

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

**Молодежная научно-практическая
конференция**

10 ноября 2022 года

Сборник научных докладов

Новосибирск
СГУГиТ
2022

УДК 528.952:001.89

И62

И62 Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция : сборник научных докладов (10 марта 2022 г., Новосибирск). – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 108 с. – Текст : непосредственный.
ISBN 978-5-907513-69-3

В сборнике опубликованы научные доклады студентов, магистрантов, аспирантов высших учебных заведений, принимавших участие в молодежной научно-практической конференции «Инженерная графика и трехмерное моделирование» и РНСК-2022 «Интеллектуальный потенциал Сибири» (секция «Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий»).

Материалы публикуются в авторской редакции

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 528.952:001.89

ISBN 978-5-907513-69-3

© СГУГиТ, 2022

ОРГАНИЗАТОР:

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

КООРДИНАТОР:

Руководитель научно-исследовательской деятельности студентов СГУГиТ
Татьяна Юрьевна Бугакова

ОРГКОМИТЕТ:

Руководитель научно-исследовательской работы студентов ИГиМ
Ольга Геннадьевна Павловская

Руководитель научно-исследовательской работы студентов ИОиОТ
Елена Юрьевна Кутенкова

Руководитель научно-исследовательской работы студентов ИКиП
Анатолий Викторович Ершов

Руководитель секции «Геоинформационное обеспечение
устойчивого развития территорий»
Елена Олеговна Ушакова

Размещено на сайте СГУГиТ <http://sgugit.ru>

К. Д. Белоцкий, Д. В. Горбачёв, Д. А. Заринов, С. Ф. Мелков
Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ СУВЕНИРА ДЛЯ 90-ЛЕТИЯ СГУГИТ

Новый учебный год только начался, а первокурсники уже наводнили улицы города, важно выпятив грудь, обтянутую футболкой родного вуза или же украшенную значком факультета. И вправду, ведь так приятно узнавать «своих» издалека или же хранить память о месте, в стенах которого когда-то начал взрослую жизнь.

В настоящее время российские университеты стремительно развивают практику использования сувенирной продукции для создания и укрепления собственного имиджа. И Сибирский государственный университет геосистем и технологий (далее – СГУГиТ) отнюдь не стоит на месте, поэтому нашим скромным вкладом будет внести собственную лепту в данное дело.

Графический символ (товарный знак) представляет собой стилизованное изображение земного шара, который визуальнo разбит на четыре сегмента. Каждый из сегментов знака разбит пополам разными цветами. Справа от знака размещена аббревиатура и полное название университета [1].

Это типичное узнаваемое представление планеты – объекта изучения. Сегменты земного шара символизируют разные направления изучения Земли: зеленый – экология, голубой – воздушное пространство, сиреневый – природные ресурсы, оранжевый – недра Земли. Так на уровне символа решена задача представления различных направлений в изучении Земли.

Основной идеей данного проекта является ассоциативное изображение направлений обучения в СГУГиТ методом 3D-моделирования, результатом которого является сувенир, приуроченный к девяностолетию основания университета.

За основу взят логотип СГУГиТ как 2D-представление изображаемого объекта. Далее был сформирован комплекс основных ассоциативных знаков, который сразу дает понимание, к чему именно отсылаются детали на сувенире.

Для удобства хранения и выставочной эксплуатации была спроектирована подставка. Был применен основной пакет возможностей КОМПАС-3D [2].

На рис. 1–3 представлены начальные этапы создания модели.

Программа КОМПАС-3D позволяет как моделировать, так и получать конструкторские чертежи разработанных изделий. В ней можно точно визуализировать проект, увидеть его в пространстве и быстро скорректировать ошибки. Также в программе можно подготовить чертежи модели точно по ГОСТам ЕСКД.

КОМПАС-3D достаточно мощное программное обеспечение (ПО), а самое главное, что данное ПО является продуктом отечественной разработки и регулярно обновляется. С каждым годом программа совершенствуется, становится доступнее и удобной для нового пользователя.

