образование как основная парадигма развития информационного общества / В. П. Тихомиров, Н. В. Днепроvская. – Текст: непосредственный // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 9-13.

Электронные ресурсы

258. Кокшаров, С. Камская, Е. Люстик, А. Шакин, М. Учебник по SEO: поисковая оптимизация от А до Я. – URL: <http://service-joomla.ru/knigi/item/74-seo-poiskovaya-optimizaciya-ot-a-do-ya.html> (дата обращения к источнику 13.03.2023).

259. Посещаемость сайта — как проверить (узнать) статистику посещаемости и изучить аналитику сайта. Электронный журнал «Кто на новенького» (Дата обращения 13.03.2023: <https://ktonanovenkogo.ru/vokrug-da-okolo/schetchiki/analitika-sobirat-statistiku-sajta.html>).

260. Счетчик Яндекс.Метрика против Google Analytics. Чья статистика поможет вам сэкономить на продвижении? Электронный журнал «Прожектор Rookee» (Дата обращения 13.03.2023: <https://prozhector.ru/publications/vypusk-10-ot-17-iyulya/kak-polzovatsya-schetchikami-yandex-metrika-google-analytics/>).

261. OWL Web Ontology Language Guide. Электронный журнал W3C Recommendation 10 February 2004. URL: <http://www.w3.org/TR/owl-guide/> (дата обращения: 13.03.2023).

262. Энциклопедия хостинга. Электронный журнал . URL: <http://www.forum.softweb.ru/showthread.php?t=34204> (дата обращения: 13.03.2023).

Приложение А
(рекомендуемое)

**Сравнительная характеристика сервисов для продвижения
образовательных порталов**

Таблица А.1 - Сравнительная характеристика сервисов для продвижения образовательных порталов

Наименование сервиса	Особенности использования
1. Сбор семантического ядра	
Wordstat Yandex	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подбор ключевых слов. - Статистика ключевых слов. - Бесплатная. - Результат сразу. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нет автоматизации (все вручную). - Минимальный функционал. - Мало данных для работы.
SEM Rush	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сбор и анализ сведений о методах продвижения прямых конкурентов, схожих по тематике ресурса, а также определение слабых сторон конкурентов. На основе этих данных можно разработать правильную стратегию продвижения своего ресурса. - Технический аудит ресурса. - Определение и анализ изменений позиции в выдаче поисковых систем. - Работа над ссылочным методом продвижения. Кроме того, позволяет проводить анализ конкурентов на вопрос ссылочного превосходства или наоборот слабых сторон. - Работа над корректным семантическим ядром ресурса, с целью более эффективного продвижения. Сопоставление нескольких доменов, например, конкурентов по ключевым или топовым словам. - Производит определение уровня заинтересованности и вовлеченность разных групп пользователей. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ семантики работает только для Google.
SimilarWeb	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Данные о посещаемости сайта. - Источники трафика. - Поиск и анализ конкурентов. - Сегментация посетителей. - Данные по запросам из органического поиска и контекстной рекламы. - Популярные страницы сайта. - Поиск похожих по контенту ресурсов. - Анализ мобильных приложений. - Огромные возможности по анализу сайтов конкурентов. - Есть не только веб-версия, но и плагин для браузера.

Наименование сервиса	Особенности использования
	<p>- Основные данные можно получить бесплатно.</p> <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Возможна погрешность в данных. - Нет интерфейса на русском языке. - Стоимость: упрощенная версия бесплатна. Цена за расширенные возможности будет зависеть от того, какие именно данные и отчеты вы хотите получить.
Google AdWords	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Возможность использования для рекламы не только текстовых блоков, но и графических изображений и видео изображений. - Возможность настройки географического таргетинга. - Можно использовать несколько ключевых слов в рекламном объявлении. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платная. - Сложность управления кампаниями с большим количеством ключевых запросов.
Spywords	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Получение информации о видимости в выдаче своего ресурса и ресурса конкурентов по разработанным и используемым основным ключевым словам. - Анализ динамики позиций всего домена или отдельных страниц ресурса по Яндексу и Google. - Подбор ключевых слов. - Сравнение ресурсов. - Анализ трафика. - Тексты рекламных объявлений. - С니ппеты. - Оценка бюджетов. - Простой, понятный интерфейс. - Визуальное отображение данных. - Основные данные для анализа можно получить бесплатно. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Данные обновляются раз в 30 дней; - Отчеты актуальны для общероссийских сайтов, а также регионов Москва и Санкт-Петербург; - Для продвинутого анализа в Яндексе и Google необходима покупка максимального тарифного плана. - Платная.
KeyCollector	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подбор ключевых слов. - Сбор семантики. - Бюджет ссылочной массы. - Статистика ключевых слов. - Сбор поисковых подсказок. - Ссылочный бюджет. - Сбор позиций. - Гео зависимость. - Количество главных страниц в выдаче по запросу. - Сбор статистик по различным метрикам продвижения.

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Многофункциональность. - Удобство и простота в использовании. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платная.
Istio	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Полноценная работа, настроенная на проработку, аудит, анализ неточностей, частотой употребления и использования пользователями внедренных ключевых слов, как по страницам, так и общая проверка базы данных, а также проверка ошибок и орфографических неточностей в семантическом ядре ресурса. Кроме того, есть возможность визуализировать семантическое ядро ресурса.
SEMrush	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сравнительный анализ ключевых слов, которые пересекаются в выдачах поисковых систем с конкурентами - Работа с внутренними внешними ссылками ресурса. - Работа с семантикой ресурса: определение уровня целевых заходов, оценка популярности и т.д. - Возможность сравнительного анализа нескольких сайтов конкурентов и своего ресурса, на вопрос вхожести и разницы между используемыми ключевыми словами и запросами по которым пользователи переходят на сайт
2. Сервисы контекстной рекламы	
Google AdSense	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Возможность разместить на странице до 3-х рекламных блоков. - Возможность размещения рекламы на англоязычных ресурсах и сайтах на прочих языках, поддерживаемых этой программой. - Реклама на каждой странице сайта очень соответствует содержанию страницы (особенно блок ссылок), в результате чего CTR (процент кликов) может быть существенно выше, чем в других подобных партнерских программах. - Есть возможность разместить форму поиска от Google и зарабатывать на кликах по рекламным ссылкам, возникающих после выполнения поиска. - Разрешается участвовать в этой программе сайтам, расположенным на бесплатном хостинге. - Минимальное количество посетителей вашего сайта для участия в Adsense не ограничено. - Чтоб зарегистрировать новый сайт, достаточно всего лишь разместить на его страницах, соответствующих правилам программы, код Adsense. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Если ваш аккаунт единожды блокируют, то вы лишены возможности зарабатывать деньги с ее помощью навсегда. - Даже при неукоснительном соблюдении всех правил программы Вы не застрахованы от действия третьих лиц (недоброжелателей и т. д.). - Стоимость клика может быть дешевле в несколько (порой в десять) раз, чем, скажем, в Яндекс-Директе. - Платная.
Яндекс Директ	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ответы на запросы пользователя.

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Плата только за результат – за переходы на сайт. - Точность попадания в целевую аудиторию. В Яндекс Директ есть возможность показывать объявления по выбранным ключевым запросам, в выбранное время (временной таргетинг) и на выбранную территорию (геотаргетинг); - Скорость подачи объявлений. - Можно получить максимально полный отчет по проведенной рекламной кампании - от слов, по которым переходят на ваш сайт, до того, сколько посетителей дошли до страниц продажи. - Максимальный охват. - Яндекс директ позволяет давать контекстную рекламу, даже если у вас нет сайта: нажав на объявление, посетители перейдут на простую и удобную веб-визитку от Яндекса с вашими данными. - Мобильно, понятно, легко следить за конкурентами. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платная. - Нужен опыт и профессионализм. - Невысокая охрана от действий конкурентов, то есть вашу рекламу имеют все шансы «скликивать», просто дав на объявление.
3. Системы веб-аналитики и интернет статистики	
Google Analytics	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ по канал и источникам переходов на ресурс. - Группировка пользователей по категориям. - Выявление наиболее популярных материалов скачивания на ресурсе. - Возможность отслеживания электронные почты пользователей по переходам на ресурс с рекламных источников. - Возможность анализа различной статистической информации, которая важна для отслеживания уровня конверсии и посещения за необходимый период без ограничений. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Отсутствие сбора необходимой информации о пользователе, если он вручную отключил разрешение использования его персональных данных. - Генерация и создание не более 12 отчетов. - Отслеживание не более 4 целей.
Яндекс Метрика	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дает возможность точно оценить релевантность сайта запросу. - Информация о качественном ресурсе быстрее поступит в поисковик, и рост ресурса ускорится. - Запись всех действий посетителя, просмотренные страницы, движения мыши, заполнение форм. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Показывает только общее время, проведенное пользователем на сайте. - Если на сайте за месяц использования данного инструмента веб-аналитики не происходит приток посетителей и длительное время сохраняется низкое посещение и маленький процент переходов, то система специально понижает позицию выдачи в Яндексе и применяет некоторые фильтры на показ данного ресурса пользователям.
LiveInternet	Преимущества:

