

С. М. Авдошин, канд. техн. наук,

руководитель департамента программной инженерии, профессор, e-mail: savdoshin@hse.ru,

Е. Ю. Песоцкая, канд. экон. наук,

доц. департамента программной инженерии, e-mail: epesotskaya@hse.ru,

Д. М. Куруппуге, студент департамента программной инженерии, e-mail: dkuruppuge_1@edu.hse.ru,
Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", Москва

Выбор МООС для российских ИТ-специалистов при планировании карьеры

Цифровизация, о которой так много говорят в последнее время в России и во всем мире, способствует развитию многих отраслей, от образования до промышленности, но при этом диктует новые требования к кадрам и их компетенциям. Чтобы идти в ногу с появляющимися трендами и информационными технологиями и планировать будущую карьеру, специалисты в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) должны постоянно обновлять набор навыков, осваивать передовые технологии и формировать новые компетенции. Лучший способ для специалиста в области ИКТ или студента бакалавриата ИТ-специальности — зарегистрироваться на платформе МООС и пройти соответствующие курсы. Однако, учитывая большое разнообразие платформ и курсов, можно запутаться в том, что выбрать для будущего развития карьеры, какие курсы наиболее современны и отвечают потребностям работодателя. Авторы проводят исследование требований пользователей, существующих рекомендательных систем МООС и их функций и предлагают рекомендательную систему, которая позволяет пользователям выбирать существующую платформу МООС на основе заданий и навыков для планирования карьеры в области ИКТ. В статье предложен современный подход, который помогает ИТ-специалистам в России планировать свое дальнейшее развитие на основе рекомендаций МООС, специфичных для рабочих мест и соответствующих их потребностям в развитии.

Ключевые слова: МООС, рекомендации, ИТ, карьера, навыки, ИКТ

Введение

В России для развития цифрового общества и цифровой трансформации наиболее важными факторами являются достаточная зрелость цифровой культуры в обществе и на предприятиях, а также выбор правильных технологий и приоритетов [1].

Переход к цифровой экономике и проекты в области цифровой трансформации бизнеса создают повышенный спрос на высококвалифицированных специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Обязательным требованием современного рынка труда является новый набор базовых знаний и умений (цифровых, правовых, финансовых), необходимых для использования возможностей современной цивилизации [2].

Цифровизация, т. е. перевод всех видов информации в цифровую форму, проникает абсолютно во все сферы деятельности. Она меняет подход к управлению предприятиями, городами и даже собственной жизнью. Технологическая революция стремительно преобразует общественный уклад. Многие задачи, выполняемые сейчас работниками в различных секторах экономики, будут автоматизированы или исчезнут в связи с изменением способа организации общества [3]. Для новой экономики потребуются специалисты нового типа.

Это подтверждает исследование HeadHunter [4], согласно которому спрос на высококвалифицированных ИТ-специалистов тоже динамично растет. Если в январе 2018 г. было опубликовано около 200 объявлений о работе, в названии которых присутствовали такие термины, как Data Science, Data analyst, Machine

Learning, Big Data, то в марте 2020 г. работодатели предлагают более 700 подобных вакансий.

Западными специалистами названы новые ИТ-профессии будущего [5], среди которых важными могут стать Data Detective (детективы данных), Personal Data Broker (личный брокер данных), Cyber Attack Agent (агент по кибербезопасности), AI-Assisted Healthcare Technician (специалист по здравоохранению на основе искусственного интеллекта), Smart Home Design Manager (дизайнер умного дома) и другие.

При этом нынешние ИТ-специалисты стремятся найти новые способы обучения из-за страха остаться позади, если они не будут продолжать расти и развиваться. Так, по данным Metaari, за 2019 г. в глобальный рынок образования были инвестированы рекордные 18,66 млрд долларов, что примерно на 2 млрд долларов больше, чем в 2018 г. [6]. Усиленный приток капитала в эту область дает возможность создавать новые образовательные стартапы, расширять линейки образовательных продуктов и курсов, обеспечивать непрерывное повышение уровня знаний.

Процесс изучения новых навыков и знаний, который также известен как обучение в течение всей жизни, стимулируется глобализацией, экономикой, основанной на знаниях, и новыми технологиями [7]. Методы образования и способы получения знаний за последние несколько десятилетий были значительно развиты благодаря технологическому прогрессу. Сначала знания транслировались устно, затем — в письменной форме, позже на смену пришел цифровой формат обмена и приобретения информации. В настоящее время для получения образования достаточно щелчка мыши, подключения к интернету из любого удобного места. Формат обучения также может быть скорректирован под пожелания обучающегося.

Это стало возможным благодаря внедрению массовых открытых онлайн-курсов (МООС), что стало результатом движения за открытость в образовании. С развитием МООС появилась концепция платформ, также известных как провайдеры. В начале 2008 г. было 0 провайдеров, а в настоящее время их существует более 900 [8]. Провайдеры начали собирать курсы из разных университетов и предоставлять доступ к ним большому числу пользователей в одном месте через сеть Интернет. Такими провайдерами, появившимися на ранних этапах, являются Coursera с 40 млн [9], edX с 24 млн [10], Udacity с 11,5 млн [11] и FutureLearn с 10 млн [12] текущих пользователей.

Что касается наиболее популярных российских площадок в области ИТ, то по результатам исследования "Мой круг" [13] более половины респондентов слышали о таких школах, как Geekbrains (69 %), Coursera (68 %), Codecademy (64 %), HTML Academy (56 %). Udemy у российской аудитории оказалась на шестом месте (44 %), Udacity — на тринадцатом (об этой платформе слышали 32 % опрошенных).