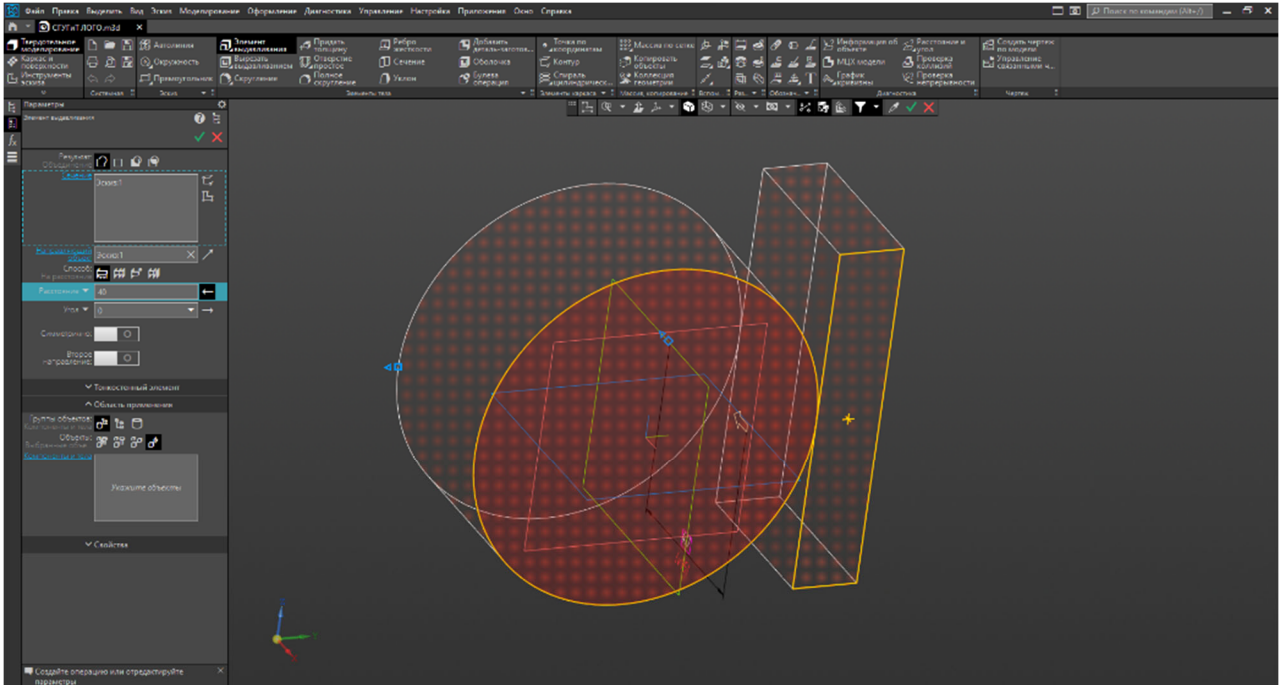


Рис. 1. Создание основных элементов для дальнейшей работы

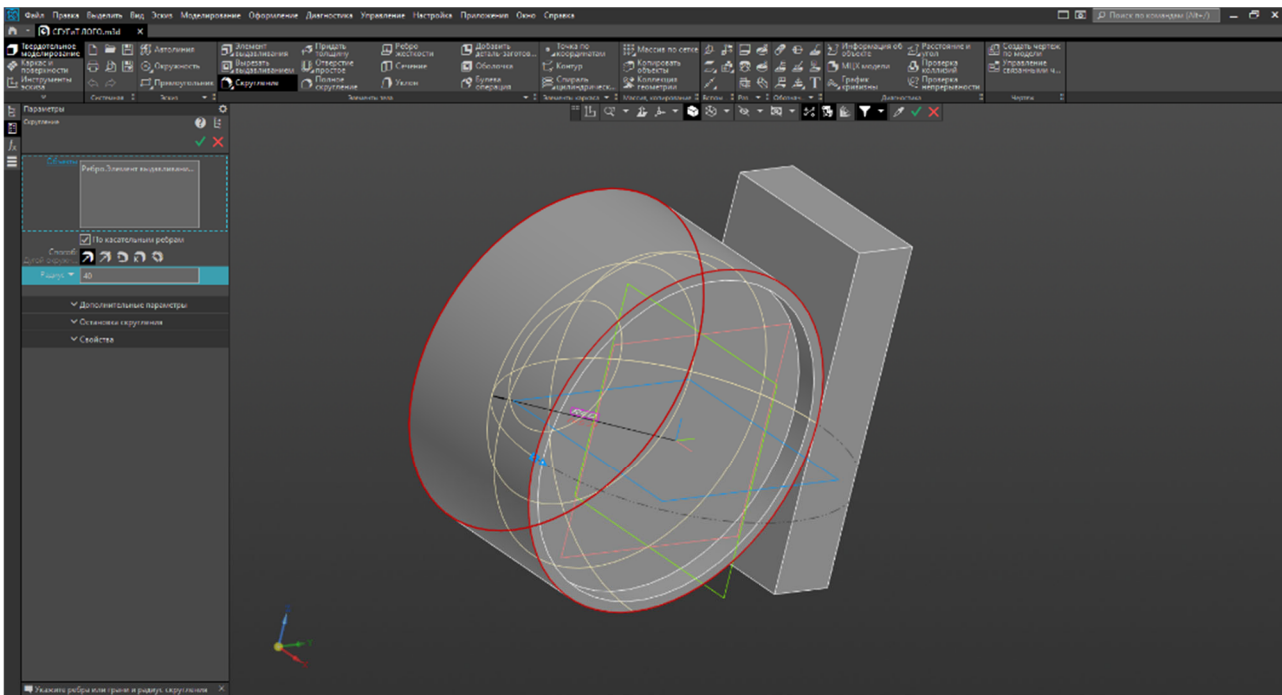


Рис. 2. Создание полусферы

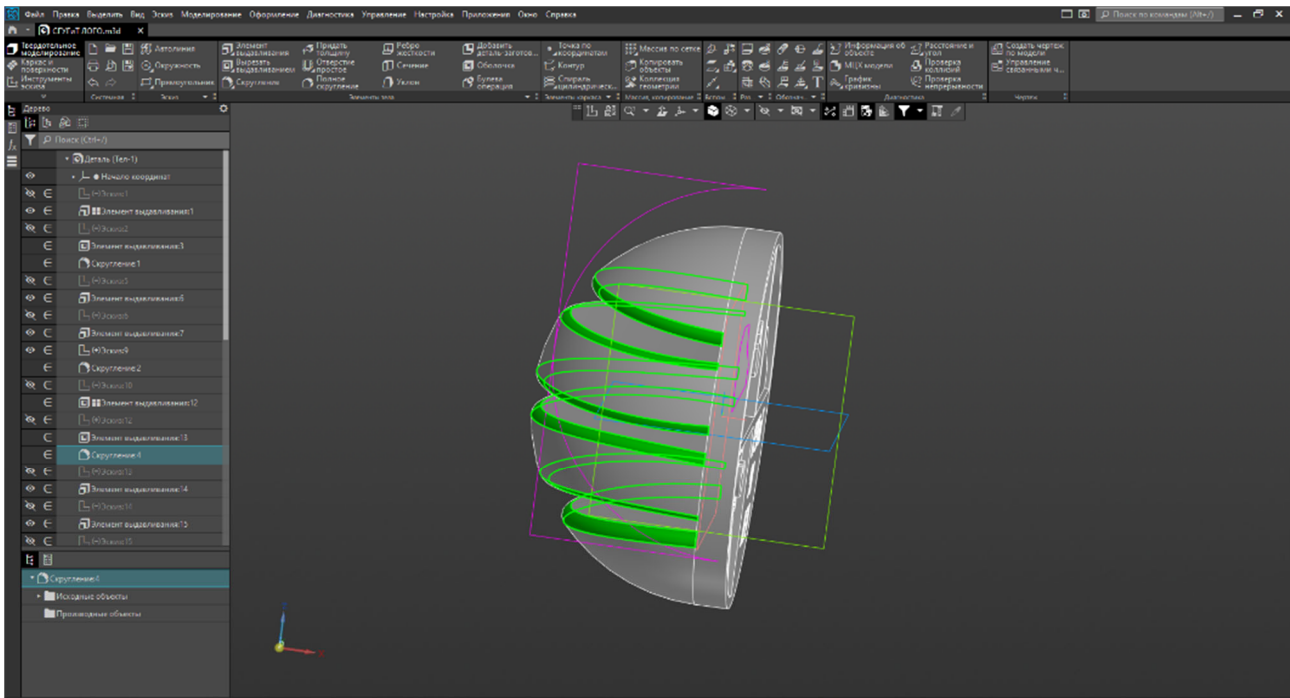


Рис. 3. Вырезание выдавливанием и скругление граней для силуэта логотипа СГУГиТ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СГУГиТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sgugit.ru/our-university/normative-legal-base/symbolism/?ysclid=la0rqdtm2z801498729>.
2. Ссылка для скачивания программы kompas-3D. – <https://kompas.ru/kompas-3d/download/?ysclid=la0ry428jw141072862>

© К. Д. Белоцкий, Д. В. Горбачёв, Д. А. Зарипов, С. Ф. Мелков, 2022

К. А. Бутенко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ 5D-ПЕЧАТИ

3D-печать – это технология, которая позволяет создавать реальные объекты из цифровой модели. Целью технологии является создание прототипа быстрее и дешевле. В 1984 году компания Charles Hull разработала технологию трехмерной печати для воспроизведения объектов с использованием цифровых данных, а двумя годами позже дала название и запатентовала технику стереолитографии. Тогда же эта компания разработала и создала первый промышленный 3D-принтер. С тех пор многое изменилось, и сегодня 3D-принтеры позволяют создавать практически все, что можно представить.

3D-печать, также известная как аддитивное производство, это производственный процесс, при котором 3D-принтер создает трехмерные объекты путем нанесения материала слоями, в соответствии с цифровой 3D-моделью объекта. Отрасли применения 3D-принтеров: образование и наука, машиностроение, архитектура, производство электроники, ювелирное производство.