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Статистика позволяет отследить внутрисуточную динамику, так обновляется в режиме онлайн. К примеру, Google Analytics предоставляет данные суточной давности. - LiveInternet предоставляет пользователям информацию о переходах по рекламным объявлениям, которые размещены в системах Бегун, Яндекс Директ или Google AdWords. Тот же Google Analytics показывает переходы лишь с последней. - Большая распространенность сервиса LiveInternet позволяет пользователю производить анализ конкурентности внутри конкретной тематики, к которой относится его ресурс. Главные конкуренты – Яндекс Метрика и Google Analytics дают оценку лишь в рамках одного сайта и не дают возможность в несколько кликов мышки оценить конкурентов, как это реализовано в LiveInternet. - Счетчик предоставляет информацию, по каким конкретно запросам на сайт переходят пользователи с поисковых систем и сколько трафика приносит каждый поисковый запрос в отдельности. - Определение доли поискового трафика сайта. То есть, какая часть поискового трафика приходится на данный сайт по каждому конкретному запросу. Эти данные могут быть полезными при поисковом продвижении Интернет-сайта. - Сервис предоставляет информацию по браузерам пользователей, вплоть до разделения по версиям. - LiveInternet предоставляет статистику по демографическим данным посетителей. Google Analytics такие данные не предоставляет. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Появление на сайте логотипа счетчика с обратной ссылкой на сервис является обязательным условием его использования. - Система LiveInternet не осуществляет учет посетителей с отключенной поддержкой java-скриптов, при этом теряется часть аудитории с соответствующими настройками браузера. - Статистику ресурса могут узнать конкуренты. Даже если присутствует защита паролем, любой желающий может увидеть количество посетителей сайта за сегодняшний день в рейтинге. - Для графического представления информации в системе используются графики, которые части пользователей могут показаться ненаглядными. По уровню инфографики сервис LiveInternet значительно уступает аналогам от Google и Яндекс. - Система не позволяет делать выбор конкретного временного диапазона для анализа. В системе доступны данные за сутки, за неделю и за месяц. - Продолжительность сессии посетителей определяется не посекундно, а по заданным отрезкам времени: единичный просмотр, менее 2 минут, 2 - 10 мин, 10 - 30 мин, от 30 минут до часа, более часа. - При демонстрации данных демографической статистики LiveInternet выделяет всего 4 категории пользователей: женщины старше 20 лет, женщины младше 20 лет, мужчины старше 20 лет и мужчины младше 20 лет. Для сравнения, в сервисе Яндекс Метрике разделение производится на 7 возрастных групп. - Нет данных о провайдерах и скорости подключения посетителей. - LiveInternet не предоставляет данные о том, поддерживает ли браузер Java, какая версия Flash стоит в браузере.

Наименование сервиса	Особенности использования
HotLog	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Показывает топ ресурсов по общей тематике или общему рейтингу показов. -Бесплатная. -Показывает динамику посещения по заданному периоду. -Простота в использовании. -Не требуется подтверждения регистрации. -Присутствует возможность генерации необходимо отчета в pdf формате. -Настройка и анализ различных целей без ограничений. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Время хранения отчетов неограниченно. -Ограниченное отслеживание целей ресурса, то есть не должно превышать 10.
Cookies	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ настроенных целей веб-аналитики ресурса без ограничений. - Сбор персональных данных. - Отслеживание корректности, настроенной контекстной и баннерной рекламы. - Анализ потребительских интересов и предпочтений на ресурсе. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обязательная процедура парсинга данных для расшифровки информации и статистики. - Нарушение протоколов безопасности и конфиденциальности информации. - Пользователь может вручную отключить возможность сохранения и использования файла cookie.
Лог файл	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предоставляет наиболее точный статистические данные. - Позволяет определить какие страницы пользователь добавил в свои закладки. - Отслеживает наиболее популярные страницы ресурса по посещению пользователями, наиболее популярной информации по скачиваю и общему показателю конверсии по ресурсу. - Имеет возможность создавать свои уникальные отчеты и выборки. -Предоставляет возможность анализировать все ошибки сервера ресурса и все ошибки, связанные с техническими проблемами. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пользователь данного метода должен иметь опыт в работе с лог-файлами. - Обязательная процедура парсинга данных для расшифровки информации и статистики.
Счетчики	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Простота в использовании. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не имеет возможности отслеживает наиболее популярные страницы ресурса по посещению пользователями, количеству скачивая материалов и определению общего показателя конверсии на ресурсе. -Работа данного метода полностью завит от стабильного интернета и очень чувствителен к техническим сбоям сервера.

Наименование сервиса	Особенности использования
	- Необходимо внедрять программный код счетчика.
4. Проведение комплексного или технического аудита	
Site-auditor	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бесплатная. - Полный экспресс анализ технического аудита сайта. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ограниченные возможности
SerpStat	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Видимость ресурсов в поисковой выдаче. - История изменений позиций. - Запросы, по которым продвигается сайт и его страницы в поиске и контекстной рекламе. - Стоимость клика. - Сравнение нескольких ресурсов. - Показ сайтов-конкурентов для ключевой фразы или сайта. - Упущенные ключевые фразы. - Предоставляет данные для анализа по Google и Яндекс. - Поддержка русского языка. - Бесплатный доступ к основным инструментам. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Для анализа в Яндексе доступны данные только по трем регионам. - Для пользования расширенными функциями необходимы платные тарифы.
GTmetrix	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Предоставляет возможность выполнения технического аудита ресурса, а также предоставляет рекомендации, что можно исправить для улучшения производительности ресурса. - Бесплатная.
PR-CY.RU	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение технического seo-аудита ресурса. -Примерный уровень оценки и общая аналитика конверсии ресурса. -Отслеживает прямых и обратных переходов и источники трафика. -Определение возможностей по реорганизации структуры и контента ресурса. -Уровень кроссплатформенности и адаптивности. -Имеет 18 параметров проверки ресурса и создание пользовательских отчетов. -Имеет возможность выгрузки в pdf формат. -Имеет возможность настройки выполнения ежедневных и еженедельных отчетов автоматически с возможностью передачи результатов сразу на электронную почту. -Сохраняет все старые отчеты. - Число страниц в индексе поисковых систем. - Данные о возможных санкциях. - Отчет об ошибках сайта. - Запросы, по которым сайт продвигается в поиске. - Предоставляет список сайтов-конкурентов. - Много данных для экспресс-аудита. <p>Недостатки:</p>

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Для пользования расширенным функционалом необходима платная подписка. - Наличие блоков с рекламой на странице с отчетами.
Megaindex	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ ссылочной массы сайта. - Видимость ресурса в поисковых системах. - Динамика изменения позиций. - Подбор и анализ ключевиков. - Анализ релевантности SEO-текстов. - Отслеживание бэклинков. - Возможности сервиса, связанные с аналитикой, доступны бесплатно. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Периодически при работе с сервисом возникают ошибки. - Платная.
Хену	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бесплатная. - Выявление битых ссылок. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ограниченные возможности
Validator.w3.org	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Бесплатная. - Валидация кода.
Netpeak Spider	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предоставляет коды ответов серверов (выявление наличия редиректов). - Наличие canonical. - Предоставляет дубли тегов (title, description, keywords, заголовки h1 (наличие, количество)). - Выполнение расширенного технического аудита ресурса. - Предоставляет список, проиндексированных страниц ресурса почти во всех существующих поисковых системах. - Предоставляет рекомендации по реорганизации структуры и содержания ресурса. - Определяет слабые стороны проработанности адаптивной верстки. - Определяет уровень кроссплатформенности ресурса. - Отслеживает прямых и обратных переходов и источники трафика. - Работает с GSC. - Возможность проверки нескольких доменов даже на одном сервере. - Поддерживает выгрузку отчетов в pdf формате. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платная.
Bertal.ru	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверка на отработку кода ответа сервера на несуществующие страницы. - Бесплатная.
5. Поисковый аудит	
Etxt Антиплагиат	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверка уникальности текста. - Бесплатная.

Наименование сервиса	Особенности использования
PageWeight	Преимущества: - Проверка внешних ссылок. - Уровень страницы. - Расчет веса страницы.
Engine seointellect	Преимущества: - Группировка запросов. -Заказ контента.
Пиксель Тулс	Преимущества: -Анализирует позицию выдачи выбранных поисковых систем по ключевым запросам. - Определяет самые популярные страницы ресурса и их позиции в топ выдачах поисковых систем. -Выполняет проверку на антиплагиат и уникальность материалов. -Поддерживает пакетное решение для проверки всего домена целиком.
Arsenkin tools	Преимущества: - Бесплатная. - Определяет топ конкурентов близких по тематике. - Позволяет просмотреть по каким запросам пользователи могут найти ресурс в Яндексе, а также проанализировать популярные теги у конкурентов. - Возможность парсинга. - Определение метатегов у конкурентов. - Определяет слабые стороны контента ресурса: уникальность, уровень спама, тексты, составленные не по тематике ресурса, а созданные специально из популярных тегов и т.д. - Быстрый аудит ресурса.
Semrash	Преимущества: - Анализ обратных ссылок. - Определение позиций сайта. - Показатель посещаемости. - Возможность сравнения нескольких сайтов. - Определение ключевых слов, по которым сайт показывается в выдаче. - Адаптация страниц для мобильных устройств. - Показывает все медийные объявления. - Определяет сайты-конкурентов. - Предоставляет визуальное представление информации. - Поддержка русского языка. - Бесплатный доступ к некоторым функциям. Недостатки: - Плохо работает с «маленькие» сайты. - Сервис осуществляет анализ только для поисковой системы Google - Для подробной аналитики нужны возможности платных тарифов.
6. Анализа ссылок сайт	
Yazzle	Преимущества: - Просмотр ссылочной массы. Недостатки: - Платная.
XTool	Преимущества: - Анализ сайта или его страниц как потенциальных доноров.

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка «веса» сайта. - История тИЦ и PR. - Индексация ресурса в Яндексе. - Видимость в Яндексе и Google. - Проверка ресурса на фильтры Яндекса. - Список запросов из поиска. - Массовая проверка ссылок. - Собственный алгоритм определения трастовости на основе множества параметров. - Возможность бесплатных проверок. - Есть плагин для Mozilla Firefox. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сервис проверяет анализ траст только для Яндекса. - В отчетах с данными отображаются блоки с рекламой. - Для анализа большого количества сайтов нужны дополнительные проверки, которые необходимо купить.
Sape.ru	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Покупка ссылок.
Ahrefs	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Позволяет определить и проанализировать бэклинки ресурса, а также прямые и обратные ссылки на ресурс с учетом поисковых запросов и семантического ядра. - Позволяет проанализировать содержание и структуру ресурса. - Работает с AdWords. - Возможность сравнительного анализа с сайтами конкурентов. - Анализирует все параметры, которые влияют на выдачу в поисковых системах, также и по конкурентам тоже. - Усовершенствование семантического ядра ресурса. - График изменения ссылочной массы. - Нахождение битых ссылок. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платная.
Link Pad	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ входящих и исходящих ссылок. - Список доноров для группы сайтов по определенной тематике. - Оценка качества доноров. - Поиск зеркал сайтов. - История изменений ссылочной массы. - Есть биржа для покупки и продажи ссылок. - Большая база анализируемых сайтов. - Визуальное отображение данных. - Возможность экспорта данных. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не частое обновление данных. - Расширенный функционал доступен только в платных тарифах.
Majestic	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ обратных ссылок. - Посещаемость ресурса. - Анализ выдачи и динамика переходов с учетом проработанных ключевых слов.

