

Журнал "Мировые цивилизации" / Scientific journal "World civilizations" <https://wcj.world>

2021, №1, Том 6 / 2021, No 1, Vol 6 <https://wcj.world/issue-1-2021.html>

URL статьи: <https://wcj.world/PDF/04ECMZ121.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Федотовских А.В. Использование цифровых реальностей и цифровых двойников в арктическом туризме // Мировые цивилизации, 2021 №1, <https://wcj.world/PDF/04ECMZ121.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**For citation:**

Fedotovskikh A.V. (2021). Using digital realities and digital twins in Arctic tourism. *World civilizations*, [online] 1 (6). Available at: <https://wcj.world/PDF/04ECMZ121.pdf> (in Russian)

УДК 004.8; 338.48

**Федотовских Александр Валентинович**

ООП «Российский союз промышленников и предпринимателей», Москва, Россия  
PhD, кандидат экономических наук, профессор РАЕ,  
член Президиума Коорсовета по развитию Северных территорий и Арктики  
E-mail: fav@rspp-arctic.ru

## Использование цифровых реальностей и цифровых двойников в арктическом туризме

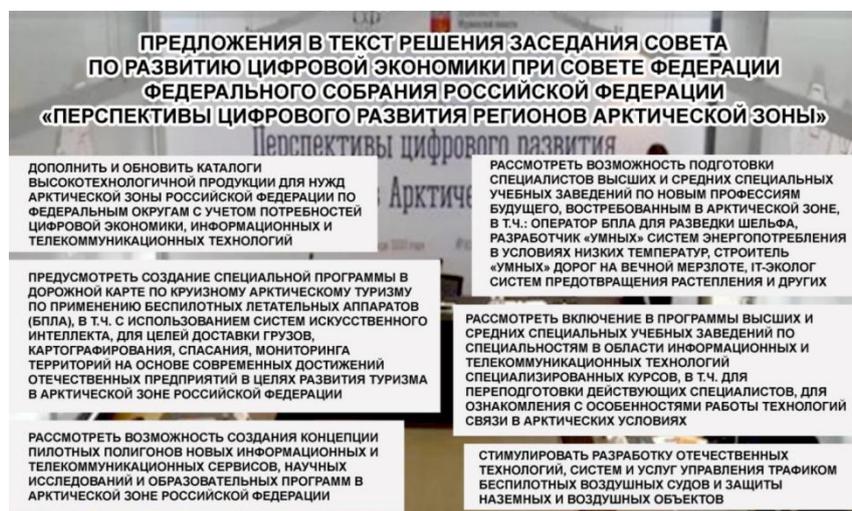
**Аннотация.** Развитие туризма в Арктической зоне Российской Федерации определяется не только созданием новых инфраструктурных объектов, но и внедрением современных цифровых сервисов. Виртуальный туризм в Арктике – новый тренд с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, созданием цифровых двойников территорий. Применение космического мониторинга, панорамной съемки и фотограмметрии с пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов для виртуального арктического туризма сделают культурные и природные объекты Российской Арктики более доступными и привлекут новых российских и зарубежных туристов для реального посещения заполярных регионов.

**Ключевые слова:** инновационная экономика Крайнего Севера; искусственный интеллект в Арктике; полярные дата-центры; цифровая Арктика; цифровой двойник; цифровизация туризма; виртуальный туризм в Арктике; применение беспилотных летательных аппаратов в Арктике

Внедрение цифровой экономики в Арктике входит в число основных направлений деятельности Координационного совета по развитию Северных территорий и Арктики Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), а также его региональных отделений. Особую активность проявляет «Союз промышленников и предпринимателей Заполярья» Красноярского края из Норильска. С марта 2018 г. Совет и Союз, совместно с партнерами, реализуют междисциплинарный научно-практический проект по популяризации и внедрению интеллектуальных цифровых технологий в Арктике и выступают в качестве своеобразного института формирования арктического рынка hitech<sup>1</sup>. Речь идет о робототехнике, технологиях искусственного интеллекта, обработке больших данных, цифровизации экономических процессов. В то же время Совет активно участвует в становлении туризма в Арктике, являясь партнером Ростуризма в создании и реализации Дорожной карты

<sup>1</sup> Искусственный интеллект в Арктике // 24РосИнфо. – 28.09.2018. – URL: <http://24ri.ru/down/open/iskusstvennyj-intellekt-v-arktike.html>.

