



А.А. Иванова, О.В. Кононова

Мобильные технологии и проектирование архитектуры мобильного приложения для мониторинга состояния окружающей среды

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Иванова А.А., Кононова О.В. Мобильные технологии и проектирование архитектуры мобильного приложения для мониторинга состояния окружающей среды // Научный сервис в сети Интернет: труды XXIII Всероссийской научной конференции (20-23 сентября 2021 г., онлайн). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2021. — С. 136-149.

<https://doi.org/10.20948/abrau-2021-27>

<https://keldysh.ru/abrau/2021/theses/27.pdf>

Видеозапись выступления

Мобильные технологии и проектирование архитектуры мобильного приложения для мониторинга состояния окружающей среды

А.А. Иванова¹, О.В. Кононова¹

¹Университет ИТМО

Аннотация. Цель статьи – показать актуальность тематики внедрения цифровых технологий в туристическую деятельность и обобщение опыта реализации геймификационных мобильных приложений для туризма в России и в мире на примере проектирования мобильного приложения для экологического туризма, в рамках туристического кластера Выборгского района Ленинградской области. Сервис предназначен для осуществления регулярного контроля и мониторинга экологической культуры туристов на охраняемых природных территориях. В исследовании проведен анализ современных практик применения цифровых сервисов в туризме, определены основные цели и задачи проектирования сервиса.

Ключевые слова: цифровой туризм, мобильные приложения, архитектура ИС, электронные сервисы

Mobile technologies and design of the architecture of a mobile application for monitoring the state of the environment

A.A. Ivanova¹, O.V. Kononova¹

¹ ITMO University

Abstract. The purpose of the article is to show the relevance of the topic of the introduction of digital technologies in tourism activities and to summarize the experience of implementing gamification mobile applications for tourism in Russia and in the world by the example of designing a mobile application for eco-tourism, within the framework of the tourist cluster of the Vyborg district of the Leningrad region. The service is designed for regular monitoring and monitoring of the ecological culture of tourists in protected natural areas. The study analyzes modern practices of using digital services in tourism, identifies the main goals and objectives of service design, and considers the general scheme of performing environmental tasks. The study analyzes modern practices of health telemonitoring, identifies the

main goals and objectives of service design, and considers the General scheme of remote monitoring for further development.

Keywords: digital tourism, mobile apps,

Введение

Экологический туризм достаточно новое и наименее развитое из туристических направлений в России. Такое положение дел обусловлено рядом социально-экономических факторов и историей развития российского туризма. В тоже время Стратегией развития туризма до 2035 года [1], которая определяет экологический туризм как деятельность, включающая все формы природного туризма, при которых основной мотивацией туристов является наблюдение и приобщение к природе при стремлении к ее сохранению, предусмотрено формирование специальных мер государственной поддержки. По данным пресс службы правительства Ленинградской области около 1 млн. туристов из разных регионов России посетили Ленинградскую область в 2020 году. Одним из самых посещаемых районов области является Выборгский [2]. Выборгский район Ленинградской области, Карельский перешеек, обладает уникальными природными объектами, потенциал которых с точки зрения развития экологического туризма недооценен. Геополитическое положение территории Ленинградской области – пограничное соседство с Финляндией и Эстонией, странами Балтии, низкая плотность населения и разнообразие природных ландшафтов предполагает наличие возможностей для развития экологического туризма [3]. У местного население и туристов, посещающих природные территории существует большой интерес к экологической тематике. Прогнозируемое увеличение спроса на посещение территорий туристических кластеров Ленинградской области обуславливается интенсивным процессом урбанизации, ростом благосостояния людей и перенасыщенностью традиционных популярных районов отдыха [4].

В следствие высокого спроса к экотуризму и развитию цифровых решений, в представленной работе были поставлена задача вовлечения туристов с помощью цифровых технологий в природоохранную деятельность и деятельность по сохранению природных объектов и ландшафтов. Несмотря на широкий туристический спрос, стоит отметить недостаток информированности потенциальных туристов об экологическом туризме и о возможностях особо охраняемых природных территорий.

1. Цифровые трансформации в туризме

Рост конкуренции на рынке туристских услуг вынуждает бизнес развивать технологии, предлагать уникальные туристические продукты. Появились и активно используются новые формы экскурсий, размещенных

в мобильных приложениях, которые оснащены модулем GPS, что позволяет туристам самостоятельно исследовать объекты. Возможности аудиогидов позволяют лучше организовать походы в музеи и посещение других культурных объектов. Есть виртуальные туры и поездки. Это могут быть изображения предметов, а также имитации реальных движений. Возможно объединение географических карт в виртуальное путешествие.