Наименование сервиса	Особенности использования
	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ до 5 возможных доменов. - «Исторический» и «Свежий» индекс, который обновляется ежедневно. - Оповещения о новых ссылках. - Огромнейшая база ссылок. - Есть бесплатные функции. - Благодаря «свежему» индексу доступна самая актуальная информация по сайту. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Платная.
7. Анализ юзабилити	
AskUsers	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Современный сервис по сбору информации о ресурсе от экспертов или выбранной фокус-группе на основе тех параметров, которые необходимо протестировать или узнать мнения будущих пользователей ресурса. Позволяет проработать интерфейс и дружелюбность ресурса уже на стадии тестирования.

Источник: разработано автором

Приложение Б
(справочное)

Сравнительная таблица функциональных возможностей
Google Analytics и Яндекс Метрики

Таблица Б.1 - Сравнительная таблица функциональных возможностей

Параметр оценки\Системы	Google Analytics	Яндекс Метрики
Алгоритм работы		
Работа с JS	да	да
Работа с cookies	да	да
Возможность генерации отчетов	да	да
Доступ через API	да	да
Асинхронная загрузка кода счетчика	да	да
Агрегированные данные	да	да
Анализ сайта		
Анализ трафика по каналам	да	да
Анализ отдельных категорий пользователей	да	да
Электронная торговля	да	да
Анализ контекстной рекламы	да	да
Анализ поисковых запросов	да	да
Анализ топовых страниц ресурса	да	да
Отслеживание постраничную глубину или поведение пользователей ресурса	да	да
Анализ по аудитории и посещаемости сайта	да	да
UTM-метки	да	да
Аудитории (ретаргетинг, ремаркетинг)	да	да
Кросс-девайс	да	да
Визуализация данных	да	да
Регулярные выражения	да	да
Цели, события	да	да
Интеграция с CRM	да	да
Оффлайн конверсия или данные извне	да	да

Параметр оценки\Системы	Google Analytics	Яндекс Метрики
Создание своих метрик	да	да
Анализ трафика по каналам		
Количество посещений	да	да
Средняя длительность просмотра	да	да
Глубина посещения	да	да
Показатель отказов	да	да
Конверсия по целям	да	да
Детальная статистика в любых срезах	да	нет
Фильтры и сегменты	да	нет
Цели и их ценность	да	нет
Пользовательские переменные	да	нет
Электронная торговля	да	нет
Многоканальные последовательности	да	нет
Детальные данные по переходам из систем контекстной рекламы	да	нет
Возможность загрузки кликов и расходов для любых оплачиваемых источников	да	нет
Данные по половозрастной структуре посетителей	нет	да
Целевой Звонок 2.0	нет	да
Данные о переходах из поисковой выдачи	нет	да
Карта Кликов и Ссылок	нет	да
Карта Скроллинга	нет	да
ВебВизор	нет	да
Общие функции		
Простота интерфейса и сервисы	да	да
Скорость обновления статистики	данные обновляются каждые 5 минут	данные обновляются 1 раз в сутки
Сегментация и анализ входящего трафика	стандартная (источники трафика: поисковые системы, сайты, поисковые фразы и т.д.)	стандартная + «расширенные сегменты трафика»

Параметр оценки\Системы	Google Analytics	Яндекс Метрики
Социо-демографическая статистика (Пол и возраст пользователей)	да	нет
Статистика по системам контекстной рекламы	«Яндекс Директ», «Бегун»	Google AdWords
Оповещение о проблемах с сайтом	сообщение высылается на e-mail или на моб.телефон в виде sms	нет
Определение и отслеживание целей рекламной кампании	да	да, улучшенный сервис
«Карта путей» пользователей	информация предоставляется	информация предоставляется
Статистика интернет-магазинов	нет	пользователю предоставляются специальные возможности
Аудит конкурентов	нет	да
Возможность настройки и использования инструментов прогнозирования и различных фильтров по категориям	только по целевым пользователям	настройка различных фильтров и категорий
Возможность анализа пользователей ресурса по разным видам источников, а также необходимым категориям и выборкам	нет	да
Вывод статистической информации	да, в файлы форматов excel, csv, tsv, pdf, e- mail	да, в файлы форматов excel, csv, pdf, tsv, json, xml
Запись “живого” видео действий пользователей	нет	да
Бесплатные смс уведомления	нет	да
Статистика работоспособности ресурса	да	нет
Анализ ключевых слов, поисковых запросов	GoogleWords	Яндекс Вордстат
Определение ip-адреса пользователя	да	нет
Возможность проверки параметров метрик между собой	да	да
Отслеживание звонков	нет	да
Взаимодействие с сайтом не переходя на него	нет	да
Сервис бесплатных SMS-уведомления о доступности сайта	нет	да
Анализ сегмента аудитории	да	да
Модели атрибуции	да	да
Многоканальная последовательность	да	нет

Параметр оценки\Системы	Google Analytics	Яндекс Метрики
Поисковые запросы	да	да
Контекстная реклама	11 отчетов	3 отчета
Тестирование, эксперименты	да	нет
Measurement protocol	да	нет
Собственные метрики	да	да
Тег-менеджеры	Google tag manager	нет
Собственный сервис визуализации данных	Google Data Studio	Yandex DataLens
Кросс-девайс	да, но по-разному	
Текущий мониторинг эффективности сайта		
Ежедневная оценка трафика	да	да
Качество страниц	нет	да
Скорость работы сайта	нет	да
Популярные страницы	нет	да
Популярные	нет	да
Объем трафика сайта	нет	да
Качество трафика сайта	нет	да
Добавление отчета в сводку	да	нет
Работа с отчетами		
Отчеты в реальном времени	да	нет
Отчеты по электронной коммерции	да	да
Отчеты для анализа многоканальных конверсий	да	да
Возможность в отчете выбрать второе измерение (источник/канал, канал/город, источник/ключевое)	да	да
Виды визуализации данных		
Табличный вид данных	да	да
Круговая диаграмма	да	да
Ленточная диаграмма	да	да
Распределение параметров	да	да
Использование облака запросов	да	да

Параметр оценки\Системы	Google Analytics	Яндекс Метрики
Сводная таблица	да	да
Функции Вебвизора		
Отслеживание кликов пользователей сайт	нет	да
Отслеживание указателя мыши пользователя	нет	да
Время нахождения конкретного пользователя в общем на сайте	да	да
Время нахождения конкретного пользователя на конкретных страницах сайта	нет	да
Поведение пользователя при заполнении различных форм и текстовых полей	нет	да
Анализ поведения пользователя по навигации сайта	да	да
Страница входа	да	да
Страница выхода	нет	да
Анализ поведения страницы, на которые ведут рекламные объявления.	нет	да
Анализ поведения страницы с формой поиска	нет	да
Воспроизведение действий посетителей в формате видео	нет	да
Активность	нет	да
Поисковая фраза	да	да
Поисковая система	да	да
Регион	да	да
Дата и время визита	да	да
Номер визита	нет	да
Разрешение экрана	нет	да
Социальная сеть	нет	да
Переход с сайта	да	да
Стоимость инструмента		
Стоимость	Бесплатный, но есть платная версия	Бесплатный

Источник: разработано автором

Приложение В (обязательное)

Показатели «юзабилити» образовательного портала вуза

Таблица В.1 – Показатели юзабилити образовательного портала вуза

Наименование функции	Описание
1 Показатель интерактивности образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Уровень проработки средств общения с пользователями портала и налаживанием с ним контакта через обратную связь; - Наличие онлайн-помощник; - Наличие кнопки «Поделиться» (соцсети/мессенджеры); - Наличие кнопки «В избранное»; - Наличие на портале рейтингов материалов (отображается общее количество оценок и среднеарифметическая оценка); - Наличие блогов преподавателей и студентов; - Наличие на образовательном портале 3d экскурсий; - Возможность использования и просмотра портала на иностранных языках.
2 Показатель дружелюбности образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Насколько быстро можно найти любую интересующую информацию на портале о Вузе: факультеты, кафедры, наука, информация о поступление, оплата образовательных услуг, общежития и т.д. - Наличие блоков перелинковки: ранее просмотренные материалы, новые материалы, рекомендации по изучению и прочтению нового материалы, созданные по интересам пользователя; - Процесс регистрации на портале: можно пользоваться порталом без регистрации, можно авторизоваться с помощью социальных сетей, наличие личного кабинета, предусмотрено авто заполнение на формах, наличие подсказок у полей; - Возможность оставлять пожелания, просьбы, рекомендации по работе с порталов; - Возможность скачивания информации и материалов.
3 Показатель оценки структуры образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективность поиска важной информации; - Эффективность разработанной структуры портала; - Используются ли региональные поддомены; - На сколько хорошо было проработано семантическое ядро портала; - Используются ли НЧ запросы; - Уровень вложенности каждой URL образовательного портала; - Количество наиболее популярных разделов образовательного портала, которые собирают основной трафик целевых пользователей портала; - Есть ли отдельные посадочные страницы под фильтры; - Вероятность неверной интерпретации информации.