Технология 5DTech может быть применена в совершенно разных отраслях: авиации, автомобилестроении, протезировании, строительстве, робототехнике, оборонной промышленности. Стоит отметить, что технология объемной печати сегодня уже применяется в производстве серийных самолетов Airbus. Например, лайнеры A350 собираются с использованием напечатанных из титанового порошка кронштейнов. Также сейчас тестируется более 1000 различных деталей, произведенных методом лазерного спекания по старым технологиям, для других моделей самолетов. Вероятно, не только авиакомпания проявят большой интерес к 5D-принтерам, поскольку детали, напечатанные на 5D-принтере прочнее и служат дольше. Зачастую, по качеству они превосходят оригинальные запчасти. Это происходит за счёт того, что благодаря свойству ориентации полимеров, технология 5DTech повышает прочность на изгиб и сжатие до 400 % по сравнению с 3D-печатью.

Также технология 5DTech позволяет работать с широкой номенклатурой материалов и деталей: гибкими для муфт мембран и уплотнителей, прочными для корпусных деталей крыльчаток и держателей, а также непрерывным углеволокном, сталью, керамикой и др.

В отличие от 3D-печати, 5D-печать подразумевает собой создание изделия не плоскими слоями, как в обычных 3D-принтерах, а объемными криволинейными слоями. Объемный слой позволяет произвести прочную трехмерную структуру изделия за счет ориентирования полимерных нитей в различных направлениях.

Первый 5D-принтер был создан в 2016 году компанией Mitsubishi Electric Research Laboratories, но он оказался дорогим и громоздким. Российская компа-

ния Стереотек смогла сделать миниатюрный принтер под названием STE 520. На сегодняшний день уже существует два принципиально разных подхода 5D-печати: печать на поворотном столе и печать на поворотном стержне.

С печатью на поворотном столе все просто и модель начинает печататься на горизонтальном столе и в последующем, в зависимости от модели, стол начинает поворачиваться по двум дополнительным осям, чего не было в обычном 3D-принтере. Тем самым получается достичь качественной печати, с пересечением слоев.

Что касается печати на поворотном стержне, то тут несколько иная технология – основание для модели формируется вокруг стержня и потом уже на напечатанное основание печатается сама модель. При такой печати возможно повернуть экструдер под большими углами поскольку нет стола, о который мог бы удариться экструдер. Сам стержень выполнен из материала, который легко проводит тепло. Сделано это для того, чтобы материал печати имел хорошую адгезию и во время печати не отвалился от основания.

Если требуется напечатать изделие из металла, для этого можно использовать другую технику. В ее основе лежит плавление металлического порошка лазером или электронным лучом и последующее нанесение его послойно на подложку. Также для создания трехмерных объектов можно использовать технологию струйной печати, которая используется сегодня для нанесения на бумагу цветных изображений. Только вместо обычных чернил там используются специальные вязкие субстанции или быстро твердеющие полимеры, с помощью которых можно последовательно формировать слои.

5D-принтер идеально подходит для печати деталей в виде тел вращения (втулки, ролики, манжеты). На 5D-принтере такие изделия изготавливаются за счет вращения вокруг своей оси с одновременной выкладкой материала – почти как это происходит на токарном станке. Благодаря этому внешние поверхности детали получают правильную круглую форму, лучше прилегают к сопрягаемым деталям, а также меньше страдают от трения на боковой поверхности. В то же время при стандартной 3D-печати велик риск получить «граненую» внешнюю поверхность. Например, манжетное уплотнение поршня с такой рабочей кромкой не образует плотного соединения со стенками цилиндра и приводит к протечкам рабочей среды. Без вращения самой детали нивелировать эту проблему можно лишь сглаживанием модели (и, как следствие, усложнением подготовки управляющей программы).

Из вышеизложенного можно отметить особенности 5D-печати, такие как печать на подготовленных заранее элементах; возможность восстановления детали, печать их на осях и втулках; использовать при печати оснастки.

Стоит также отметить, что большим преимуществом является экономия материала – при печати деталей на 3D-принтере, для печати которых необходимо дополнительно печатать опорные элементы, затраты на материал могут увеличиваться до 50 %. Однако 5D-принтер попросту не требует поддержки благодаря многоосевой кинематике, отсюда вытекает еще одно отличие – пять осей подвижности, что подразумевает собой более широкие возможности для печати, в сравнении с традиционными 3D-принтерами.

Вместе с тем, было отмечено что детали, напечатанные на 5D-принтере, обладают повышенной прочностью и более высоким качеством.