Основные барьеры, с которыми сталкивается индустрия туризма при переходе на цифровые технологии представляют собой:

- недостаточный доступ к высокоскоростному Интернету и Wi-Fi;
- несоответствие между текущим и ожидаемым требованиям к навыкам сектора (например, цифровые технологии/ИТ, аналитика данных): туристические предприятия могут не иметь финансовых или управленческих возможностей для найма технических экспертов или инвестиций в обучение рабочей силы.

Современный туризм напрямую зависит от степени цифровизации услуг и продуктов. Создание интеллектуальных туристических направлений с использованием новых технологий способствует улучшению опыта посетителей и более эффективному управлению туризмом. Технологии виртуальной и дополненной реальности (AR/VR), искусственный интеллект и технологии геймификации меняют индустрию. Наибольшее влияние на туризм оказывают мобильные технологии. Элементы геймификации в приложениях для смартфонов могут укрепить личные контакты и позволить игрокам открывать для себя события, получать удовольствие, а также учиться вместе. Геймификация имеет своей целью привлечение новых участников в процесс, а также повышение их заинтересованности. Исследование наиболее популярных из подобных приложений и платформ и выделение их ключевых характеристик поможет в составлении рекомендаций к разработке нового мобильного приложения построения туристических маршрутов.

Когда дело доходит до планирования и проведения отпуска, путешественники полагаются на свои смартфоны больше, чем когда-либо. Приложения могут помочь сориентироваться в новом городе, произвести конвертацию валюты, упаковать идеальный чемодан и так далее. Основной набор функций мобильных приложений для туриста предполагает различные формы и виды информационного сопровождения, в первую очередь предоставление сведений об услугах, туристических продуктах, правил, обусловленных законодательством, политикой страны или региона пребывания, политикой и корпоративной культурой принимающих и обеспечивающих организаций и компаний. Эти сведения включают:

- информацию об историко-культурных достопримечательностях, тематических маршрутах и планируемых культурных мероприятиях;
- сопровождение по маршруту;
- информацию о необходимых шагах при планировании путешествия;

– встроенные сервисы навигации и коммуникации (карты, переводчик).

Важным принципом информирования является регулярное обновление информации посредством функций добавления, удаления и редактирования, ее актуальность и прагматическая адекватность. Наличие обратной связи, систем интерактивного взаимодействия сотрудник-клиент, наличие навигации между ключевыми объектами приложения является обязательным.

Туризм является основным источником доходов, стимулируя экономику стран по всему миру. Одними из самых используемых приложений за рубежом являются:

– Triposo. Приложение позволяет загружать путеводители по городам и прогулкам в пункте назначения, которые работают в автономном режиме.

– The Culture Trip. В каждом пункте назначения есть несколько статей и видео. Приложение позволяет создать список желаний для просмотра на основе этих элементов, а также сохранять их в автономном режиме.

– TravelChime. Travel Chime позволяет нескольким пользователям создавать общий маршрут. При регистрации доступна возможность приглашения своих друзей с последующим редактированием (создавать списки, такие как места для посещения, еда и напитки и т.д.). В приложении есть синхронизация с Google guides, чтобы добавить общие туристические достопримечательности.

К рассмотрению принимались следующие мобильные приложения:

1. Приложение izi.TRAVEL (<https://izi.travel/ru>) – пользователь приложения может создавать собственный аудиотур, а также делиться им с другими людьми. Данный функционал предоставляет возможность пользования приложением не только туристам, но и субъектам, которые могут предоставить информационную ценность для туриста. К таким субъектам относятся музеи, галереи и т.д.

2. TripQuest – мобильное приложение по созданию квестов. Приложение отправляет разнообразные задания. Система геолокации проверяет результаты: если вы выполнили задание правильно, рейтинг растет. Когда вы дорастаете до звания «эксперта», то сможете придумывать собственные квесты.

3. Открытый город (<https://открытыйгород.рф/>) -совместный проект Санкт-Петербургского городского отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры и Комитета по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры.