по развитию круизного туризма в Арктике. Одним из направлений Дорожной карты является цифровизация туристической отрасли, внедрение электронных виз и электронных разрешений на посещение заповедников<sup>2</sup>. В ноябре 2020 г. в адрес Совета по развитию цифровой экономики при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации было направлено предложение предусмотреть создание специальной программы в Дорожной карте по круизному арктическому туризму по применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), в т. ч. с использованием систем искусственного интеллекта, для целей доставки грузов, фотосъемки, картографирования, спасания, мониторинга территорий на основе современных достижений отечественных предприятий в целях развития туризма в Арктической зоне Российской Федерации.



*Рисунок 1. Предложения по развитию цифровой экономики в Арктической зоне РФ*

По официальной информации в 2019 г. Арктическая зона России приняла около 1,2 млн туристов. К 2035 г. федеральные и региональные власти планируют увеличить туристический поток в регион как минимум в три раза. Большинство территорий Арктики труднодоступны, но в то же время являются наиболее красивыми и привлекательными, а сам арктический туризм – заманчивый, но и дорогостоящий одновременно. Однако Арктика становится ближе, чем многие себе представляют. И не только из-за роста возможностей для ее посещения, но и при помощи цифровых технологий, наиболее эффективными и интересными из которых являются цифровые реальности и цифровые двойники с использованием элементов компьютерных игр. Во всем мире особенную актуальность цифровые туры стали представлять в период пандемии коронавирусной инфекции, когда физическое посещение объектов стало ограничено или невозможно в связи с введением защитных мер. Внедрением таких технологий активно пользуются музеи, театры, заповедники и даже целые регионы.

### Технологии AR, VR и MR в туризме

Использование цифровых реальностей в туризме началось более 15 лет назад. Все три их вида являются востребованными. Virtual Reality (VR) – виртуальная реальность, созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Augmented Reality (AR) – дополненная реальность включает в себя цифровые объекты, результат введения в поле восприятия любых

<sup>2</sup> В Ростуризме обсудили проект дорожной карты развития туризма Арктики // Правда.Ру. – 05.03.2020. – URL: [https://www.pravda.ru/news/travel/1478932-turizm\\_arktika/](https://www.pravda.ru/news/travel/1478932-turizm_arktika/).

сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации, при этом внешний мир никак не меняется. Наиболее приближенной к ощущениям действительности является Mixed Reality (MR), смешанная реальность – окружение, которое создается при помощи софта с привязкой к положению в реальном мире, когда происходит сосуществование реальных и виртуальных объектов, накладывание несуществующих виртуальных объектов на наше окружение<sup>3</sup>.

В мире существует масса приложений для виртуального туризма. Дополненная реальность видоизменяет реальный мир, интегрируя виртуальные элементы в нашу среду. Самый обыденный опыт становится более захватывающим. Поэтому инструменты дополненной реальности являются идеальными для индустрии туризма<sup>4</sup>. Основой для виртуального посещения Арктики могут стать уже работающие платформы, которые позволяют совершить виртуальную прогулку на вездеходе по тундре или на байдарке по горным рекам. Пользователь настраивает маршрут в соответствии со своими предпочтениями. Путешествие можно совершить днем или ночью, в одиночку или командой, контролировать скорость передвижения и остановки в «пути». Более продвинутые варианты программ дают возможность даже управлять транспортным средством, однако, в большинстве случаев такая опция недоступна – поездка идет по заданным разработчиками маршрутам. Но запрограммирована возможность остановиться в разных точках и посмотреть пейзажи. В виртуальной среде можно не только увидеть дикую природу, но и услышать звуки, неотличимые от реальных – они записываются специально в полевых условиях.

В настоящее время базовыми технологиями VR туризма являются: фотограмметрия (определение формы, размеров, положения объектов по фотографиям) и захват видео в 360 градусов. В России уже реализовано несколько интересных проектов с использованием VR и AR для популяризации Арктики.



*Рисунок 2. Использование VR для демонстрации изменения климата в Арктике (источник: EdgyLabs.com)*

Так, в декабре 2019 г. был представлен первый фильм в формате виртуальной реальности «Сказки на ночь», повествующий о жизни и быте кочевников-оленоводов<sup>5</sup>. В октябре 2020 г. команда Севастопольского государственного университета показала

---

<sup>3</sup> DivoTech. Виртуальная, дополненная и смешанная реальность: суть понятий и история развития // Хабр. – 29.02.2016. – URL: <https://habr.com/ru/company/dronk/blog/390805/>

<sup>4</sup> VR в туризме: путешествуйте сидя на диване // VR APP (Астетика). – URL: <https://vr-app.ru/blog/tourism/>. – дата обращения 19.11.2020.