Выбор типа материала для печати зависит исключительно от ее применения в дальнейшем. Материал можно разделить по категориям: температура (нормальные условия ($< +80\text{ }^{\circ}\text{C}$) / морозостойкая ($> -30\text{ }^{\circ}\text{C}$) / повышенные температуры ($< +100\text{ }^{\circ}\text{C}$) / высокие температуры ($< +130\text{ }^{\circ}\text{C}$) / экстремальные температуры ($> +130\text{ }^{\circ}\text{C}$)), эластичность / гибкость (мягкие / упругие / твердые / жесткие), стойкость к агрессивным средам (углеводороды / щелочи/кислоты / ультрафиолет), устойчивость к истиранию (неустойчивые, средней устойчивости, устойчивые), прочные (прочные на изгиб / прочные на сжатие / ударопрочные / прочные на растяжение), скорость набора влаги (высокая / средняя / низкая). Наиболее популярным материалом для печати являются пластики PLA и ABS, в связи с этим в последующем экономическом анализе будет рассмотрен именно данные типы пластика.

Если рассматривать экономический эффект от применения 5D-принтера с точки зрения рынка, то в качестве примера можно привести применение Fiber 530 – он предназначен для производства запасных частей для промышленного оборудования предприятий. В результате замены оригинальных запасных частей на 5D напечатанные, предприятия получают выгоду до 3-х миллионов рублей в год, и это только на одном типе детали.

Возможный экономический эффект использования фермы принтеров на заводе средней величины может составлять, по оценкам экспертов компании, 200 млн руб. в год. Стоимость одного грамма напечатанного изделия варьируется в зависимости от используемого материала. Для самого популярного в промышленности ABS-пластика один грамм напечатанной продукции обойдется в 2 руб., PLA – 1,55 руб. Для металлов стоимость грамма составит 40–50 руб., для композита с непрерывным углеволокном – 160 руб.



Технология печати: FDM

Время печати: 25:46 ч. +12:29 ч.

Расход пластика: 85 гр. +50 гр.



Технология печати: 5Dtech

Время печати: 13:17 ч. -12:29 ч.

Расход пластика: 35 гр. -50 гр.

Рис. 1. Сравнение технологий печати FDM и 5Dtech

При печати на 5D-принтере появляется не только две дополнительные оси, но и возможность рационального расхода материала – печатать на 5D-принтере экономически более выгодно, но при этом «экономия» нисколько не вредит качеству получаемых деталей. Вместе с тем, у 5D-принтера несколько шире спектр выбора материала для печати. В версию V.5.2 добавлена система пятиосевой автоматической калибровки, датчики наличия и подачи филамента (волокна для принтера), а также система автоматического сохранения рабочих процессов при внеплановом отключении электропитания.

В заключение отметим, что 5D-принтеры являются относительно новой технологией не только для России. Проект компании «Стереотек» вошел в топ-100 проектов форума «Сильные идеи для нового времени-2022», организованного Агентством стратегических инициатив (АСИ) и Фондом Росконгресс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История 3D-принтеров (Группа компаний Альком, 13 мая 2018г.). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alcom55.ru/istoriya-3d-printerov>.
2. 5D принтеры, описание, возможности, виды (Компания REC, 23 июля 2021г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rec3d.ru/rec-wiki/5d-printery-opisanie-vozmozhnosti-vidy/>
3. Серия 5xx (ООО «Stereotech») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stereotech.org/>
4. 5D-принтеры покорят мир (COMNEWS, февраль 2022г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/218791/2022-02-14/2022-w07/5d-printery-pokoryat-mir>
5. Хорн Р., Хаусман К.К. Настольная 3D-печать. For Dummies; 2nd edition, May 22, 2017. - 412 С.

© К. А. Бутенко, 2022

*Д. Д. Дарабаев**Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)*

ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СБОЙКИ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ МЕЖДУ ДВУМЯ ШАХТАМИ

На горных предприятиях достаточно часто, раз в 2–3 года, возникают работы, связанные с проходкой протяженных выработок (3–7 км), которые обычно проводятся встречными забоями. Необходимость таких работ связана с обеспечением проветривания шахты или рудника, транспортированием горной массы, подготовкой к выемке новых запасов [1–3], и другими задачами горного производства. Для маркшейдерского обеспечения таких работ требуется создание маркшейдерских сетей повышенной точности [4] длиной до 15 км. Поэтому маркшейдерское обеспечение проходки выработок встречными забоями является одной из ответственных и сложных задач маркшейдерской службы горного предприятия. Методика выполнения предварительного расчета точности сбойки графоаналитическим методом подробно описана в инструкции по производству маркшейдерских работ [5]. Выполнение предрасчета по этой методике требует значительных затрат времени на графические построения и измерения. Помимо этого, данная методика не учитывает особенностей построения сети, а также не может строго учесть возможные дополнительные измерения, например, гиростороны.

Именно поэтому в настоящее время компьютерное моделирование маркшейдерских сетей и измерений является крайне востребованной и повсеместно применяется на производствах.

Для предрасчета точности сбойки использовался программный комплекс «МГСети» [6–9].