Наименование функции	Описание
4 Показатель качества контента образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Уникальность и качество всего контента образовательного портала; - Наличие на портале фотографий и другого визуального контента; - На сколько подробно и понятно описаны все предоставляемые образовательные услуги; - Насколько полно представлена информация о вузе: история, философия, профессорско-преподавательский состав, подразделения вуза и т. д.; - Частота обновления и актуальность материалов на портале; - Полнота и полезность информации на образовательном портале; - Орфографические ошибки; - Количество аббревиатур, сокращений и терминологий в тексте портала; - Объем текста на странице (если используется слишком много текста на одной странице портала, то пользователь слишком быстро устает); - Количество ошибок портала с точки зрения пользователя; - Наличие официальных документов на образовательном портале.
5 Показатель навигационной проработанности образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Наличие битых ссылок или битых картинок; - Наличие несуществующих и пустых страниц; - Показатель количества кликов на портале пользователя; - Работа и видимость портала на различных устройствах и версиях браузера; - Соответствие названия пунктов меню и полей ожиданиям пользователя; - Правильность использования, сортировки, а также группировки пунктов «Другое» или «Разное» на образовательном ресурсе; - Проработка функций области видимости экрана и действий пользователя; - Отсутствие различных компонентов экрана портала, затрудняющее работу с ресурсом.
6 Показатель удобства интерфейса образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Насколько интуитивно понятная работа пользователей с образовательным порталом; - Уровень предсказуемости расположения всех элементов на образовательном ресурсе; - Отсутствие излишних элементов; - Простота работы с меню и подменю портала; - Отсутствие лишних подразделов на образовательном ресурсе; - Соблюдены все меры по сохранности конфиденциальности всех личных данных пользователей; - Неправильное использование элементов прокруток приводит к тому что, списки кажутся пустыми или неполными; существующие кнопки на портале выглядят неактивными и недоступными без подсказки для

Наименование функции	Описание
	пользователя; некоторые результаты или часть текста скрывается за различными картинками, таблицами или элементами портала
7 Показатель заспамленности	Показывает замусоренность портала внешними ссылками на другие источники.
8 Показатель de facto, то есть достигает ли пользователь своей цели находясь на портале	<ul style="list-style-type: none"> - Общее время нахождения пользователя на портале; - Количество уникальных посетителей (целевых); - Процент отказов от просмотра портала сразу же после перехода на него; - Время нахождения пользователя на каждой странице портала, в том числе регистрация, нахождение на целевой странице регистрации; - Время, которое потратил пользователь на поиск интересующей его информации на портале; - Глубина использования и просмотра страниц портала; - Количество заходов на портал со стороны старых и зарегистрированных пользователей, их активность месяца.
9 Показатель дизайна образовательного портала	<ul style="list-style-type: none"> - Показатель адаптивности образовательного портала; - Удовлетворенности размером элементов и шрифтов на портале; - Качество проработки цветовой гаммы портала; - Уровень использования стилизации портала; - Оптимальность расположения элементов интерфейса портала (полнота или избыточность); - Объем графики на странице (если страница портала слишком насыщена картинками, графиками, схемами, таблицами, то пользователь также может устать от нехватки конкретики и пояснений).
10 Показатель посещения портала	<ul style="list-style-type: none"> - Количество посещений за период; - Продолжительность посещений; - Количество новых посещений; - Динамика посещений.
11 Показатель удовлетворенности пользователем нахождения на портале	Проверяется на основе различных сервисов и методов Интернет-маркетинга (прозвон ботами, рассылки на электронные почты, SMM методы, количество репостов, лайков, сохранение страниц в закладках, количество сохраненных материалов, времени проведенному на форумах, количеству комментариев, количеству опубликованных материалов, количеству прослушанных обращений или участия в видеоконференциях), а также благодаря возможностям онлайн голосования на портале узнать у пользователей на сколько им комфортно использовать данный ресурс (анкеты, опросы, просьбы, вопросы).
12 Показатель проработки кэширования сайта в браузере	На портале не должно быть ресурсов в которых отсутствуют заголовки кэширования или настроено слишком короткое время.
13 Показатель авторитетности образовательного портала (ТИЦ)	Количество ссылок, ведущих на образовательный портал. Большое количество таких обращений позволяло ресурсу выглядеть авторитетнее конкурентов (проверяется

Наименование функции	Описание
	поисковыми алгоритмами HITS и PageRank).
14 Показатель цитирования и доверия к образовательному ресурсу	Порталы, тесно связанные ссылками с пользующимися доверием "начальными" порталами, обладают более высоким баллом, а порталы с сомнительными ссылками имеют значительно меньший балл (Trust Flow «Поток Доверия»).
15 Показатель конкурентоспособности портала	<ul style="list-style-type: none"> - Уровень конкуренции ключевых слов и фразы в контекстной рекламе в процентах; - Частота обращения по ключевым словам или фразе за месяц в поисковой выдаче.
16 Показатель видимости образовательного портала в выдаче поисковых систем	Определяется количеством показов по выбранным ключевым фразам, исходя из занимаемых позиций образовательного портала в поисковой выдаче.
17 Показатель качества ссылок и перелинковок на образовательном портале	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка качества ссылающихся доменов; - Анализ внешних ссылок портала; - Проверка активных ссылок; - Аудит анкоров ссылок; - Проверка исходящих ссылок; - Анализ карты бэклинков; - Проверка внешних ссылок на наличие вредоносных порталов.

Источник: разработано автором

Приложение Г (обязательное)

Система показателей оценки качества образовательного портала

Таблица Г.1 – Система показателей оценки качества образовательного портала

Код показателя	Наименование показателя качества ОП	Описание показателя качества ОП
F1	Качество системы	способность ОП при заданных условиях удовлетворять потребностям пользователя
F11	Кроссплатформенность	способность ОП работать более чем на одной аппаратной платформе и (или) операционной системе
F12	Безопасность, конфиденциальность	способность ОП предотвращать разглашения или утечки какой-либо информации о пользователе ресурса
F13	Навигация	способность посетителей ОП быстро и благополучно переходить с одной страницы ресурса на другую, то есть этот показатель отвечает за следования правилам, согласно которым пользователь всегда должен иметь представление, где он находится: тема, раздел, номер страницы портала
F14	Время отклика	время, которое требуется ОП на то, чтобы отреагировать на любые действия пользователя
F15	Структура	показатель структуры ОП — это связь документов, принадлежащих ему, между собой. Правильная структура ОП позволит поисковым роботам быстро совершать обход ресурса, а посетителям легко перемещаться между его страницами
F151	Информационная структура	показатель оформления и структуры текста, логическая последовательность и повышения эффективности контента ОП – всё это должно соответствовать определенным правилам, помогающим пользователям быстро найти необходимую информацию на образовательном ресурсе
F152	Карта сайта	карта сайта ОП представляет собой список страниц ресурса для поисковых систем при индексации страниц ресурса в каталогах
F153	Размер страницы	показатель количества секунд/миллисекунд, за которые страница ОП появляется в окне браузера. Учитываются время ответа сетевого сервера, размер страницы (измеряется в байтах) и сложность запроса
F16	Юзабилити	качественный показатель ОП простоты и удобства использования образовательного ресурса пользователем
F161	Дизайн	уровень проработанности визуального представления всех элементов и компонентов ОП в целом, а также использование средств и способов качественного оформления
F162	Удобство и простота инструментов навигации	показатель, который отвечает за дружелюбность ОП к пользователю любого уровня подготовки, что выражается в простоте и понятной подаче инструментов навигации, структуре, содержания портала, а также грамотной подаче текстовой и графической информации

Код показателя	Наименование показателя качества ОП	Описание показателя качества ОП
F163	Эстетические качества	показатель характеризует способность ОП через чувственно воспринимаемые образы удовлетворять потребности пользователя в эстетическом качестве ресурса
F17	Доступность	быть защищённым и легко восстанавливаться от небольших простоев в короткое время, кроме того, показатель показывает доступность ОП для лиц с ограниченными возможностями
F2	Качество обслуживания	показатель степени удовлетворения пользователя ОП предоставляемыми услугами
F21	Надежность	показатель отказоустойчивости и работоспособности ОП
F22	Поиск	показатель наличия кнопки «Поиск», так как это первый помощник посетителя на ОП, при наличии такой кнопки на портале пользователь чувствует себя в безопасности и уровень его напряженности и тревоги к ОП резко падает
F23	Отзывчивость, обратная связь	показатель доверительного взаимодействия между ОП и пользователем ресурса
F24	Адаптивность, настройка	показатель, отвечающий за адаптивность портала под любые мобильные устройства и повышение эффективности под поисковые машины
F25	SEO	показатель всестороннего развития и продвижения ОП для его выхода на первые позиции в результатах выдачи поисковых систем (SERPs) по выбранным запросам с целью увеличения посещаемости и использования ресурса в целом
F251	Microdata, Schema.org	показатель использования микроразметки ОП — это разметка страницы ОП с дополнительными тегами и атрибутами в тегах, которые описывают содержимое страниц роботам поисковых систем и социальных сетей. Микроразметка позволяет сделать контент страницы более понятным для роботов (ботов), которые посещают портал. Получив данные о содержимом страницы, робот использует их для корректного отображения контента в выдаче поисковых систем или анонсе социальных сетей
F252	Веб-аналитика	показатель использования всех возможных и доступных способов сбора веб-аналитики и статистики для последующего использования данной информации для повышения эффективности и продвижению ОП
F3	Качество информации (содержание)	показатель тематика ОП и его контент (то есть содержимое — статьи, обзоры, новости) должны соответствовать друг другу
F31	Актуальность	показатель востребованности той или иной информации на ОП в данный момент
F32	Завершенность	показатель, отвечающий за уровень завершенности разработки и внедрения ОП: проработанное качество внутренней перелинковки; продуманный дизайн ресурса; максимально уменьшенное количество исходящих ссылок; повышение эффективности страниц портала отсутствием «тяжелого» контента: изображения с большим разрешением, Flash-объекты, скрипты и прочее; повышение