Несмотря на то, что число поставщиков образования увеличивается с каждым днем, специалисты во всем мире все еще ощущают значительный разрыв между текущими навыками и потребностью в них в будущем. По данным Couseburg [14] 47 % респондентов идут на курсы, чтобы освоить новую профессию, 26 % опрошенных записываются на курсы для себя и общего развития, 17 % стремятся улучшить навыки и повысить квалификацию, 9 % важно получить сертификат, 1 % респондентов покупают курсы в качестве подарка.

Несоответствие между навыками и рабочими местами затрагивает профессии во многих сферах: социальной, экономической, политической, финансовой, в том числе в сфере ИТ. Также отмечается несоответствие навыков и ожиданий со стороны работодателей [15], в том числе:

- 1) отсутствие полного удовлетворения работодателей компетенциями кандидатов;
- 2) появление новых профессий и навыков, адаптирующихся к новым бизнес-задачам, для которых не существует готовых специалистов;
- 3) устаревание старых навыков в результате технологического прогресса, автоматизации и цифровизации общества;
- 4) недостаток практики у молодых специалистов и выпускников вузов, поскольку студенты часто получают теорию, но не знают, как использовать ее для работы в компании после трудоустройства [16].

Таким образом, можно сделать вывод, что современное образование не до конца покрывает потребность в освоении новых знаний и навыков, чтобы молодые выпускники могли чувствовать себя в профессиональной деятельности комфортно. Согласно исследованию НИУ ВШЭ, высшее и профессиональное образование на треть (а в ряде секторов на две трети) не соответствует запросам рынка труда. По окончании обучения по данным Росстата не по специальности трудоустраиваются 31,3 % выпускников вузов, 40,5 % выпускников организаций среднего профессионального образования [2].

Бизнес-среда постоянно трансформируется, возникают новые профессии и меняются требования к навыкам. И сложно гарантировать, что, приобретя определенные навыки, мы будем использовать их всю жизнь. Для работы в области ИКТ крайне важно иметь необходимые базовые навыки и постоянно изучать новые области знаний, приобретать дополнительные компетенции. Вот почему многие ИТ-специалисты в процессе учебы и далее в профессиональной деятельности занимаются дополнительным самообразованием — с помощью книг, видео, блогов. По данным исследования "Мой круг" [13] двое из трех ИТ-специалистов проходят курсы дополнительного профобразования, причем большинство платят за них; каждый второй посещает семинары, митапы, конференции.

В данной работе рассмотрена рекомендательная система, которая предоставляет пользователям ресурс, где они могут в одном месте получить информацию об актуальных рабочих профессиях, навыках и соответствующих курсах ИКТ для планирования своей карьеры и достижения карьерного роста. В статье описываются доступные инструменты для планирования карьеры и развития профессиональных навыков, проанализированы интересы потребителей и их ожидания от рекомендательной системы, а также возможности поставщиков МООС. В результате предлагаются функциональные возможности рекомендательной системы на основе требований пользователей и рассматриваются архитектура и возможные способы монетизации системы. Обсуждаются ограничения и дальнейшие шаги, которые относятся к этому исследованию.

1. Развитие ИТ и цифровых навыков в России

1.1. Потребность в ИТ и цифровых специалистах

На текущем российском рынке труда рабочие места в сфере ИТ стали наиболее привлекательными для трудоустройства. По оценкам аналитиков International Data Corporation (IDC) [31] российский рынок ИКТ в 2019 г. среди других стран Центральной и Восточной Европы достиг 47,05 млрд долларов. По их оценкам к концу года общие расходы составили 136,66 млрд долларов, что на 4 % превышает первоначальный бюджет, выделенный на год. Так, чуть более трети инвестиций пришло из России. В результате расширения российского

ИТ-рынка возрастает спрос на квалифицированных ИТ-специалистов.

Несмотря на то что в целом Россия отстает от других стран по качеству и темпам цифровизации, в некоторых сегментах уже есть успешные примеры — в частности, цифровизация государственных услуг в России. Ярким примером является внедрение электронного правительства и предоставление полного спектра государственных и муниципальных услуг, доступных для граждан в цифровом формате. Кроме того, чтобы обеспечить доступ к цифровым порталам для всех, независимо от того, обладают ли они навыками или нет, услуги предоставляются всему населению через мобильные приложения или через службы коротких сообщений (SMS).

Еще один цифровой проект, который был запущен в пилотном режиме в Москве и Санкт-Петербурге в России с ноября 2019 г. по октябрь 2020 г., — это "Европротокол онлайн", который позволил гражданам в цифровом виде составлять уведомления об авариях и получать свой статус удаленно без участия ГАИ.

Помимо вышеупомянутых проектов развитие цифровых тенденций и платформ оказывает положительное влияние на рынок труда. Это сократит периоды поиска работы, повысит продуктивность сотрудников, облегчит возможности удаленной работы и обеспечит доступ к качественному образованию.

Согласно исследованию BCG (the Boston Consulting Group), The Network и HeadHunter.ru в 2019 г. [32] Россия заняла 25 место среди 180 стран по привлекательности для digital-специалистов как место работы. Это исследование также показало, что цифровые работники предпочитают работать в крупных компаниях в России, а не в стартапах. Последние 5 лет Тинькофф Банк в России хорошо известен тем, что открывает дорогу ИТ-специалистам, которые впоследствии уезжают в Европу и Кремниевую долину.

Россия занимает 45 место среди 176 других стран в глобальных рейтингах лидеров в области развития современных информационных и коммуникационных технологий [33]. ИТ — это самая быстрорастущая отрасль, которая гарантирует широкий спектр рабочих мест для специалистов в России, среди других стран мира. Не только специалисты, но и старшекласники проявляют большой интерес к тому, чтобы стать ИТ-специалистами и предпринимателями в области новых технологий.