Прежде чем сравнивать предложенные сайты, необходимо выделить критерии сравнения. Kevin Werbach, создатель курса Gamification на образовательном сайте Coursera [6], выделяет главные характеристики геймификации. Эти свойства будут использованы в качестве параметров сравнения:

- Простой вход. На всех предложенных для сравнения платформах расположена подробная инструкция по созданию туристического маршрута.
- Постепенное усложнение задачи. Важно постепенно усложнять процесс, чтобы он не наскучил пользователю.
- Достижимость победы. Необходимо указать конкретную цель.
- Обратная связь.
- Возможность возврата игрока, который «исчез».

Таблица 1 Сравнительный анализ приложений по построению интерактивных туристических маршрутов

Критерии сравнения	TripQuest	izi.TRAVEL	Открытый город
Простой вход	Регистрация туриста, возможность использования оффлайн	Возможность подключиться к квесту или аудиогиду бесплатно	Регистрация с бонусным счетом для участия
Постепенное усложнение задачи	Разные уровни сложности заданий	Этапы прохождения тура разделены на сегменты	-
Достижимость победы	При выполнении задачи увеличивается персональный рейтинг игрока	Необходимо пройти этот квест до финала, набрав максимальное количество очков	Выполнение поставленной цели
Обратная связь	В игре есть 1 мастер и 3 группы игроков. Есть учитель. Он выступает в качестве арбитра игры.	Создание викторин, контрольных точек и скрытых достопримечательностей с наполнением контента	Общение и взаимодействие с незнакомыми людьми в одной команде
Возможность возврата игрока, который «исчез».	Сохранение учетной записи с историей посещений		-

На основе проведенного сравнительного анализа были выявлены следующие тенденции:

- одной из общих черт всех рассматриваемых приложений является использование рейтинга каждого туриста;
- пользователи любят чувствовать, что у них есть миссия при использовании приложения. Когда это будет сделано, достижения действуют как визуальное доказательство выполнения задачи и могут быть проиллюстрированы в таблице лидеров;

Заинтересованные лица и их требования:

–Руководитель проекта. Хочет всегда иметь в распоряжении актуальную информацию о сохранении и поддержке экологической обстановки кластера и состоянии выполнения заданий от заинтересованных сторон.

–Участники проекта. Хотят обладать актуальной информацией, оперативно отслеживать и корректировать при необходимости актуальные задания и получать их отчеты.

–Специалисты по туризму и экологии. Хотят иметь в постоянный доступ к данным, необходимым для выполнения заданий. Хотят получить удобный и интуитивно понятный инструмент для ввода информации и составления отчетов по результатам деятельности.

–Администрация. Хочет получить максимальные результаты проведения туристских мероприятий и наибольшей отдачи от вложения своих средств в развитие мобильного приложения.

Описание основных вариантов использования системы:

–Мониторинг экологической обстановки. С помощью системы проводится мониторинг туристского потока, строятся графики экологической обстановки туристических объектов. Данный вариант использования также включает формирование отчетности для заинтересованных сторон.

–Редактирование и создание экологических маршрутов. Система обеспечивает информационное сопровождение в подготовке к созданию экологических троп с помощью геоинформационных систем.

–Регистрация профиля экотуриста. Пользователь проходит авторизацию в системе посредством ввода логина и пароля.

–Выбор маршрута. Пользователю доступны различные виды маршрутов в зависимости от типа и сложности прохождения, а также доступности к рейтингу.

–Выполнение заданий. Система предоставляет настраиваемые администратором задания в зависимости от требований ТРК «Варяжское море». Пользователь посредством участия в прохождении маршрутов и выполнении заданий увеличивает свой рейтинг экологического туриста.

Таблица 2 События и прецеденты

Прецедент	Событие	Инициатор
Мониторинг экологической обстановки	Ввод информации о величине туристского потока на территории кластера	Руководитель проекта
	Ввод информации о текущем состоянии экологических объектов и маршрутов	Специалист по экологии

Редактирование и создание экологических маршрутов	Ввод и редактирование геоинформационных данных и координат экологического маршрута	Участники проекта ТРК «Варяжское море»
	Ввод и редактирование информации о туристских ресурсах ТРК «Варяжское море» (объекты, события, маршруты), собственниках объектов туризма, собственных экологических маршрутах и экскурсиях.	Участники проекта ТРК «Варяжское море»
Выполнение заданий	Ввод информации о рейтингах, сведениях жителей города, туристов	Туристы
	Ввод условий прохождения обучающих материалов пользователями системы	Участники проекта ТРК «Варяжское море»