Код показателя	Наименование показателя качества ОП	Описание показателя качества ОП
		эффективности страниц, отвечающих на несуществующий запрос (Ошибка 404); максимально исправленный html-код; удаление всех всплывающие окна, pop-up блоки и пр.; настройка отслеживания событий
F33	Точность	показатель соотношения ключевых слов ОП к каждой станицы сайта и уровень соответствия каждой страницы ОП поисковому запросу пользователя
F34	Уникальность	показатель качества материала ОП, он означает, какой процент текста заимствован из других источников без изменения
F35	Утилиты контента	показатель наличия различных утилит и плагинов контента ОП: анкеты, опросы и т.д.
F36	Предметная специализация	показатель уровня раскрытия тематики ОП заявленным целям, описанию и ключевым словам ресурса, а также уровню авторитетности, быть первоисточником ценного контента; исключить вероятность заспамливания страниц ОП сторонними ссылками и упоминанием брендов; и самое важное, что ОП дает только ценную информацию по заявленной теме

Источник: разработано автором

Приложение Д
(справочное)

Перечень и описание показателей, методов и инструментов
интернет-маркетинга

Таблица Д.1 – Полный перечень и подробное описание показателей, методов и инструментов Интернет-маркетинга, которые могут быть использованы на образовательных порталах

Наименование инструмента	Название сервиса и адрес	Метрика	Описание
Использование фильтра АГС – P1		0-нет/1-есть	Фильтр АГС был разработан компанией Яндекс, специально для того, чтобы определять сайты на которых были использованы недопустимые методы продвижения ресурса. При определении таких нарушений, ресурс могут забанить или наложить специальные фильтры, а также удалить весь домен без права на восстановление.
Использование инструмента веб-аналитики - Google Analytics – P2	Google Analytics (https://analytics.google.com/)	0/1	Позволяет полностью проанализировать и определить уровень конверсии ресурса, а также проанализировать всю возможную веб-аналитику.
Использование инструмента веб-аналитики на образовательном портале - Яндекс Метрика – P3	Яндекс Метрика (https://metrika.yandex.ru)	0/1	Сервис кампании Яндекс, предназначенный для оценки посещаемости веб-сайтов или порталов, анализа поведения пользователей и конверсии.
Использование инструмента счетчика — «Liveinternet» –P4	Liveinternet (https://www.liveinternet.ru/)	0/1	Определяет позиции ресурса в выдачи поисковых систем, уровень проработанности ключевых слов и запросов.
Использование инструмента – «Keyword Planner» – P5	Google Adwords (https://ads.google.com/)	0/1	Имеет возможность проработать и повысить эффективность работы семантического ядра ресурса, а также спрогнозировать уровень переходов и стоимости ключевых слов по тематике ресурса.
Использование инструментов – «Трафик», «юзабилити», «поисковые фразы», «мобильность», «оптимизация»,	PR-CY (https://pr-cy.ru/)	0/1	Сервис экспресс-анализа и технического аудита ресурса. Данные сгруппированы инструментам сервиса и их функциям: - трафик (отображаются данные из счетчиков статистики); - микроразметка (использование микро

Наименование инструмента	Название сервиса и адрес	Метрика	Описание
«микроразметка» – P6			разметки на портале Schema.org или Open Graph); - исправление внутренних и внешних ошибок, влияющих на работу ресурса; - определение ссылочной массы ресурса; - работа над всеми показателями, относящимися к юзабилити и интерфейсу ресурса; - анализ ключевых слов ресурса, и их роли при выдаче ресурса поисковыми системами; - уровень адаптивности ресурса.
Использование инструмента – «анализ обратных ссылок» – P7	Ahrefs (https://ahrefs.com/ru/)	0/1	Полномасштабная работа направленная на проработку прямых и обратных ссылок ресурса: нерабочие, ошибочные, недействительные, не относящихся к тематике ресурса, авторитетность ссылающихся доменов, анкеры и т.д.
Использование инструмента – «ключевые запросы конкурентов», «популярные страницы портала» – P8	Similarweb (https://www.similarweb.com/)	0/1	Анализ конверсии ресурса, глубины просмотров как целевой аудитории, так и просто посетителей сайта, топовые ключевые слова и фразы, которыми воспользовались пользователи при переходе на ресурс, топовые страницы ресурса.
Использование инструментов – «клик-тесты», «тесты предпочтений», «5-секундные тесты», «навигационные тесты», «открытые вопросы» – P9	UsabilityHub (https://usabilityhub.com/)	0/1	Инструмент позволяет протестировать ресурс по разным параметрам и функциям, как в онлайн режиме, так и в режиме опроса, реальными пользователями и будущими посетителями ресурса.
Использование инструмента – «анализа распределения внимания посетителей», «тепловая карта» – P10	CrazyEgg (https://www.crazyegg.com/)	0/1	Инструмент позволяет определить по узкому сегменту поведение пользователей на ресурсе, например, сезонности глубины просмотра, какие страницы ресурса наиболее популярны в определенный день недели, определенному времени или времени суток.
Использование инструментов – «анализ конкурентов», «оценка доверия пользователей», «показатель удобства интерфейсов» – P11	AskUsers (https://askusers.ru/)	0/1	Данный сервис позволяет узнать у реальных людей их мнение на ваши составленные вопросы по ресурсу, или дать им возможность самим высказаться после тестирования вашего сайта.
Регистрация сайта хотя бы в одном каталоге: - Открытый каталог DMOZ; - Яндекс;		0/1	Каталог трастовых сайтов (англ. Trust Directory Project или TDP) – создан для отбора и классификации сайтов с наибольшим уровнем доверия пользователей и поисковых машин.

Наименование инструмента	Название сервиса и адрес	Метрика	Описание
-Yahoo; -Mail.ru; -Google; - Тростовой каталог (TDP); - Яндекс Дзене; - Атлас вузов; - Яндекс Справочник; -Яндекс Диалоги; - и т.д. – P12			
Использование инструмента UTM-меток –P13		0/1	Изучение трафика, можно отслеживать наиболее эффективные источники переходов
Использование инструмента – «Web Archive» –P14	Web Archive (https://web.archive.org/)	0/1	Web Archive, также известный как Wayback Machine («Машина времени»), — это один из разделов на сайте Internet Archive. Здесь можно добавить новые или просмотреть уже загруженные копии веб-страниц.
Использование инструментов – «анализ мета тегов на портале (viewport, <meta name = “robots” content = “noindex”>, <meta http-equiv= ”refresh”>, X-Robots-Tag)» – P15	Netpeak Checker (https://netpeaksoftware.com/ru/checker)	0/1	Инструмент для анализа параметров тегов и мета-тегов на портале, также проверяет возможность индексаций или указанные исключения на всех страницах портала, контролирует и указывает объем и источники внешних и внутренних ссылок на образовательном ресурсе.
Использование инструмента – «валидатор портала на CSS и HTML ошибки» – P16	W3C (validator.w3.org)	0/1	Инструмент использует данные о числе ошибок и предупреждений возвращаемые валидатором W3C сайта или портала.
Использование инструментов – «Производительность», «Безопасность», «Адаптивность», «SEO» –P17	Website Grader (https://website.grader.com/)	0/1	Инструмент для аналитики страниц портала по четырём показателям. Позволяет проанализировать производительность, SEO, безопасность, адаптивность.
Использование инструмента – «Мониторинг бренда» – P18	Fanpage Karma (https://www.fanpagekarma.com/)	0/1	Инструмент позволяет определить популярность вашего бренда, на основе собранной информации из разных источников социальных сетей.
Использование инструмента – «Определение на какие страницы портала наложены санкции поисковой системы и по	Пиксель тулс (https://tools.pixelplus.ru/)	0/1	Инструмент для проверки технической динамики изменения позиций ресурса в поисковой выдаче, проверяет корректность использования семантического ядра портала, а также выполненную внутреннюю и внешнюю перелинковку ресурса, определяет

Наименование инструмента	Название сервиса и адрес	Метрика	Описание
какой причине» – P19			причины добавления на ресурс фильтров, банов и причины наложения санкций поисковыми ресурсами.
Использование инструментов – «определение наиболее релевантных страниц для поисковых систем», «оценка конкуренции по запросам» – P20	KeyCollector (https://www.key-collector.ru/)	0/1	Инструмент дает возможность: подобрать топовые ключевые слова и запросы по тематике вашего ресурса, проанализировать ключевые слова конкурентов, уровень выдачи вашего ресурса поисковыми системами, определить наиболее или наименее популярные страницы ресурса и т.д.
Использование инструмента – «кластеризация запросов портала» – P21	Rush Analytics (https://www.rush-analytics.ru/)	0/1	Инструмент позволяет проанализировать работу семантического ядра портала, индексацию ресурса поисковыми системами, правильность кластеризации и группировки ключевых слов и т.д.
Использование инструмента – «визуализация структуры сайта» – P22	Seo Excel (https://seo-excel.ru/)	0/1	Сервис предназначен для полномасштабной работы с семантическим ядром ресурса.
Использование инструмента – «тестовый анализ» – P23	SEO-CRM (https://seo-crm.ru/)	0/1	Система позволяет проверить ресурс на технические и пользовательские ошибки, тестирование юзабилити, определение как орфографических ошибок, так и ошибок, связанных с реорганизации структуры и т.д. Имеет возможность интегрироваться с системами веб-аналитики.
Использование инструмента – «проверка тИЦ и PR» – P24	SEO Auditor (https://www.tools.seo-auditor.com.ru/)	0/1	Имеет возможность определения глобального показателя и уровня тематического цитирования и количества обращения к ресурсу, анализа robots.txt, анализа доверия и показателя выдачи со стороны поисковых систем и т.д.
Использование инструмента – «анализ семантики веб-страниц» –P25	Plerdy (https://www.plerdy.com/ru/)	0/1	Инструмент дает возможность проанализировать полный перечень возможных элементов, которые относятся к правильной настройке аудита ресурса направленные на проработку семантического ядра: проработка статистики всего ресурса по каждому переходу с сторонних каналов по каждому слову, анализ топовых слов с постраничными рекомендациями внедрения, а также вывод стоп-слов и стоп-фраз под тематику ресурса с точки зрения выдачи поисковых систем и т.д.