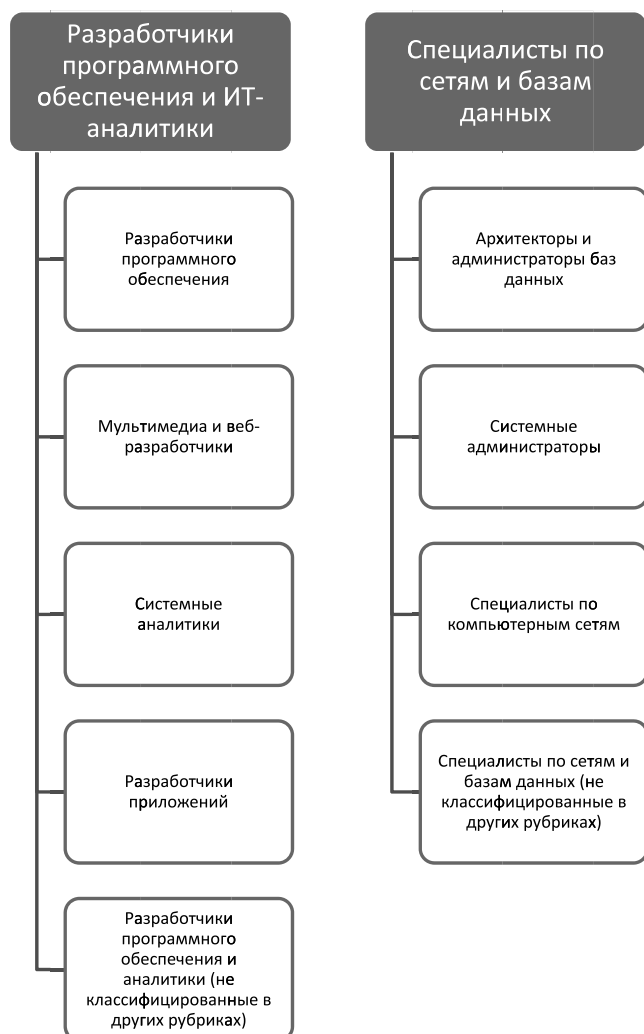


Рис 1. Классификация ESCO в части некоторых ICT профессий

Классификация некоторых основных профессий в области информационных и коммуникационных технологий на современном европейском рынке труда по данным ESCO представлена на рис. 1.

На основе совместного исследования старшеклассников и их родителей, проведенного GeekBrains и ReseachMe [34], 42 % учащихся и 24 % родителей среди участников выбрали ИТ-специалиста, а 39 % учащихся и 27 % родителей выбрали программистов в качестве будущей карьеры. Среди студентов, которые выбрали работу ИТ-специалиста как перспективную, 53 % процентов проявили интерес к искусственному интеллекту и большим данным.

Согласно этому исследованию 72 % студентов и 82 % родителей считают, что студентам необходимо овладеть дополнительными профессиональными навыками, которые не включены в учебную программу университе-

тов. MOOC и онлайн-обучение можно предложить в качестве решения проблемы отсутствия средств для приобретения навыков, и 73 % студентов и 60 % родителей согласились с этим.

1.2. Инструменты для развития карьеры ИТ специалиста в России

Для сегодняшнего развития карьеры специалист может совершенствовать свои компетенции и приобретать новые навыки как очно, офлайн, так и в интернете, т. е. онлайн. Последние тенденции и ситуация с коронавирусом привели к более динамичному развитию цифровых и онлайн-каналов в образовании. Обучение MOOC, и прежде популярное среди молодежи [8, 17, 18], стало еще более доступным для более широкой аудитории.

Внедрение MOOC привело к появлению большого числа поставщиков курсов, которые используют при разработке платформ схожие принципы [19]: являются открытыми для пользователей, содержат цифровые материалы, подразумевают самостоятельное обучение, но при этом поддерживают взаимодействие с экспертами в предметной области, предлагают комбинировать различные форматы приобретения знаний.

Чтобы определить, какие навыки необходимы в изменяющемся мире для увеличения шансов на получение доступа к карьере, надо заранее планировать карьерный путь. Наличие личного карьерного плана (ЛКП) поможет [20]:

- выявить сильные стороны и определить области для персонального роста;
- быть активнее в поиске и наиболее эффективно использовать возможности развития;
- стремиться к более продвинутым навыкам, знаниям и методам для более качественного выполнения задач и поиска нестандартных решений;
- более успешно реализовывать карьерные устремления.

Существует множество современных инструментов и методологий для реализации ЛКП. Самооценка, исследование, фокусировка и поиск работы/план действий [20] являются шагами на этом пути:

- *самооценка*. Определение собственной ценности и навыков может сэкономить годы разочарований в несостоявшейся карьере, которая не соответствует ни навыкам, ни интересам. Сегодня доступно множество анкет и упражнений для самооценки. На-

пример, отдел по работе с персоналом Массачусетского технологического института (MIT) предлагает 20...30-минутное самооценочное упражнение для оценки достижений и самооценки личности [21];