В качестве раstra использовались планы горных работ по пласту 29 шахт ООО «Шахта Есаульская» и АО «Шахта Большевик» (рис. 1).

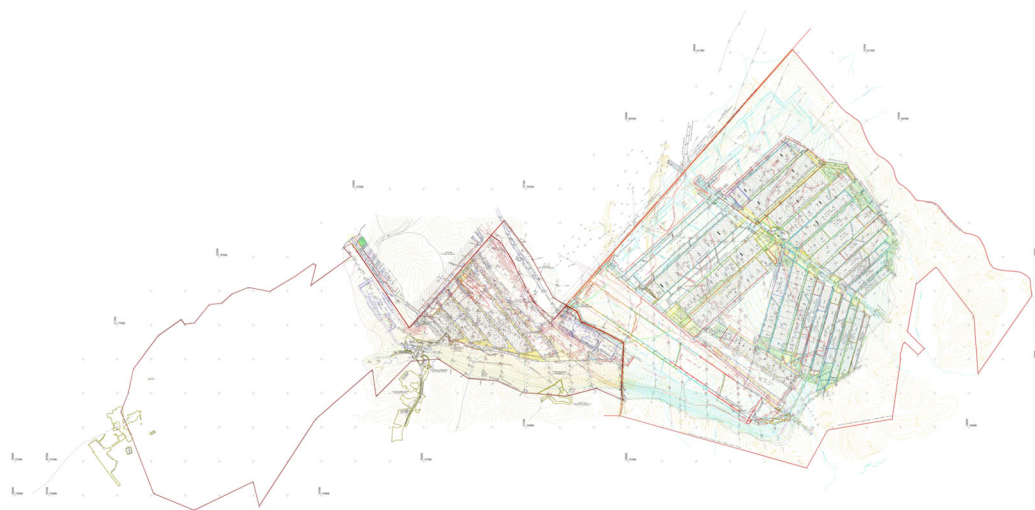


Рис. 1. Планы горных работ

Измерения предполагали применение электронного тахеометра с точностью измерения углов $m_\beta=5''$ и длин $m_s=\pm 2 + 2 \times l_{км}$, мм.

Возле каждого ствола на поверхности находились 3 подходных пункта. Они в свою очередь были определены при помощи статистических ГНСС измерений (рис. 2). В индивидуальном порядке каждый из пунктов был привязан к трем пунктам ГГС. Построение маркшейдерской опорной сети, которая необходима для сбойки горных выработок, было реализовано заданием 150 пунктов и выполнением моделирования маркшейдерских измерений на 300 станциях (рис. 3). Расстояние между пунктами в выработке в среднем равно 100 м.