Источник: разработано автором

Приложение Е (обязательное)

Программные коды систем веб-аналитики

Код счетчика Яндекс Метрика:

```

<!-- Yandex.Metrika informer --> <a
href="https://metrika.yandex.ru/stat/?id=37276315&from=informer"
target="_blank" rel="nofollow"></a> <!-- /Yandex.Metrika informer -->

<!-- Yandex.Metrika counter --> <script type="text/javascript"> (function (d, w,
c) { (w[c] = w[c] || []).push(function() { try { w.yaCounter37276315 = new
Ya.Metrika({ id: 37276315, clickmap:true, trackLinks:true, accurateTrackBounce:true
}); } catch(e) { } }); var n = d.getElementsByTagName("script")[0], s =
d.createElement("script"), f = function () { n.parentNode.insertBefore(s, n); }; s.type =
"text/javascript"; s.async = true; s.src = "https://mc.yandex.ru/metrika/watch.js"; if
(w.opera == "[object Opera]") { d.addEventListener("DOMContentLoaded", f, false); }
else { f(); } })(document, window, "yandex_metrika_callbacks"); </script>
<noscript><div></div></noscript> <!--
/Yandex.Metrika counter -->

```

Код счетчика Live Internet: [174]

```

<!--LiveInternet counter--><script type="text/javascript"><!--
document.write("<a href='//www.liveinternet.ru/click' "+
"target=_blank"><img src='//counter.yadro.ru/hit?t52.6;r'+
escape(document.referrer)+((typeof(screen)=="undefined"))?"":

```



```

";s"+screen.width+"*" +screen.height+"*" +(screen.colorDepth?
screen.colorDepth:screen.pixelDepth))+";u"+escape(document.URL)+
";"+Math.random()+
'" alt=" title='LiveInternet: показано число просмотров и"+
" посетителей за 24 часа' "+
"border='0' width='88' height='31'></a>")
//--></script><!--/LiveInternet-->

```

Код счетчика Openstat:

```

<!--Openstat-->
<span id="openstat1"></span>
<script type="text/javascript">
var openstat = { counter: 1, image: 87, color: "ff9822", next: openstat };
(function(d, t, p) {
var j = d.createElement(t); j.async = true; j.type = "text/javascript";
j.src = ("https:" == p ? "https:" : "http:") + "//openstat.net/cnt.js";
var s = d.getElementsByTagName(t)[0]; s.parentNode.insertBefore(j, s);
})(document, "script", document.location.protocol);
</script>
<!--/Openstat-->

```

Код счетчика Google Analytics:

```

<script>
(function(i,s,o,g,r,a,m){i['GoogleAnalyticsObject']=r;i[r]=i[r]||function(){
(i[r].q=i[r].q||[]).push(arguments)},i[r].l=1*new Date();a=s.createElement(o),
m=s.getElementsByTagName(o)[0];a.async=1;a.src=g;m.parentNode.insertBefore(a,m)
})(window,document,'script','https://www.google-
analytics.com/analytics.js','ga');
ga('create', 'UA-35009535-1', 'auto');

```

```
ga('send', 'pageview');
</script>
```

Программный модуль для анализа поведения пользователей, встроенный в Яндекс Метрику: **(Разработано автором)**

```
<!-- Yandex.Metrika informer -->
<a href="https://metrika.yandex.ru/stat/?id=37276315&from=informer"
target="_blank" rel="nofollow">
</a>
<!-- /Yandex.Metrika informer --> <!-- Yandex.Metrika counter --> <script
type="text/javascript" src="https://www.l2.io/ip.js?var=userip"> </script> <script
type="text/javascript"> (function (d, w, c) { (w[c] = w[c] || []).push(function() { try {
w.yaCounter37276315 = new Ya.Metrika({ id:37276315, params:{'ip': userip},
clickmap:true, trackLinks:true, accurateTrackBounce:true, webvisor:true }); } catch(e) {
} }); var n = d.getElementsByTagName("script")[0], s = d.createElement("script"), f =
function () { n.parentNode.insertBefore(s, n); }; s.type = "text/javascript"; s.async =
true; s.src = "https://mc.yandex.ru/metrika/watch.js";
if (w.opera == "[object Opera]") { d.addEventListener("DOMContentLoaded", f,
false); } else { f(); } })(document, window, "yandex_metrika_callbacks"); </script>
<noscript><div><img src=https://mc.yandex.ru/watch/37276315
style="position:absolute; left:-9999px;" alt="" /></div></noscript> <!--
/Yandex.Metrika counter -->
```


Код пользо- вателя	ip-адрес пользователя	Стра- ница 1	Стра- ница 2	Стра- ница 3	Стра- ница 4	Стра- ница 5	Стра- ница 6	Стра- ница 7	Стра- ница 8	Стра- ница 9	Стра- ница 10	Стра- ница 11	Стра- ница 12	Стра- ница 13	Стра- ница 14	Стра- ница 15	Стра- ница 16	Стра- ница 17	Стра- ница 18	Стра- ница 19	Стра- ница 20	Время пробыва- ния на целевой странице
489	217.77.58.165	22	65	53	22	03	00	05	08	09	14	3,1	00	14	20	06	1,1	09	03	06	03	56,0
490	200.120.74.210	19	00	00	00	1,1	09	00	15	06	00	00	00	00	08	00	00	06	1,1	00	1,1	10,8
491	51.254.240.80	14	05	34	00	00	00	00	16	13	00	00	00	25	25	00	09	13	00	00	00	16,7
492	51.254.240.80	00	00	00	00	00	24	15	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	7,6
493	158.69.11.227	25	00	00	00	1,0	00	00	00	02	1,0	00	00	00	00	00	00	02	1,0	00	1,0	7,0
494	69.164.212.64	07	00	36	1,7	04	23	00	01	12	05	1,0	52	13	14	00	06	12	04	00	04	38,1
495	177.130.59.66	00	134	00	06	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	06	00	06	29,0
496	176.9.192.146	09	106	08	1,1	13	20	00	01	13	1,0	00	50	00	16	13	1,0	13	13	13	13	38,9
497	556.27.175	15	29	22	00	00	00	00	00	00	04	3,1	74	00	00	00	12	00	00	00	00	25,2
498	128.199.140.147	12	119	00	00	00	08	1,6	01	12	00	00	00	1,1	24	19	09	12	00	19	00	25,5
499	188.166.188.212	00	108	33	00	00	00	09	00	00	00	00	30	00	00	00	00	00	00	00	00	35,6
500	188.166.188.212	24	00	00	00	22	00	00	00	08	1,6	35	59	00	00	00	04	08	22	00	22	19,6

Источник: разработано автором

Приложение И (рекомендуемое)

Перечень классов, подклассов и объектов онтологии вуза

Таблица И.1 – Фрагмент перечня классов, подклассов и объектов, которые используются в онтологии вуза

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
Направление	Направление бакалавриата/ магистратуры	Прикладная информатика Информационные системы и технологии Прикладная математика и информатика Фундаментальная информатика и информационные технологии Программная инженерия Информационная безопасность	имеет профиль Прикладная информатика в экономике имеет профиль Информационные системы и технологии в бизнесе, имеет профиль Информационные технологии в цифровой экономике	
	Направление аспирантуры/докторантуры	Информатика и вычислительная техника Информационная безопасность		
Профиль	Профиль бакалавриата	Информационные системы и технологии в бизнесе Информационные технологии в цифровой экономике Прикладная информатика в экономике Бизнес-информатика	Имеет программу бакалавриата	
	Магистерская программа	Информационные системы и	Имеет программу магистратуры	

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		технологии в бизнесе Интеллектуальные web-технологии		
	Направленность (программа) аспирантуры	Математические и инструментальные методы экономики Теоретические основы информатики Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Имеет программу аспирантуры	
Уровень подготовки		Бакалавриат Магистратура Аспирантура Докторантура		
Факультет		КТИБ Менеджмент и предпринимательство		
Кафедры		Информационные системы и прикладная информатика Фундаментальная и прикладная математика Информационные технологии и защита информации Менеджмент	Кафедра входит в состав факультета	
Учебные курсы (Дисциплины)		Интернет-маркетинг Интеллектуальный анализ данных Интеллектуальные технологии Методы и средства проектирования информационных систем и технологий Web-технологии	Содержится в направлении бакалавриата\магистратуры	

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		<p>Web- программировани е Теория информации Объектно- ориентированный анализ и программировани е Введение в специальность Системный анализ Документоведени е Информатика и программировани е Алгоритмизация и программировани е Объектно- ориентированное программировани е Облачные и мобильные технологии Системы больших данных Разработка кроссплатформен ных мобильных приложений Системы электронного документооборота Проектирование информационных систем Информационные системы в логистике Электронный документооборот Разработка и сопровождение программных систем</p>		

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		Виртуализация информационных систем Разработка и сопровождение программных приложений Машинное обучение Методы глубокого обучения Методы и средства управления командными разработками Управление данными Информационные системы в бухгалтерском учете и аудите Бухгалтерские информационные системы Информационные системы в сфере государственных закупок Информационные технологии в лингвистике Теория систем и системный анализ Информационные технологии Системный анализ Новые технологии цифровой экономики Управление корпоративными информационным и системами Информационные системы в прикладной области		

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		<p>Управление информационным и системами Перспективные вычислительные технологии Семинар "Управление информационным и системами" Интеллектуальные информационные системы Геоинформационн ые системы Управление проектами информационных систем Алгоритмы и структуры данных Языки и методы программировани я Информатика Анализ и моделирование бизнес-процессов Проектирование мультимедийных приложений в экономических информационных системах Создание и управление WEB- сервисами Информационные сети Компьютерная геометрия и графика Инфокоммуникац ионные системы, сети и телекоммуникаци и Операционные системы</p>		