- *исследование*. На этом этапе выясняется, чего именно ожидают работодатели от сотрудников и какие рабочие места у них соответствуют навыкам, признанным на этапе самооценки. Это касается изучения описания работы и должностных обязанностей, информации о рынке труда относительно средней заработной платы и перспектив работы. Одним из онлайн-инструментов, который можно использовать для изучения возможностей карьерного роста в научных областях для студентов и аспирантов, является myIDP (<https://myidp.sciencereers.org/>);
- *фокусировка*. На этом этапе соискатели концентрируются на улучшении собственных навыков в соответствии с желаемой карьерой, что становится инвестицией в будущую профессию. Чтобы развить необходимые навыки, можно использовать MOOC в качестве дополнительного инструмента, помимо университета;
- *поиск работы / план действий*. Наконец, можно воплощать в жизнь все собранные навыки и приступить к работе своей мечты. Для составления более конкретного плана подойдут инструменты планирования карьеры, предоставленные университетами или образовательными организациями для студентов, такие как CareerPlanner (<https://www.careerplanner.com/>), Prospects (<https://www.prospects.ac.uk>), EducationPlanner (<http://www.educationplanner.org/>). Эти инструменты, как правило, включают в себя тесты, которые позволяют будущему сотруднику самостоятельно оценить уровень подготовки и наличие достаточных знаний для будущей карьеры в выбранной области.

Подводя итоги, можно сказать, что на каждом этапе планирования мы можем использовать онлайн-инструменты, от вопросников для самооценки до ресурсов по развитию карьеры, которые помогут принимать более четкие и обоснованные решения по выбору карьеры. Дополнительным фактором успеха будет наличие знаний о востребованных профессиях и специальностях, которые постоянно обновляются и корректируются в зависимости от изменений технологий, экономики и прочих факторов воздействия.

2. Рекомендательная система и ее характеристики

Рекомендательная система позволяет оттачиваться главным образом от актуальных на данный момент профессий и навыков, востребованных работодателями. Экосистема включает профессии, курсы MOOC, конечных пользователей, поставщиков курсов, университеты и заинтересованные стороны (будущих работодателей).

Для разработки системы тщательно проанализированы интересы и потребности молодых специалистов, заинтересованных в развитии карьеры, и выделены ключевые особенности системы рекомендаций MOOC для ИТ-специалистов.

2.1. Открытость и свободный доступ

Большая часть аудитории MOOC определяется как пользователи из развивающихся стран [22], у которых ограниченные возможности путешествовать по миру и посещать престижные университеты, такие как MIT или Stanford. Большинство известных провайдеров, например Coursera, edX и Udacity, предлагают только частичный бесплатный доступ к своим материалам.

Рекомендательная система предоставляет пользователям доступ бесплатно с помощью простой регистрации или входа через социальные сети, что позволяет без ограничений просматривать навыки, определенные для каждой специальности или профессии, актуальной на текущий момент, и только после этого подбирать курсы внешних площадок (на условиях доступа провайдера). Навыки специалистов ИКТ базируются на Европейской классификации профессий и компетенций ESCO [23], списки профессий и компетенций постоянно обновляются согласно требованиям работодателей Европейского союза, коррелируя с международными трендами профессий и навыков будущего.

Классификация профессий ESCO представляет собой дерево специальностей от более общих к более частным. Таким образом, пользователь может выбрать либо широкую категорию, например разработчик ПО, либо более узкую — системный архитектор или UX/UI-дизайнер. Далее пользователю доступны наборы компетенций, присущих выбранной профессии.

2.2. Контент должен отражать потребности пользователей

Группа исследователей из Гарварда и Массачусетского технологического института [24] установила, что из всех участников первых МООС, предлагаемых edX, 74 % получивших сертификаты имеют степень бакалавра или более высокую квалификацию, 71 % из них были мужчинами, а средний возраст составлял 26 лет. Согласно отчетам о тенденциях и статистике МООС от Class Central [17], самый высокий процент потребителей МООС интересуются технологическими предметами (информатикой, программированием и наукой о данных), а почти 40 % — как бизнесом, так и технологическими дисциплинами.

Можно сделать вывод, что основная аудитория образованная, молодая и в основном заинтересована в технических предметах. Чтобы обеспечить потребности такой аудитории, предложенная система рекомендаций будет сфокусирована на курсах от самых престижных международных университетов в мире, таких как Гарвард, Массачусетский технологический институт, Стэнфорд, Беркли и Пекинский университет. Фокус системы будет на курсах и навыках, связанных с ИКТ и цифровыми специальностями, которые в настоящее время широко востребованы пользователями.

2.3. Наличие классификации навыков и персонализированный выбор

Выше были проанализированы подходы к реализации плана развития карьеры, чтобы получить четкое представление о том, чего ожидают будущие работодатели, и рассмотрены инструменты, которые представляют собой набор онлайн-тестов и оценок для определения возможностей сотрудников.

Однако эти инструменты не дают дальнейших решений проблемы развития навыков, скорее только идентифицируют и оценивают их. В качестве решения рассматриваемая рекомендательная система предоставляет набор навыков для каждой работы, чтобы пользователь мог видеть навыки в доступном виде и выбирать только те из них, в развитии которых он заинтересован в текущий момент. После выбора необходимых навыков для привлекающей пользователя профессии ему предлагаются курсы от различных поставщиков МООС, которые можно использовать для развития выбранных им навыков.

2.4. Агрегация МООС-провайдеров

Взаимосвязь данных стала обычной тенденцией в сети, и многие популярные компании, такие как Spotify, новости Google и AliExpress, воспользовались этой тенденцией, чтобы стать лидерами в своей отрасли. Пользователи ценят свое время, поэтому нахождение всей информации, связанной с темой, в одном месте, а не повторение процесса поискового клика является преимуществом подобных сервисов.

Внедрение аналогичного подхода к объединению МООС от различных поставщиков для облегчения поиска лучших курсов по заданным параметрам облегчит визуальное сравнение предложений различных поставщиков МООС и экономит время пользователя на принятие обоснованного решения.