<sup>5</sup> В Норильске презентуют первый VR-фильм о жизни кочевников в Арктике // ТАСС, информационное агентство. – 17.11.2019. – URL: <https://tass.ru/sibir-news/7136645>.

виртуальную площадку для музея г. Лабытнанги (Ямал)<sup>6</sup>. Проект «Народы Арктики VR» основан на платформе с технологией виртуальной реальности, в которую заложена информация о культуре и быте коренных малочисленных народов Севера. Пользователь оказывается внутри чума, мобильного жилища кочевого народа ханты. Внутри можно изучить обстановку, предметы быта и культуры хантов, к каждому объекту прикреплена текстовая и аудиосправка; снаружи чума можно увидеть природу зимней тундры. Чтобы реализовать проект, разработчикам пришлось изучить жизнь и историю хантов и устройство чума. И это решение очень актуально, ведь Арктика – территория коренных малочисленных народов Севера, рассказывать об их культуре и вовлекать представителей народов в развитие туристической инфраструктуры необходимо, в т. ч. для развития предпринимательства.

В июле 2020 г. виртуальный геологический полигон Томского политехнического университета одержал победу в номинации «Драйвер цифровой трансформации отрасли» конкурса лучших отечественных решений, преимущественно на базе «сквозных» цифровых технологий РФ. Команда представила тренажер «VIRTUAL GEO. Виртуальный геологический полигон». С помощью платформы ATLAS VR в наглядной форме показано, как дистанционный космический мониторинг позволяет получать актуальные данные о любом участке, полигон создан в Республике Хакасия<sup>7</sup>.

Все цифровые платформы используют готовые аудио, видео и визуальные материалы. Их создание является не только самым сложным, но и наиболее дорогостоящим процессом. Команда специалистов должна выехать (вылететь) на место, провести панорамную фотосъемку, фотометрию, сделать аудиозаписи конкретных территорий, а затем исследовать отсканированные и смоделированные среды реального мира. Получается не просто набор 360-градусных панорамных фотографий, выстраивается определенный маршрут, локации на нем снимаются с помощью специализированного оборудования, позволяющего затем выполнять рендеринг в VR. Таким образом, формируется база из сотен терабайт информации.



*Рисунок 3. Панорамный снимок острова Куна, Земля Франца-Иосифа (источник: 360Cities)*

В мировой практике существуют не только 3D и 4D, но и 5D виртуальные туры, которые проводятся в специально подготовленных помещениях, по аналогии с 5D кинотеатрами. В большинстве случаев приложение основано на базе геоинформационных сервисов. Алгоритмы создания таких туров различные, но в целом являются аналогичными. В случае с арктическим виртуальным туризмом алгоритм формирования тура таков:

<sup>6</sup> В вузе Севастополя разработали VR-экскурсию для музея Ямала // ТАСС. Наука. – 10.10.2020. – URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/9681465>.

<sup>7</sup> Виртуальный геологический полигон ТПУ победил в конкурсе Аналитического центра при Правительстве РФ // НИ ТПУ. – 07.07.2020 – URL: <https://news.tpu.ru/news/2020/07/07/36448/>.

- Формируется карта маршрутов, выбираются наиболее интересные для туристов локации (культурные и природные памятники, аномалии, наиболее красивые места, стоянки, турбазы, аэро- и гидропорты, дороги и т. д.).
- Преобразуется информация данных космического мониторинга, создается пакет карт со спутников в максимальном приближении (минимальном масштабе).
- Собирается информация о конкретном объекте, находящемся на маршруте (маршрутах): фото, историческая справка, видео разных лет (при наличии), флора и фауна.
- Проводятся полевые работы (аудио, фото и видеосъемка). Фиксируются не только локации, но и природные явления, например, северное сияние или ледоход на реках.
- В платформу встраиваются аудио и визуальные материалы, игровые элементы, закадровые роли исполняют артисты (ведущий – «проводник-шаман»). Остановки маршрута или целые локации подкрепляются исторической и биологической справкой. Предусматривается возможность самостоятельно составлять сценарии тура. Приложение может использоваться как онлайн на портале, так и в мобильных кинотеатрах. Доступ платный, в т. ч. по подписке.

В будущем приблизить арктический виртуальный тур к реальности сможет онлайн присутствие в части локаций. Примером может служить просмотр фотографий с веб-камер российских ледоколов, доступный на сайте <http://194.190.129.43/ships/>. На карте выдается местонахождение нескольких судов по AIS. Поток видео нет, но фото с кормовой и носовой камер доступны через каждые 10–15 минут.