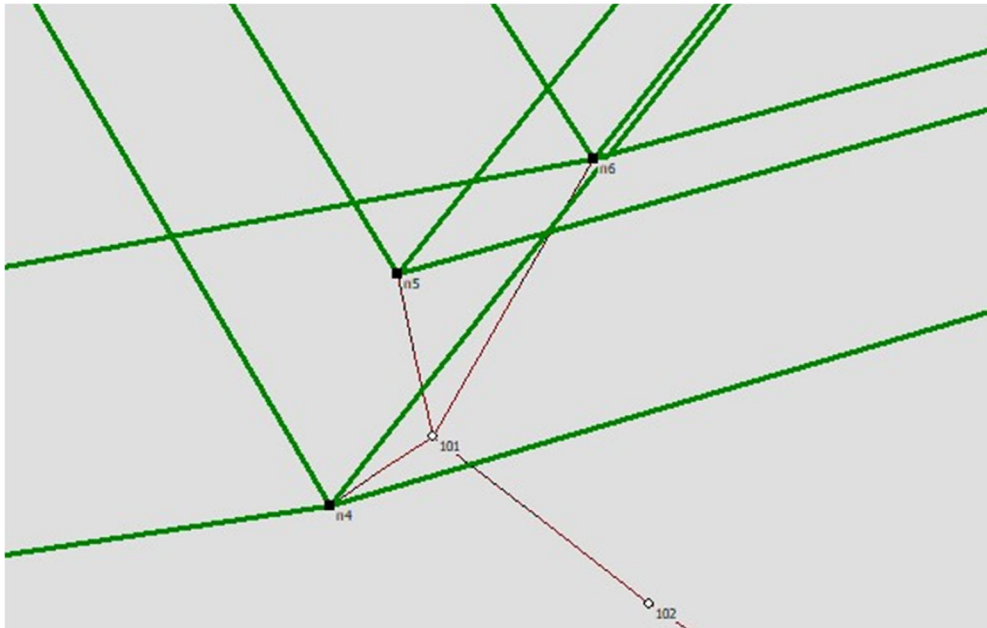


Рис. 2. Схема сети у входа в шахтный ствол

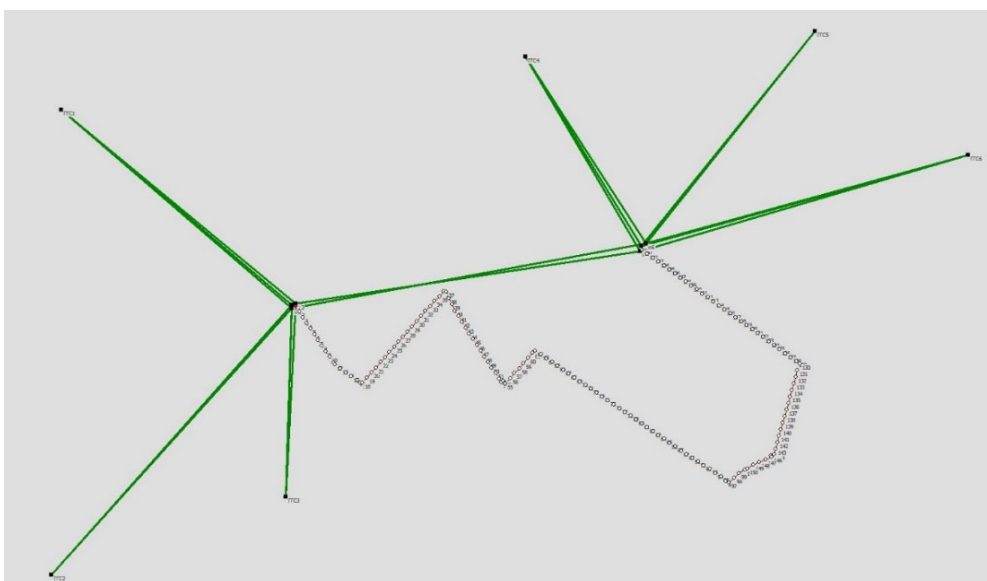


Рис. 3. Схема маркшейдерской сети

Длина полигонометрических ходов составила около 20 км.

В табл. 1 показаны результаты предварительного расчета точности несмыкания выработок на участке между точками 100–150 (рис. 4) при использовании только электронного тахеометра.

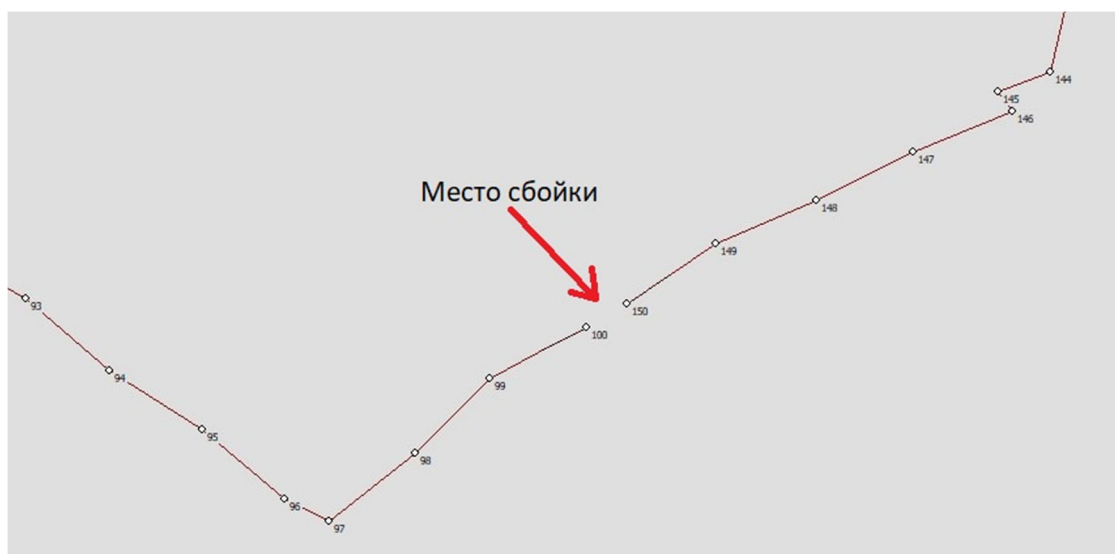


Рис. 4. Место сбойки на схеме

Таблица 1

Результаты предварительного расчета точности не смыкания

Средняя квадратичная величина несмыкания забоев:	Единица измерения	Значение
По высоте	м	0,0649
Продольная	м	0,4613
Поперечная	м	1,4783

При использовании такой методики измерений и данной геометрии сети поперечная ошибка была равна 1,4783 м. Для минимизации несбойки и увеличения точности сети, было выполнено измерение 10 азимутов с применением гироскопических сторон. В программе, для наглядности, стороны с гироскопическим определением азимута выделены утолщенными линиями розового цвета, что значительно упрощает визуальный контроль сторон. Результаты предрасчета приведены в табл. 2.