Предлагаемая система рекомендаций предоставляет пользователю доступ к информации о МООС с полезной информацией о курсе и ссылкой на оригинальный сайт сразу от множества платформ. Выборка курсов происходит на основе заранее определенных пользователем профессий и навыков в соответствии с классификацией ESCO для специалистов в области ИКТ и цифровых технологий.

Помимо основных функций рекомендательная система поможет осуществить дополнительный поиск вакансий с использованием тегов и ключевых слов. В качестве дополнительных функций для удобства пользователей возможно создание закладок, добавление курсов в избранное, фильтрация курсов по поставщику МООС.

3. Архитектура рекомендательной системы и монетизация

3.1. Архитектура

Рекомендательная система может состоять из двух основных компонентов: бэкенда и клиентской части (рис. 2). Бэкенд включает в себя базу данных и файловую систему. Сервер приложения отвечает за реализацию пользовательских функций, таких как вход/регистрация, аутентификация, редактирование данных пользователя, и реализован в соответствии с архитектурой REST [25], что обеспечивает лучшую совместимость. Взаимодействие с пользователями происходит независимо от технологии, которую они используют.

Пользователь может выбрать набор компетенций и навыков, в которых он заинтересован, с помощью запроса к базе данных

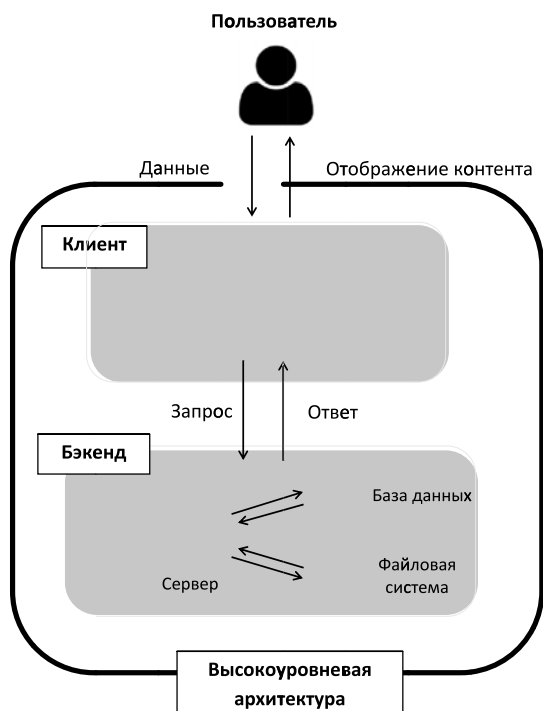


Рис. 2. Архитектура рекомендательной системы

через сервер и API-доступ к образовательной платформе внешних провайдеров, таких как Coursera, Udacity, edX и Udemu. База данных приложения используется для хранения базовой информации о MOOC, а также хранения учетных данных и настроек пользователя.

Для реализации сервера используется Node.js, который поддерживает язык программирования JavaScript и включает множество дополнительных необходимых библиотек, к которым легко получить доступ.

Для базы данных использована SQL с открытым исходным кодом для хранения больших файлов. При разработке клиентского компонента применены HTML, CSS и JavaScript с платформой React.js.

3.2. Монетизация

Основным источником монетизации являются партнерские программы провайдеров MOOC. Эти платформы предоставляют информацию о курсе через свои партнерские программы, где разработчики могут получить финансовую выгоду, в то время как создатели курсов сохраняют около 70 % доходов и интеллектуальные права. Например, Coursera предлагает более 4000 курсов и специализаций для продвижения и предоставляет разработчикам комиссионные в размере от 25 до 45 % в зависимости от числа кликов пользователей по квалифицированной ссылке [26].

Другими популярными поставщиками MOOC, которые предлагают такие партнерские программы, являются Udemu, Udacity и edX. Поставщики, за исключением edX, не взимают плату за активацию для разработчиков. Несмотря на то, что edX берет за активацию 5 долларов, они возвращаются после первого платежа [27]. Не нужно никаких других затрат, чтобы стать партнером. Это законный способ зарабатывания денег путем продвижения и рекомендации MOOC пользователям.

Можно сделать вывод, что реализация этой рекомендательной системы с использованием бесплатного программного обеспечения с открытым исходным кодом и платформ с помощью партнерских программ, предлагаемых платформами MOOC, может стать выгодным средством монетизации решения.

4. Ограничения и дальнейшее развитие

Настоящее исследование касается рекомендательных систем, MOOC, планов развития карьеры и классификации специальностей ИКТ в России.

Что касается алгоритма рекомендательных систем, авторами были проанализированы доступные варианты: контентно-ориентированная, совместная фильтрация и гибридный [28].

При контентно-ориентированном методе контент относится к функциям, которые интересуют пользователя. Концепция этого метода состоит в том, чтобы маркировать продукты с помощью явно определенных ключевых слов, понимать, что нравится пользователю, находить ключевые слова в базе данных и рекомендовать различные продукты с помощью этих особенностей.

Совместная фильтрация не зависит от заранее определенных функций или предпочтений. Основной фокус алгоритма составляют прошлые взаимодействия пользователей, исторические предпочтения по набору предметов и оценки пользователей.

Гибридный метод представляет собой комбинацию стратегий фильтрации на основе контента и совместной работы. Он делает прогнозы на основе средневзвешенного значения двух стратегий.

В качестве наиболее подходящего метода рекомендаций авторами выбран алгоритм, основанный на содержании, поскольку рекомендации MOOC базируются на заранее определенных рабочих навыках ESCO.

Следует отметить, что предлагаемая система не планирует карьеру без участия или вместо самого пользователя и представляет собой исключительно инструмент для получения доступа к необходимым курсам и источникам информации в области ИКТ при планировании своей карьеры. Разработка персонального карьерного пути, несомненно, требует более тщательного планирования, анализа личностных характеристик пользователя, доступных в географии пользователя вакансий и его карьерных амбиций.