*Рисунок 4. Фото с веб-камеры научного судна  
«Академик Трёшников» (источник: Welcome to Ships)*

В настоящее время в материковой части Арктики ситуация значительно сложнее, чем получение информации с камер судов. Но в будущем эта проблема будет решена, технологии уже работают. Установленные видеокамеры сделают сюжет маршрута максимально реалистичным. Энергоснабжение постов с веб-камерами станет возможным от мобильных источников питания, а управление и доступ обеспечат мобильные спутниковые станции, которые будут расположены по маршрутам в виде сетевой структуры, по аналогии с наземными пунктами гражданской авиации.

### Беспилотные летательные аппараты и цифровые двойники

В июне 2019 г. в ущелье Красные камни в начале плато Путорана на Таймыре в рамках реализации проекта создания туристического экоцентра туристско-рекреационного комплекса «Арктический» командой «Союза промышленников и предпринимателей Заполярья» совместно с техническими партнерами было проведено экспериментальное картографирование территории охватываемой зоны беспилотником (дроном) с камерой высокого разрешения и системой стабилизации. В последующем информация с дрона поступала на шлем виртуальной реальности<sup>8</sup>.



*Рисунок 4. Наложение нейросети на фото с БПЛА территории Красные камни, Таймыр*

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с 4К камерами являются частью платформы виртуальной реальности, проводят фотометрию и создают базу изображений. В последующем это позволит туристу буквально переместиться в локацию и понять суть изучаемого объекта. Но для развития туризма в Арктике дроны способны не только делать фотографии с высоким разрешением, но и выступать в качестве курьеров, изучать животный мир, проводить мониторинги и реализовывать другие задачи. Для туристов беспилотник – дополнительные глаза, следящие за территорией с небольшой высоты, а также средство для доставки небольших грузов и помощник в случае опасной ситуации. Современные беспилотники можно использовать в регионах Арктической зоны РФ с их экстремальным климатом практически круглогодично и круглосуточно.

Дроны оснащены рядом камер и датчиков, различают людей и животных, имеют режим автопилота, огибают препятствия, стабилизируют свое положение при порывах ветра или осадках, что повышает безопасность их эксплуатации, могут использоваться операторами, не имеющими значительного опыта управления. Специальные гибридные БПЛА для Арктики уже разработаны, например, в Сибирском федеральном университете. Системы связи платформы БПЛА «Сигма» позволяют обеспечивать дальность контроля на расстоянии 100 километров, при выходе за этот радиус подключается спутниковая или сотовая связь<sup>9</sup>.

Профессиональные специализированные беспилотники, подготовленные для работы в тяжелых климатических условиях Арктики и оснащенные элементарной системой

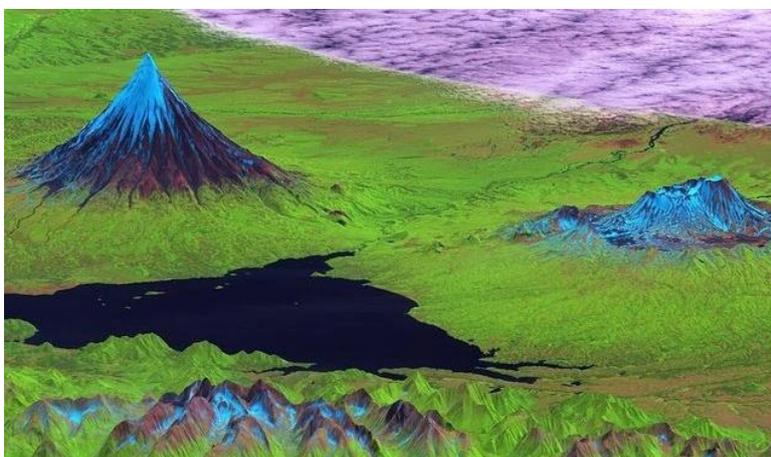
---

<sup>8</sup> А.В. Федотовских. Направления практического использования БПЛА для развития туризма в Арктической зоне РФ // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. М.: ИНИОН РАН, 2020. Ч. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-prakticheskogo-ispolzovaniya-bpla-dlya-razvitiya-turizma-v-arkticheskoy-zone-rf>

<sup>9</sup> Красноярские инженеры впервые наделили дрон искусственным интеллектом // ТАСС. – 22.08.2018. – URL: <https://tass.ru/v-strane/5210327>.

искусственного интеллекта способны реализовать девиз VR в туризме: «Путешествуйте сидя на диване» и используются для создания цифровых двойников значительных по размерам объектов или площади территорий.