Предусловием реализации описанных выше прецедентов является ввод предварительно собранной и подготовленной информации

Сервис выполнения заданий предоставляет настраиваемые администратором задания в зависимости от требований ТРК «Варяжское море». Пользователь посредством участия в прохождении маршрутов и выполнении заданий увеличивает свой рейтинг экологического туриста. Работы по выполнению заданий включают в себя несколько последовательных этапов и задействуют многих исполнителей. Поэтому будет целесообразно дать подробное описание этого прецедента. Ниже представлено расширенное описание прецедента «Выполнение заданий».

- Название прецедента. «Выполнение заданий»
- Рамки. Мобильное приложение «EcoTrace»
- Уровень. Задача, определенная пользователем.
- Основной исполнитель. Участники проекта ТРК «Варяжское море».

Предусловия. Пользователи для работы в системе должны пройти авторизацию. Для выполнения некоторых этапов необходим ввод предварительной информации.

Постусловия. Сформирован план заданий, бюджет, составлены списки участников и спонсоров. Подготовлена вся необходимая информация для составления отчетности по проведенному мероприятию.

Описание основного успешного сценария прецедента «Выполнение заданий» описано в Таблице 2. Рассмотрим основные задачи, которые стоят перед объектами деятельности при совершении бизнес-процесса «Выполнение заданий», а также как они взаимосвязаны между собой.

Таблица 3 Сценарий работы сервиса по выполнению заданий

№	Действие исполнителя	Отклик системы	Необходимые данные
---	----------------------	----------------	--------------------

Создание нового задания			
1	Запуск мобильного приложения Ввод логина и пароля	Отображение приветственного меню и проверка правильности введенных данных Отображение главного меню	ФИО Контактные данные Логин/Пароль
2	Выбор раздел «Задания» и нажимает «Создать задание»	Отображение окна ввода данных по созданию нового задания	
3	Ввод информации и сохранение введенных данных	Сохраняет введенные пользователем данные, закрывает форму ввода данных	Номер задания Описание задания Сложность Время выполнения Рейтинг
Работа с активным заданием прочих пользователей приложения (туристов)			
1	Регистрация в мобильном приложении	Вкладка с формой регистрации нового пользователя	ФИО / Страна Дата рождения Род деятельности Электронная почта Телефон /Логин/Пароль
2	Ввод логина и пароля	Проверка правильности введенных данных и отображение главного меню	
3	Выбор раздела «Задания» главного меню	Отображает меню раздела «Задания»	<ul style="list-style-type: none"> • Номер задания • Описание задания • Сложность • Время выполнения • Рейтинг
4	Знакомство с заданием. Изменение статуса с «новое» на «активное» и исполнение задания	Изменение статуса задания	<ul style="list-style-type: none"> • Статус заявки
5	Загрузка фотографии-отчета о выполненном задании и нажимает «Отправить»	Отображение сообщения о подтверждении отправки запроса	
6	Завершение задания	Задание отображается в профиле туриста	

Таблица описывает 2 ключевых пользовательских сценария при работе с функционалом сервиса «Выполнение заданий»

– Создание нового задания - права на создание, редактирование и удаление заданий принадлежат администратору приложения. Другие пользователи могут просматривать задания и брать их в работу.