Заключение

Средства получения образования и знаний эволюционируют, помогая студентам и специалистам следить за новыми технологиями и приобретать актуальные знания и опыт. Бумажные книги превратились в цифровые материалы, в то время как лекционные занятия в классе — в видео- или аудиоматериалы, что, безусловно, облегчает жизнь студентам. В настоящее время большое число образовательных платформ предоставляют открытые онлайн-курсы, и сложно определить, какие курсы, какую платформу выбрать, и какие из них помогут их будущей карьере.

Примерно 30 % работодателей во всем мире говорят, что у них возникают трудности с заполнением вакансий из-за отсутствия компетентных кандидатов [29]. Несоответствие между навыками и работой влияет на многие уровни, включая социальный, экономический и, прежде всего, бизнес и правительство. Одним из эффектов, вызванных несоответствием навыков и работы, является [30] отсутствие полной удовлетворенности работодателей компетенциями кандидатов. Возникают новые профессии и навыки, адаптированные к новым бизнес-задачам.

Предложенная система рекомендаций будет идеальным решением в таких ситуациях, поскольку она будет предлагать образовательные курсы, основанные на навыках и умениях, необходимых для конкретной профессии, исходя из предпочтений пользователя. Кроме того, пользователи смогут сравнивать курсы с разных образовательных платформ в одном месте и принимать обоснованные решения.

Авторы показали, как МООС развивались с течением времени и как они влияют на существующую образовательную экосистему, проанализировали, как планировать свой карьерный рост, и какие инструменты есть для такого планирования. В качестве помощи в планировании

предложен инструмент, который рекомендует МООС на основе профессиональных интересов пользователей (учитывался интерес к профессиям в области ИКТ) и который ориентирован на навыки. Авторы объяснили ожидания пользователей от такого инструмента и подходящие функции приложения, которые могут их реализовать. Кроме того, предложена возможная архитектура для рекомендательной системы и информационные и технические ресурсы.

Для текущего исследования разработан прототип веб-приложения, который может быть доработан в виде мобильного приложения для более удобной работы пользователей. Также в планах дальнейшего развития возможно расширение системы за рамки профессий ИКТ. Кроме того, может быть разработано решение на основе искусственного интеллекта, которое поможет пользователю выбирать наиболее оптимальный персонализированный путь планирования карьеры и развития навыков в зависимости от его текущих знаний и навыков, способностей к освоению нового материала, карьерных амбиций и множества дополнительных личностных факторов.

Список литературы

1. Udaltsova N. L. Russian Digital Economy: State and Development Prospects // Proceedings of the international conference on Technology & entrepreneurship in digital society, Russia. 2019. P. 122—125.
2. Кузьминов Я., Фрумин И., Овчарова Л. Двенадцать решений для нового образования: доклад центра стратегических разработок и высшей школы экономики // Центр стратегических разработок совместно с НИУ ВШЭ, 2018. URL: https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf (дата обращения: 15.07.2020).
3. Лощарева Е., Лукша П., Ниненко И., Смагин И., Судаков Д. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире // Доклад экспертов Global Education Futures и WorldSkills Russia. URL: https://futuref.org/futureskills_ru (дата обращения: 10.07.2020).
4. Как стать востребованным специалистом? Исследование HeadHunter. 2020. URL: https://hh.ru/article/26792?from=article_26787 (дата обращения: 29.06.2020).
5. Teofilov T. Careers of the Future: 42 Professions of Tomorrow. Medium. 2020 URL: <https://medium.com/swlh/careers-of-the-future-42-new-professions-of-tomorrow-5d3905f8513> (дата обращения: 19.07.2020).
6. Исследование российского рынка онлайн-образования. Edmarket, 2020. URL: https://innoagency.ru/files/Issledovanie_rynka_rossiyskogo_online_obrazovania_2020.pdf (дата обращения: 10.07.2020).
7. Laal M., Salamati P. Lifelong learning; why do we need it? // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 31. P. 399—403.
8. Bozkurt, A., Stracke C. Evolution of MOOC Designs, Providers and Learners and the Related MOOC Research and Publications from 2008 to 2018 // Proceedings of the International Open & Distance Learning Conference (IODL19). Anadolu University, Eskişehir, Turkey, 2019. P. 13—20.
9. Coursera: Build Skills with Online Courses from Top Institutions [Официальный сайт]. URL: <https://www.coursera.org/> (дата обращения: 10.05.2020).