Цифровой двойник (англ. Digital Twin или цифровой дублер) определяется как цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность его управления. Цифровые двойники создаются не только для заводов и городов, но и для неурбанизированных территорий, в т. ч. таких как особо-охраняемые природные территории. Модели больших пространств формируются с использованием космического мониторинга и БПЛА. С помощью дронов проводится ортофотосъемка необходимой территории. Затем, в результате обработки нескольких десятков тысяч снимков, создается 3D-модель. Так, технология ATLAS VR, впервые представленная в мае 2018 г., позволяет на основе информации с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли создать актуальный достоверный цифровой двойник любой территории планеты, в т. ч. для визуального мониторинга изменений, моделирования процессов и явлений, имеющих пространственную составляющую<sup>10</sup>. В рамках платформы рельеф местности и высокодетализированный растительный мир воссоздаются по мультиспектральным данным, получаемым в результате космической и аэрофотосъемки. Также в качестве примера можно привести 3D моделирование рельефа участка Кроноцкого государственного заповедника, расположенного в восточной части Камчатки (Крайний Север), проведенное в 2011 г. компанией NextGIS<sup>11</sup>. Таким образом поддерживаются актуальные картографические материалы значительных территорий.



**Рисунок 5.** 3D моделирование рельефа участка Кроноцкого заповедника (источник: NextGIS)

Полученная информация может храниться и обрабатываться на локальных серверах, в «облаке» центров обработки данных (ЦОД, дата-центры). В Российской Арктике дата-центры уже работают. При создании и вводе их в эксплуатацию широко используется мировой опыт и стандарты. Строительство ЦОДов в Арктике позволит привлечь в регион крупные инвестиции, что, несомненно, станет новым драйвером развития регионов, а цифровизация туризма поможет активизировать этот процесс. В ноябре 2020 г. Совет по развитию цифровой экономики при Совете Федерации рекомендовал Правительству России проработать вопрос

<sup>10</sup> «ТЕРРА ТЕХ» впервые провел массовое тестирование нового цифрового формата обучения // «Российские космические системы. – 31.08.2018. – URL: <http://russianspacesystems.ru/2018/08/31/terra-tekh-vpervye-provel-testirovanie-atlas-vr/>.

<sup>11</sup> Стажировка специалиста из Кроноцкого заповедника // NextGIS. – 23.12.2011. – URL: <https://nextgis.ru/blog/kronoki-intern/>.

создания в Арктике сети дата-центров «преимущественно на российских программно-аппаратных комплексах»<sup>12</sup>.

Конечно, традиционный туризм в Арктике будет набирать обороты. Строительство и ввод в эксплуатацию новых объектов инфраструктуры, появление новых сервисов высокого уровня будут в значительной мере способствовать росту туристического потока в Арктическую зону России. Но если красоты Арктики будут доступны в цифровом формате, то любой человек сможет увидеть их в виртуальном формате, а потом, может быть, заинтересуется и захочет посетить хотя бы один из девяти российских арктических регионов.

Информация о ходе реализации проекта по внедрению технологий искусственного интеллекта в Арктике доступна на специальной странице проекта на сайте Союзов промышленников и предпринимателей Арктической зоны России: <http://www.rspp-arctic.ru/vyisokie-texnologii/>, новости о развитии арктического туризма на сайте «Социально-ответственное предпринимательство в Арктике»: <http://www.arctic-social.biz/arkticheskij-turizm/>.

---

<sup>12</sup> Совет Федерации предложил создать дата-центры в Арктике // РБК. – 10.11.2020. – URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/10/11/2020/5fa93e719a7947e273f617e1](https://www.rbc.ru/technology_and_media/10/11/2020/5fa93e719a7947e273f617e1).

**Fedotovskikh Aleksandr Valentinovich**

Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs, Moscow, Russia  
E-mail: fav@rspp-arctic.ru

## Using digital realities and digital twins in Arctic tourism

**Abstract.** The development of tourism in the Arctic zone of the Russian Federation is determined not only by the creation of new infrastructure facilities, but also by the introduction of modern digital services. Virtual tourism in the Arctic is a new trend with the use of virtual and augmented reality technologies, the creation of digital twins of territories. The use of space monitoring, panoramic shooting and photogrammetry from manned and unmanned aerial vehicles for virtual Arctic tourism will make cultural and natural objects of the Russian Arctic more accessible and attract new Russian and foreign tourists to actually visit the polar regions.

**Keywords:** innovative economy of the Far North; artificial intelligence in the Arctic; polar data centers; digital Arctic; digital twin; digitalization of tourism; virtual tourism in the Arctic; the use of unmanned aerial vehicles in the Arctic