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		<p>Компьютерные сети Архитектура компьютеров Компьютерная графика и мультимедиа Инструментальны е средства информационных систем Информационные технологии Технологии обработки данных Информационные системы и технологии Маркетинг информационных продуктов и услуг Инструментальны е методы системного анализа и системы поддержки принятия решений Маркетинг и информационный бизнес Теория систем и системный анализ Информационный бизнес Экономика информатики Методология и технология проектирования информационных систем Семинар "Семантический Web" Представление знаний в интеллектуальных системах</p>		

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		Представление и использование знаний Распределенные информационные системы Технологии Big Data Структурный анализ и имитационное моделирование в экономике Математическое и имитационное моделирование Системы больших данных Программирование на языках высокого уровня Проектирование баз данных Архитектура информационных систем		
Преподаватели		Щербаков С.М Шполянская И.Ю. Хубаев Г.Н. Долженко А.И. Жебровская Л.А. Калугян К.Х. Мирошниченко И.И. Фрид Л.М. Веретенникова Е.Г. Аручиди Н.А. Курбесов А.В. Прохорова А.М. Данилова Т.В. Гречкина В.Ю.	Работает на кафедре Читает курс Опубликовано в Является руководителем научной школы	Должность
Ключевые слова		Нейронные сети СУБД Программирование Машинная обработка данных Дизайн Графика	Связь с преподавателями Связь с кафедрами Связь с направлениями	Фамилия преподавателя

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
		Python Java Проектирование Программирование Разработка программного обеспечения Внедрение Защита Администрирование информационных систем Реклама Продвижение		
ЕГЭ		Информатика Физика Иностранный язык Обществознание Математика	Связь с направлениями подготовки	Баллы Предметы ЕГЭ
Рекомендации по выбору направления		Уровень подготовки Форма обучения Проходной балл Минимальный балл Стоимость Дисциплина ЕГЭ Ключевые слова	Связь с направлениями подготовки	
Форма обучения		Очная бюджет Очная коммерция Заочная бюджет Заочн. коммерция Очно- заочн.бюджет Очно- заочн.коммерция	Связь с направлениями подготовки	
Достижения	Выигранные гранты студентами, Выигранные гранты преподавателями Победы в конкурсах студентов, олимпиадах Победы в конкурсах преподавателей		Связь с кафедрами	

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
	Индекс цитирования вуза Рейтинг вуза по числу научных статей и пособий в авторитетных журналах			
Научные школы		Математическое и имитационное моделирование экономических и информационных процессов Теория и методология развития логистических систем и маркетинговых технологий Прикладные статистические исследования и оценка рисков	Связь с преподавателями	
Публикации	Публикации WOS, Scopus Публикации ВАК. Публикации РИНЦ	Авторитетность Регулярность Доступность online Самоцитирование Общее цитирование CiteScore Количество статей	Связь с преподавателями	
Конференции и	Международные Национальные Региональные	Статус Очное\заочное участие	Связь с преподавателями	
Трудоустройство	Базовые предприятия Выдающиеся выпускники Работодатели	Наименование Статус Уровень зп ФИО Должность Наименование Предлагаемые должности Оклад	Связь с кафедрами	Возможность стажировки Прохождение практик на предприятиях
О вузе	Научные кружки Спортивные секции		Связь с кафедрами	

Классы	Подкласс	Экземпляры	Object properties (связи объектов)	Data properties
	Культурно-массовые Внеучебные и спортивные кружки Факультативы Дистанционное образование Общежитие Военная кафедра Транспортная доступность Рейтинг вуза Академическая репутация Технические возможности и оснащения вуза Научные достижения вуза Студенческий совет Наличие диссертационных советов Транспортная доступность Рейтинг вуза Академическая репутация Технические возможности и оснащения вуза Научные достижения вуза Студенческий совет Количество знаменитых и значимых выпускников Наличие программ по обмену студентов и преподавателей			

Источник: разработано автором

Приложение К (рекомендуемое)