10. **EdX** [Официальный сайт]. URL: <https://www.edx.org/> (дата обращения: 10.05.2020).
11. **Udacity**: Learn the Latest Tech Skills; Advance Your Career [Официальный сайт]. URL: <https://www.udacity.com/> (дата обращения: 10.05.2020).
12. **FutureLearn**: Online Courses and Degrees from Top Universities [Официальный сайт]. URL: <https://www.futurelearn.com/> (дата обращения: 10.05.2020).
13. **Рейтинг** площадок дополнительного образования в ИТ. "Мой круг", исследование-2020. [Официальный сайт]. URL: https://habr.com/ru/company/habr_career/blog/454906/ (дата обращения: 22.06.2020).
14. **Кострова А., Альхов А., Маньковская Н., Кеник П.** Как россияне выбирают курсы дополнительного образования. CourseBurg [Официальный сайт]. URL: https://courseburg.ru/analytics/Kak_rossiane_vybirayut_kursy_dopolnitelnogo_obrazovania.pdf (дата обращения: 02.08.2020).
15. **International Labour Office**: Skills and jobs mismatches in low- and middle-income countries [Официальный сайт]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_726816.pdf (дата обращения: 02.08.2020).
16. **Avdoshin S., Pesotskaya E.** Development of P2P Educational Service in Russia // Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC). 2019. Vol. 2 Switzerland: Springer, 2020. P. 833–847.
17. **Ubachs G., Konings L., Nijsten B.** (Eds.). The 2019 OpenEd trend report on MOOCs. Maastricht, NL: EADTU, 2019.
18. **Shah D.** By the Numbers: MOOCs in 2019. Class Central [Официальный сайт]. URL: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/> (дата обращения: 12.07.2020).
19. **Bonk C. J., Lee M. M., Reeves T. C.** MOOCs and Open Education around the World. Routledge, USA, 2015.
20. **European Commission**. Career Development Plan. Research: Publications Office of the European Union [Официальный сайт]. URL: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5bd4ed377&applied=PPGMS> (дата обращения: 14.07.2020).
21. **MIT Self-Assessment** [Официальный сайт]. URL: <https://capd.mit.edu/explore-careers/career-first-steps/self-assessment> (дата обращения: 14.07.2020).
22. **Bates A. W.** Teaching in a Digital Age. Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd, 2015.
23. **ESCO-European Skills/Competences, qualifications and Occupations** [Официальный сайт]. URL: <https://ec.europa.eu/esco/portal/> (дата обращения: 14.07.2020).
24. **Ho A. D., Reich J., Nesterko S., Seaton D. T., Mul-laney T., Waldo J., Chuang I.** HarvardX and MITx: The first year of open online courses (HarvardX and MITx Working Paper No. 1). URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2381263 (дата обращения: 23.07.2020).
25. **REST API** [Официальный сайт]. URL: <https://restfulapi.net/> (дата обращения: 23.07.2020).
26. **Coursera**: Join our affiliate program [Официальный сайт]. URL: <https://about.coursera.org/affiliates> (дата обращения: 23.07.2020).
27. **edX**: Join the edX affiliate program [Официальный сайт]. URL: <https://www.edx.org/affiliate-program> (дата обращения: 23.07.2020).
28. **Rocca B.** Introduction to recommender systems. Towards Data Science. URL: <https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada> (дата обращения: 23.07.2020).
29. **International Labour Office**. (2015) Anticipating and matching skills and jobs. Geneva. [Официальный сайт]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_534307.pdf (дата обращения: 24.07.2020).
30. **International Labour Office**. (2019) Skills and jobs mismatches in low- and middle-income countries. Geneva [Официальный сайт]. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_726816.pdf (дата обращения: 23.07.2020).
31. **Tadviser** [Официальный сайт]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ_(мировой_рынок)) (дата обращения: 23.07.2020).
32. **Petrova J., Podtserob M., Smeritina P.** (2019) Russian IT-specialists less and less want to work abroad. Vedemosti (electronic journal). URL: <https://www.vedemosti.ru/management/articles/2019/06/18/804488-rossiiskie-it-spetsialisti> (дата обращения: 23.06.2020) (in Russian).
33. **Kolesnikov A.** (2020) World trends in the development of information and communicative technologies. Sciences of Europe, vol. 4, no 50, pp. 66–72.
34. **Mail.ru group**. (2019) GeekBrains study: three quarters of schoolchildren and students consider IT professions to be promising, mail.ru group (research). URL: <https://corp.mail.ru/ru/press/infograph/10487/> (дата обращения: 24.06.2020) (in Russian).

S. M. Avdoshin, Ph.D., Professor, School Head,
School of Software Engineering / Faculty of Computer Science, e-mail: savdoshin@hse.ru,
E. Y. Pesotskaya, Ph.D., Associate Professor,
School of Software Engineering / Faculty of Computer Science, e-mail: epesotskaya@hse.ru,
D. M. Kuruppuge, Student,
School of Software Engineering / Faculty of Computer Science, e-mail: dkuruppuge_1@edu.hse.ru,
National Research University Higher School of Economics, Moscow, 101000, Russian Federation

The Selection of MOOCs While Planning a Career of an IT Specialist in Russia

Digitalization, which has been so much talked about, contributes to the development of many industries in Russia and in the world, but at the same time dictates new requirements for digital personnel and their competencies. To keep pace with emerging trends and information technology and plan for future careers, information and communication technology (ICT) professionals should continually update their skill sets and develop new competencies with the help of the MOOC platforms that suggest appropriate courses. However, given the wide variety of platforms and courses, one can get confused about what to choose for the future development, which courses to take and what profession to follow. The authors conduct a research on user requirements, existing MOOC recommendation systems and their functions, and propose a recommendation system that allows users to select an existing MOOC platform based on assignments and skills for ICT career planning in Russia. The article proposes a modern approach that helps IT professionals plan their future development path based on MOOC recommendations corresponding to their development needs.