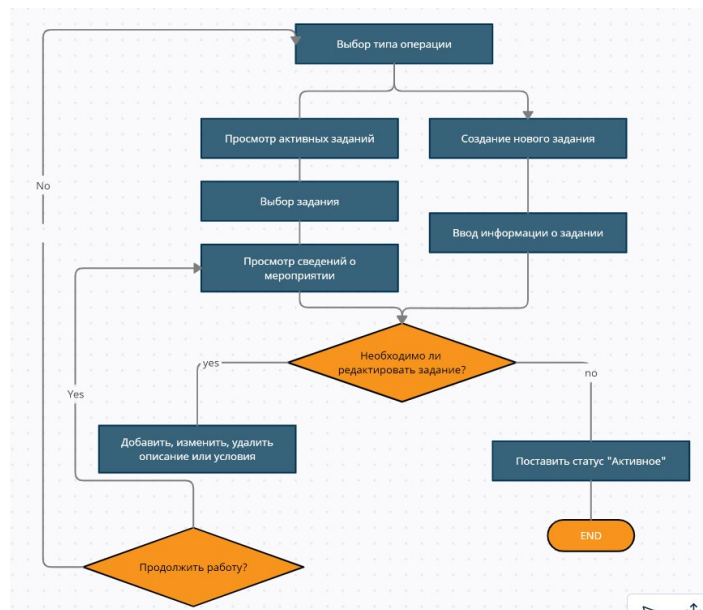


Рис. 2. Диаграмма деятельности для процесса создания и редактирования заданий

–Работа с активным заданием прочих пользователей приложения (туристов) – после того как исполнителям назначаются задания, они вступают в процесс работы над выполнением заданий. Назначенные задания отображаются в главном меню во вкладке «Задания»

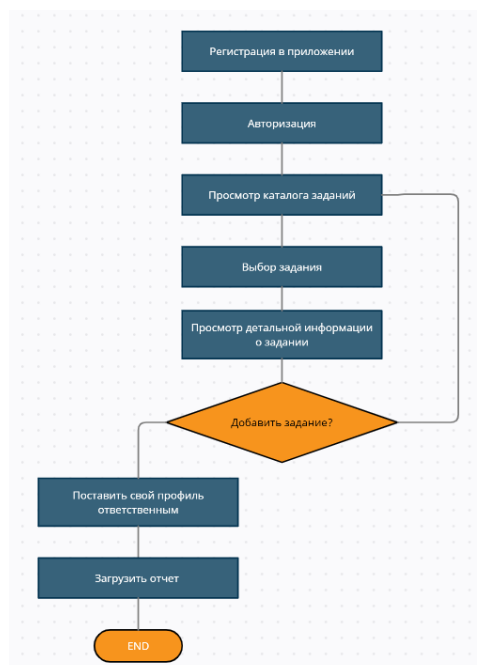


Рис. 3. Диаграмма процессов работы туриста с заданием

Описание сценариев прецедента создания, редактирования и выполнения заданий отражены в диаграмме деятельности - блок-схему для представления потока от одного вида деятельности к другому виду

деятельности. Это действие можно описать как работу системы. Основная цель диаграмм активности - отразить динамическое поведение системы.

Исходя из представленного выше сценария, была определена архитектура будущего приложения, состоящая из трех уровней (рис. 4).

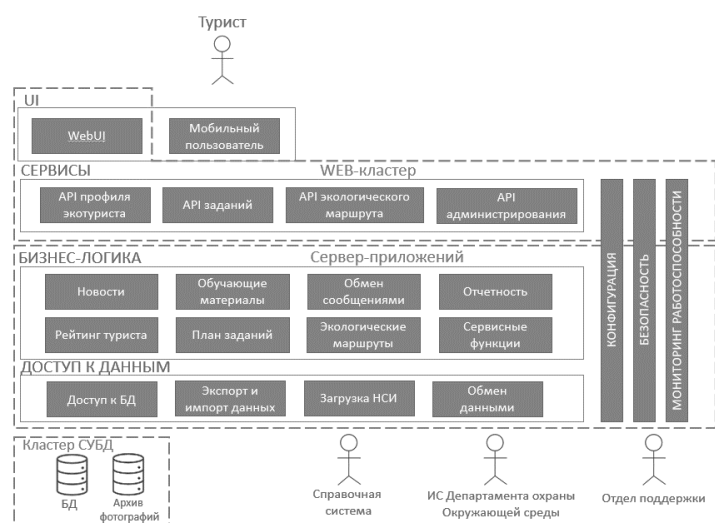


Рис. 4. Архитектура мобильного приложения

1. Уровень пользовательских интерфейсов – это самый верхний уровень системы. Основная его функция заключается в переводе действий пользователя в задачи для систем, сборе данных профиля туриста для обработки на следующем прикладном уровне системы.

2. Уровень приложений является ядром системы, так как он отвечает за координацию сервиса, обработку команд, принятие логических решений и оценок, выполнение анализа и расчетов. Он также перемещает и обрабатывает данные между двумя окружающими слоями.

3. Уровень данных. На уровне данных хранится и извлекается информация из базы данных мобильного приложения и открытого архива с информационным контентом. Затем информация передается обратно на логический уровень для обработки, а затем, в конечном счете, обратно пользователю.