Перечень индивидов классов онтологии вуза

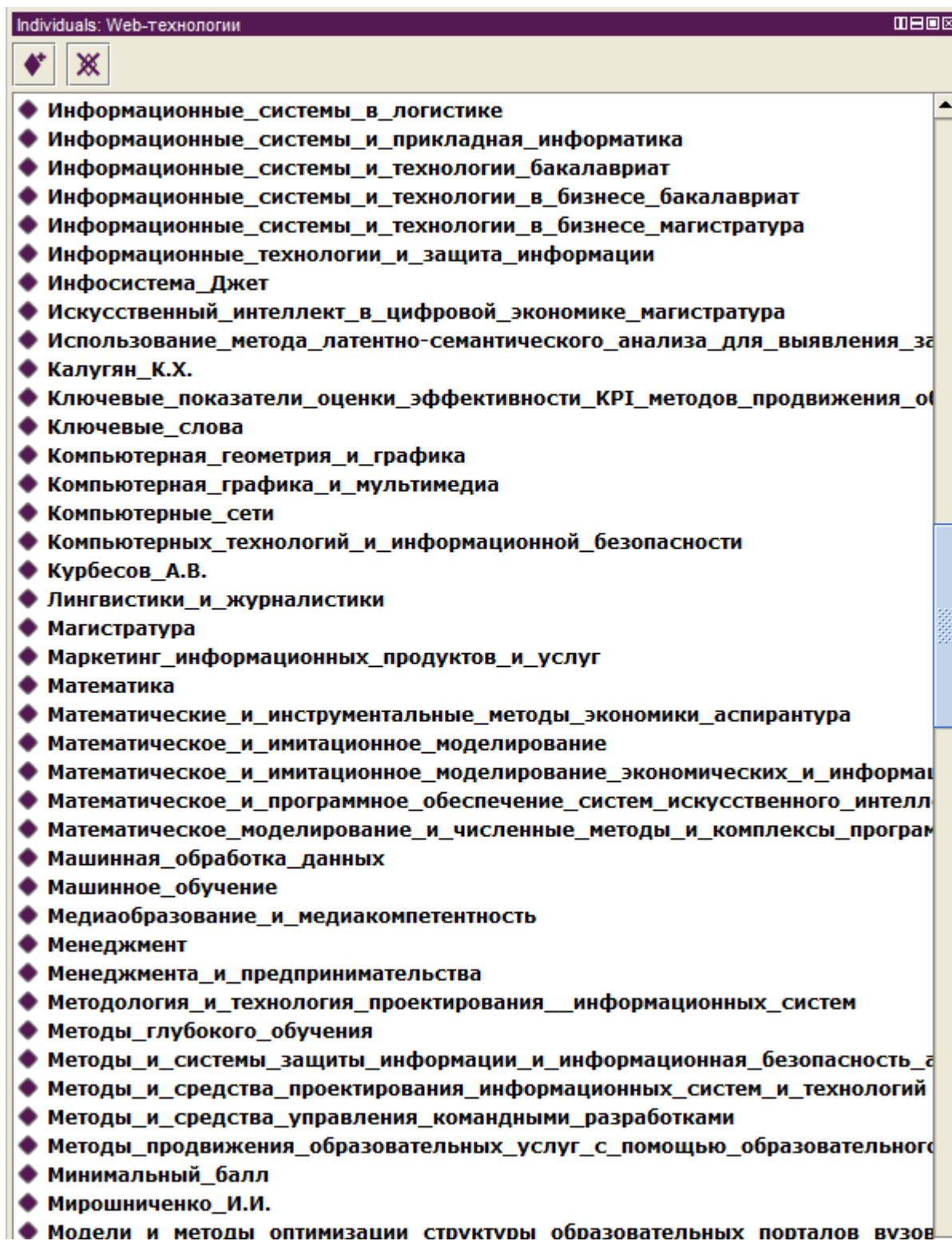


Рисунок К.1 – Индивиды классов онтологии Вуза

Источник: разработано автором

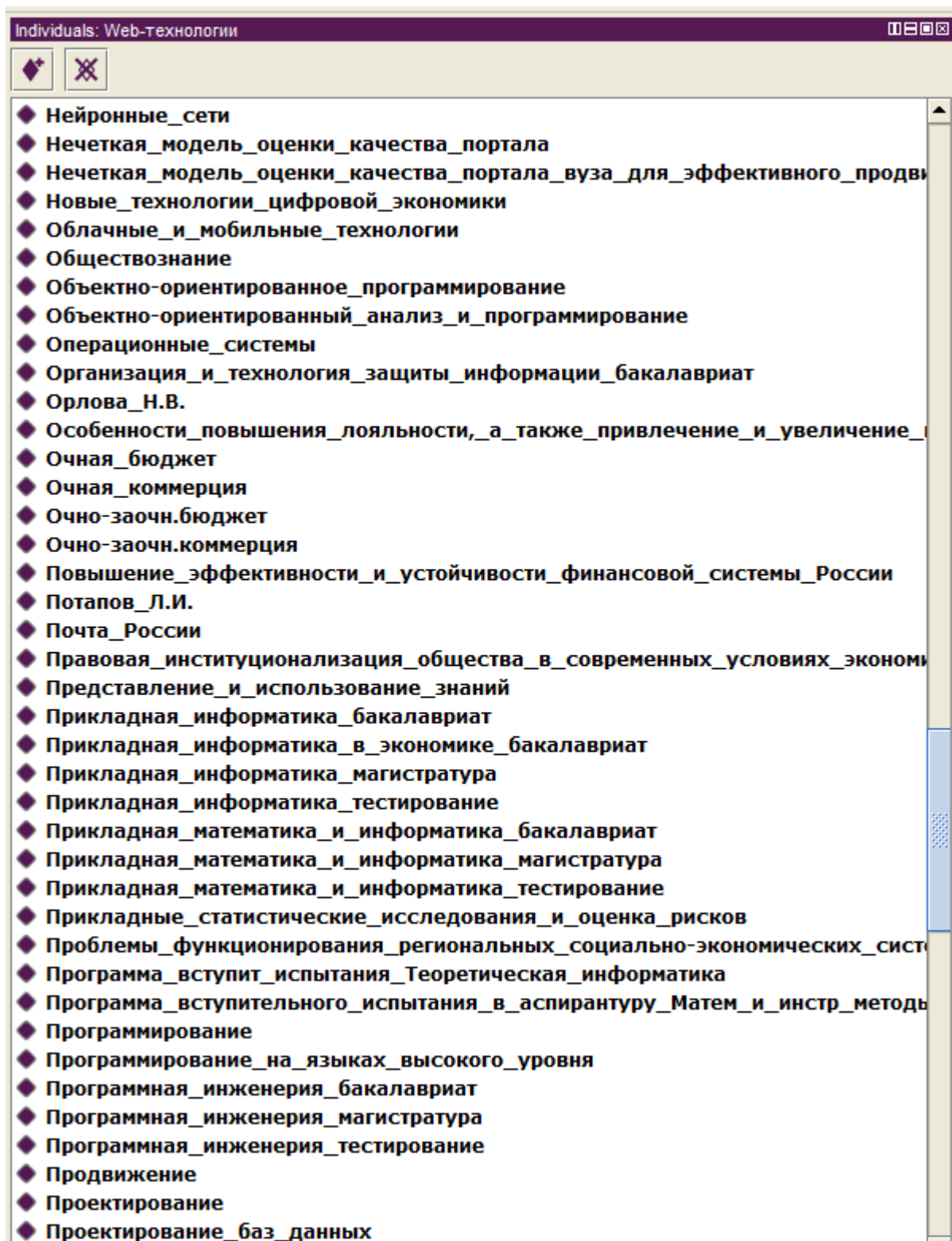


Рисунок К.2 – Индивиды классов онтологии Вуза

Источник: разработано автором

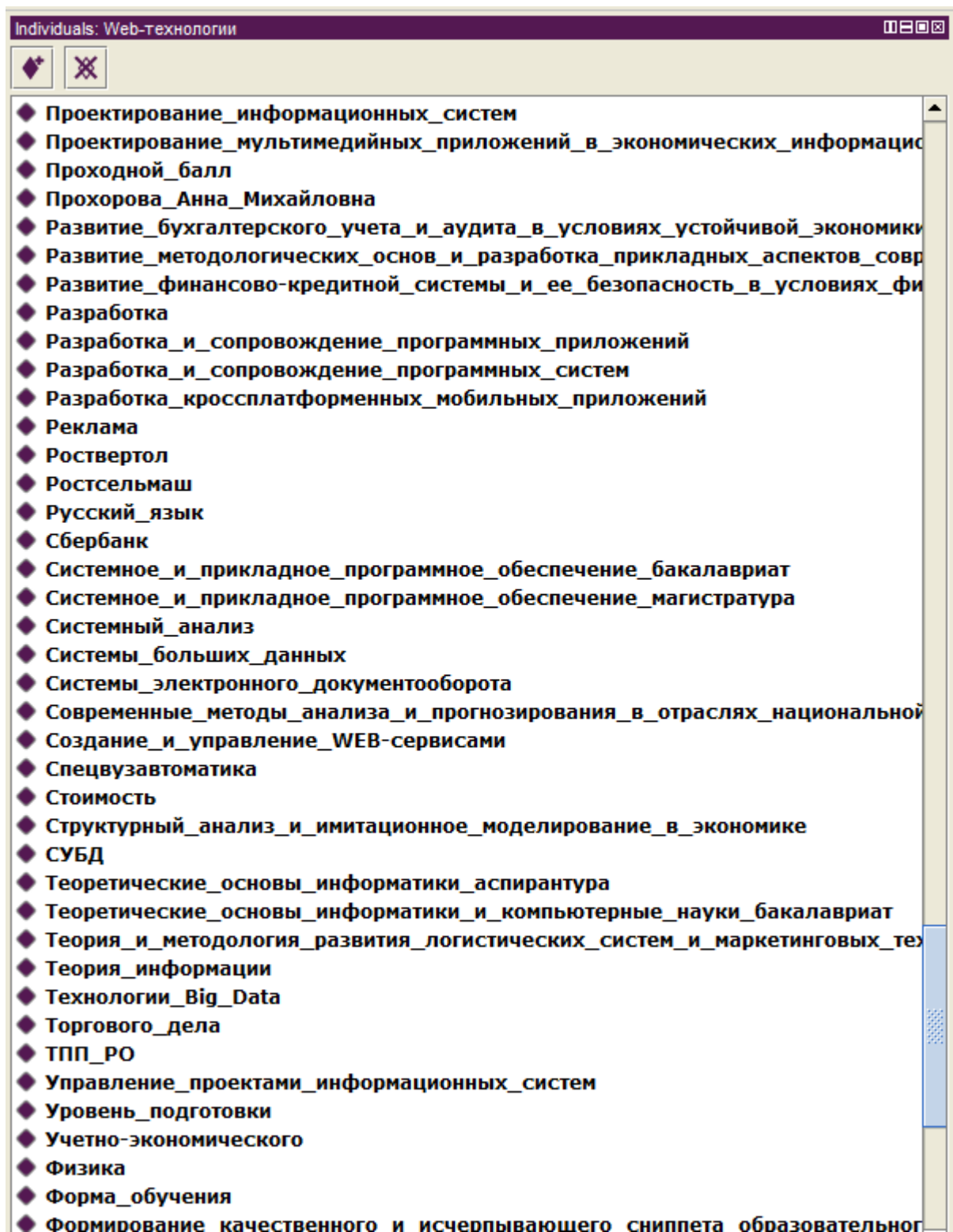


Рисунок К.3 – Индивиды классов онтологии Вуза

Источник: разработано автором

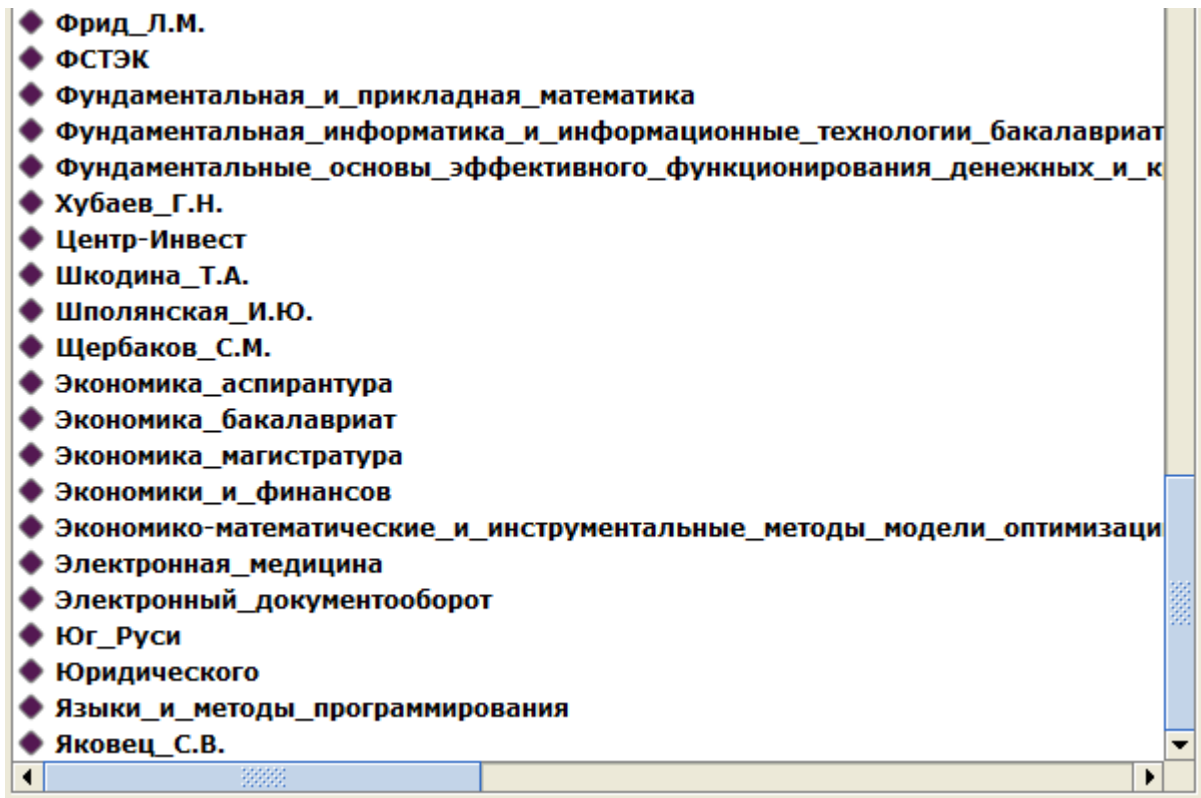


Рисунок К.4 – Индивиды классов онтологии Вуза

Источник: разработано автором

Приложение Л
(обязательное)

**Анкета опроса абитуриентов для оценки эффективности
методик и алгоритмов продвижения образовательных услуг вуза**

Мы просим Вас ответить на ряд вопросов, касающихся образовательного портала, выполнения им основных функций и продвижения образовательных услуг, с точки зрения удобства использования.

Таблица Л.1 - Оценки просим дать по пятибалльной шкале

Характеристика для оценки	оценка 1-5	Улучшилось с 2019 года? (да/нет)	Если улучшилась, то насколько (оценка 1-5)
1 Структура портала			
2 Навигация по portalу			
3 Актуальность контента			
4 Релевантность контента			
5 Удобство интерфейса			
6 Проработанность дизайна			
7 Наглядность представления информации			
8 Скорость поиска нужной информации			
9 Удобство формы представления/ формата представления информации			
10 Релевантность информации при использовании поиска			
11 Удобство повторного поиска информации			
12 Оцените в целом удовлетворенность качеством портала			
13 Эффективность продвижения образовательных услуг вуза посредством портала, в том числе:			
14 Объем информации для абитуриентов			
15 Наглядность информации для абитуриентов			

Характеристика для оценки	оценка 1-5	Улучшилось с 2019 года? (да/нет)	Если улучшилась, то насколько (оценка 1-5)
16 Удобство поиска информации для абитуриентов			
17 Формы и качество обратной связи с абитуриентами посредством портала			

Источник: разработано автором