Keywords: MOOC, recommendations, IT, career, skills, ICT

References

1. **Udal'tsova N. L.** Russian Digital Economy: State and Development Prospects, Russia, 2019, *Proceedings of the international conference on Technology & entrepreneurship in digital society*, pp. 122–125.
2. **Kuzminov Y., Frumin I., Ovcharova L.** Twelve solutions for new education: report of the Center for Strategic Research and the Higher School of Economics, *Center for Strategic Research in cooperation with the Higher School of Economics*, 2018, available at: https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf (in Russian).
3. **Loshkareva E., Luksha P., Ninenko I., Smagin I., Sudakov D.** Skills of the future. What you need to know and be able to do in a new complex world, *Report of experts from Global Education Futures and WorldSkills Russia*, available at: https://futuref.org/futureskills_ru (date accessed: 10 July 2020). (in Russian).
4. **How to become a sought-after specialist?** *HeadHunter Research*, 2020, available at: https://hh.ru/article/26792?from=article_26787 (date accessed: 29 June 2020) (in Russian).
5. **Teofilov T.** Careers of the Future: 42 Professions of Tomorrow, *Medium*, 2020, available at: <https://medium.com/swlh/careers-of-the-future-42-new-professions-of-tomorrow-5d3905f8513> (date accessed: 19 July 2020).
6. **Research** of the Russian market of online education, *Ed-market*, 2020, available at: https://innoagency.ru/files/Issledovanie_rynka_rossiyskogo_online_obrazovania_2020.pdf (date accessed: 10 July 2020) (in Russian).
7. **Laal M., Salamati P.** Lifelong learning: why do we need it?: *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 31, pp. 399–403.
8. **Bozkurt A., Stracke C.** Evolution of MOOC Designs, Providers and Learners and the Related MOOC Research and Publications from 2008 to 2018. *Proceedings of the International Open & Distance Learning Conference (IODL19)*, Anadolu University, Eskişehir, Turkey, 2019, pp. 13–20.
9. **Build Skills** with Online Courses from Top Institutions, *Coursera*, 2020, available at: <https://www.coursera.org/> (date accessed: 08 May 2020).
10. **edX**, 2020, available at: <https://www.edx.org/> (date accessed: 10 May 2020).
11. **Learn** the Latest Tech Skills; Advance Your Career, *Udacity*, available at: <https://www.udacity.com/> (date accessed: 10 May 2020).
12. **FutureLearn**: Online Courses and Degrees from Top Universities, *FutureLearn*, available at: <https://www.futurelearn.com/> (date accessed: 05 May 2020).
13. **Rating** of sites for additional education in IT, “My Circle”, *research-2020*, available at: <https://habr.com/ru/company/habr-career/blog/454906/> (date accessed: 22 June 2020) (in Russian).
14. **Kostrova A., Alkhov A., Mankovskaya N., Kenik P.** How Russians choose additional education courses, *CourseBurg*, available at: https://courseburg.ru/analytics/Kak_rossiane_vybirayut_kursy_dopolnitelnogo_obrazovania.pdf (date accessed: 02 August 2020) (in Russian).
15. **Skills** and jobs mismatches in low- and middle-income countries, *International Labour Office*, 2019, Geneva, available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_726816.pdf (date accessed: 02 August 2020).
16. **Avdoshin S., Pesotskaya E.** Development of P2P Educational Service in Russia, *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC)*, 2019, vol. 2 Switzerland: Springer, 2020. pp. 833–847.
17. **Ubachs G., Konings L., Nijsten B.** *The 2019 OpenUpEd trend report on MOOCs*, 2019, Maastricht, NL, EADTU.
18. **Shah D.** By the Numbers: MOOCs in 2019, *Class Central*, 2019, available at: <https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2019/> (date accessed: 12 July 2020).
19. **Bonk C. J., Lee M. M., Reeves T. C.** MOOCs and Open Education around the World, USA, Routledge, 2015.
20. **Career** Development Plan, European Commission, *Research: Publications Office of the European Union*, 2020, available at: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5bd4ed377&appId=PPGMS> (date accessed: 14 July 2020).
21. **MIT Self-Assessment**, *MIT*, available at: <https://capd.mit.edu/explore-careers/career-first-steps/self-assessment> (date accessed: 07 July 2020).
22. **Bates A. W.**, Teaching in a Digital Age. Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd, 2015.
23. **ESCO-European** Skills/Competences, qualifications and Occupations, available at: <https://ec.europa.eu/esco/portal/> (date accessed: 14 July 2020).
24. **Ho A. D., Reich J., Nesterko S., Seaton D. T., Mullaney T., Waldo J., Chuang I.**, HarvardX and MITx: The first year of open online courses (HarvardX and MITx Working Paper No. 1), 2014, available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2381263 (date accessed: 23 July 2020).
25. **REST API**, available at: <https://restfulapi.net/> (date accessed: 23 July 2020).
26. **Coursera**: Join our affiliate program, *Coursera*, available at: <https://about.coursera.org/affiliates> (date accessed: 23 July 2020).
27. **edX**: Join the edX affiliate program, *edX*, available at: <https://www.edx.org/affiliate-program> (date accessed: 23.07.2020).
28. **Rocca B.**, Introduction to recommender systems. Towards Data Science, 2019, available at: <https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada> (date accessed: 23 July 2020).
29. **Anticipating** and matching skills and jobs, *Labour Office*, Geneva, 2015, available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_534307.pdf (date: 24 July 2020).
30. **Skills** and jobs mismatches in low- and middle-income countries, *International Labour Office*, Geneva, 2019, available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_726816.pdf (date accessed: 23 July 2020).
31. **Tadviser**, available at: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ_(мировой_рынок)) (date accessed: 23 July 2020). (in Russian).
32. **Petrova J., Podtserob M., Smertina P.** Russian IT-specialists less and less want to work abroad, *Vedomosti*, 2019, available at: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2019/06/18/804488-rossiiskie-it-spetsialisti> (date accessed: 23 June 2020) (in Russian).
33. **Kolesnikov A.** World trends in the development of information and communicative technologies, *Sciences of Europe*, 2020, vol. 4, no 50, pp. 66–72.
34. **Mail.ru** group, GeekBrains study: three quarters of school-children and students consider IT professions to be promising, *mail.ru group (research)*, 2019, available at: <https://corp.mail.ru/ru/press/infograph/10487/> (date accessed: 24 June 2020) (in Russian).