Заключение

Анализ научных источников и примеров реализации мобильных приложений для туристической сферы показал, что использование механизмов геймификации в мобильных приложениях может увеличить взаимодействие с приложением на треть, количество комментариев увеличивается на 13%, доля в социальных сетях-на 22%, а доступность контента-на 68%. Способы, с помощью которых игру можно сделать частью цифровой туристической коммуникации, разнообразны. Приложения для смартфонов, которое дополняет путешествие реальными задачами, которые мотивируют пользователя искать новые памятники, собирать значки,

подниматься по рейтинговому списку и открывать новые развлекательные уровни. Подход применения геймификации поможет построить более прочные и долгосрочные отношения с пользователями[7].

Разработка сервиса «Выполнения заданий» в рамках мобильного приложения предполагает доступность и легкость в использовании, что позволит привлечь большее местных и иностранных туристов, а также экскурсионных групп в Выборгский район Ленинградской области. Архитектура мобильного приложения отражает набор технологий и сервисов для разработки мобильного приложения, основанных на отраслевых стандартах в экологическом туризме.

В дальнейшем исследовании планируется рассмотреть возможности использования аналитических методов прогнозирования и предсказания потребительских предпочтений для расширения функционала инструментов для продвижения продукта. Также результат может быть масштабирован на туристические кластеры других регионов и виды туризма с поддержкой иных классов задач, например определение уровней экологического туриста для возможности прохождения более сложных экологических маршрутов и реализация тематических мероприятий, квестов и соревнований.

Литература

1. Стратегия развития туризма в Российской Федерации в период до 2035 года [Электронный ресурс] URL: https://tourism.gov.ru/contents/otkrytoe_agentstvo/strategiya-razvitiya-turizma-v-rossiyskoy-federatsii-v-period-do-2020-goda-332/strategiya-razvitiya-turizma-v-rossiyskoy-federatsii-v-period-do-2035-goda/ (дата обращения: 24.04.2021)
2. Концепция социально-экономического развития Ленинградской области на период до 2030 года [Электронный ресурс] URL: http://vbglenobl.ru/sites/default/files/proekt_aktualizirovannoy_strategii_2030_0.pdf (дата обращения: 13.04.2021)
3. Жуков Павел Викторович, Лебедева Мария Юрьевна Ленинградская область - территория экологического туризма // Сервис в России и за рубежом. 2017. №5 (75)
4. Mobile Travel Trends 2020 [Электронный ресурс] URL: <https://marketing.cloud.travelport.com/trends2020> (дата обращения: 23.02.2021)
5. Julia Neidhardt, Information and Communication Technologies in Tourism 2020 - Proceedings of the International Conference in Surrey, United Kingdom, January 08–10, 2020
6. Курс по игрофикации [Электронный ресурс] URL: <https://www.coursera.org/learn/gamification>

7. Gamification in mobile APPS [Электронный ресурс] <http://zesium.com/gamification-in-mobile-apps/> (дата обращения: 10.06.2021)

References

1. Strategy of tourism development in the Russian Federation in the period up to 2035 [Electronic resource] URL: https://tourism.gov.ru/contents/otkrytoe_agentstvo/strategiya-razvitiya-turizma-v-rossiyskoy-federatsii-v-period-do-2020-goda-332/strategiya-razvitiya-turizma-v-rossiyskoy-federatsii-v-period-do-2035-goda/ (accessed: 24.04.2021)
2. The concept of socio-economic development of the Leningrad region for the period up to 2030 [Electronic resource] URL: http://vbglenobl.ru/sites/default/files/proekt_aktualizirovannoy_strategii_2030_0.pdf (accessed: 13.04.2021)
3. Zhukov Pavel Viktorovich, Lebedeva Maria Yuryevna Leningrad region - the territory of ecological tourism // Service in Russia and abroad. 2017. No. 5 (75)
4. Mobile Travel Trends 2020 [Electronic resource] URL: <https://marketing.cloud.travelport.com/trends2020> (accessed: 23.02.2021)
5. Julia Neidhardt, Information and Communication Technologies in Tourism 2020 - Proceedings of the International Conference in Surrey, United Kingdom, January 08–10, 2020
6. Course on gamification [Electronic resource] URL: <https://www.coursera.org/learn/gamification>
7. Gamification in mobile APPS [Electronic resource] <http://zesium.com/gamification-in-mobile-apps/> (accessed: 10.06.2021)