При использовании в составе маркшейдерской опорной сети гироскопических измерений азимутов десяти сторон величина несмыкания забоев была уменьшена более чем втрое (табл. 2). Подобная величина поперечного несмыкания забоев соответствует техническому заданию на сбойку горных выработок, а предложенная методика маркшейдерских измерений позволяет обеспечить эту точность.

Результаты предварительного расчета точности
не смыкания при применении гиросторон

Средняя квадратичная величина несмыкания забоев:	Единица измерения	Значение
По высоте	м	0,0649
Продольная	м	0,3900
Поперечная	м	0,4427

Маркшейдерская опорная сеть состояла из 150 точек и 300 станций измерений. Вся процедура моделирования заняла около 4 часов. Чтобы выполнить предварительный расчет точности из 10 разных вариаций было затрачено чуть более 2 часов.

При применении других методов предварительного расчета точности уходит намного большее количество времени, так для графо-аналитического метода, при обработке подобной сети ушло бы несколько рабочих дней.

Выработки проходились для обеспечения проветривания новой лавы, поэтому точность поперечной несбойки в проекте была 0,5 м.

Методика предрасчета ошибки сбойки в «МГСети» предоставляет возможность автоматизировать вычисления, что позволяет работать с сетями различной сложности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сбойка без сбоя: как на Ново-Учалинском месторождении встретились две подземные выработки (Корпоративный журнал УГМК №32 (736) 24 августа 2017 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ugmk.com/press/corporate_press/ummc_newspaper/sboyka-bez-sboya-kak-na-novo-uchalinskom-mestorozhdenii-vstretilis-dve-podzemnye-vyrabotki/?sphrase_id=164793 (дата обращения 15.03.2022).

2. В рудник Гремячинского ГОКа построили более 15 км выработок. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.v102.ru/news/84292.html> (дата обращения 15.03.2022).

3. Соединение с рудником «Скалистый» позволит «Комсомольскому» вновь войти число поставщиков богатых руд. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ttegraf.ru/news/soedinenie-s-rudnikom-skalistyiy-pozvolit-komsomolskomu-vnov-voyti-v-chislo-postavschikov-bogatyih-rud/> (дата обращения 15.03.2022).

4. РД 07-603-03 Инструкция по производству маркшейдерских работ. НТЦ «Промышленная безопасность» № 2004, Серия 07, Выпуск 15, «Охрана недр и геолого- маркшейдерский контроль», – М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно - технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. – 120 с.

5. Инструкции по производству маркшейдерских работ: Министерство угольной промышленности СССР, ВНИМИ. – М.: Недр, 1987. – 240 с.

6. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Филипчук Б.И. Обоснование выбора весов измерений при уравнивании маркшейдерских подземных опорных сетей. «Маркшейдерия и Недропользование» №6 (98) ноябрь - декабрь 2018, – С.41–46

7. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Афанасьева С.М. Гирскопия - прошлое и будущее подземных опорных маркшейдерских сетей «Маркшейдерия и Недропользование» № 1 (93) январь - февраль 2018, – С. 36–41.

8. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Середович А.В. Принципы построения и уравнивания опорных подземных маркшейдерских сетей «Маркшейдерия и Недропользование» № 6 (80) ноябрь - декабрь 2015, – С 51–56.

9. Сайт программного комплекса МГСети. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mgseti.ru> (дата обращения 15.03.2022).

© Д. Д. Дарабаев, 2022

Д. П. Мельников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)

СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ТЕЛЕСКОПА РЕФРАКТОРА

Телескоп представляет собой оптическое устройство для наблюдения звездного неба, позволяющее наблюдать отдаленные объекты. Он имеет особую конструкцию, которая собирает электромагнитное излучение, в результате чего формируется увеличенное изображение небесного тела.

Системы оптических телескопов используются в астрономии для наблюдения за небесными телами, в оптике – для вспомогательных целей: изменения расходимости лазерного излучения, кроме того, телескоп может использоваться в качестве наблюдения за удаленными объектами. Телескопы могут быть:

- линзовые, в качестве объектива используется линза или система линз;
- зеркальные, в качестве объектива используется вогнутое зеркало;
- зеркально-линзовые, в качестве объектива используется обычно сферическое главное зеркало, а для компенсации аберраций служат линзы [1].

КОМПАС-3D – это российская импортонезависимая система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. Широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение, приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленное и гражданское строительство, товары народного потребления [2].

Задачами разработки являются расчет и построение оптической схемы телескопа рефрактора с последующим закреплением оптических деталей в металл. При помощи программы КОМПАС-3D была построена трехмерная модель.

Модель конструкции телескопа содержит следующие детали:

- на телескопе можно установить крышку, чтобы избежать пересвета попадающего на объектив, вблизи сильных источников света;
- имеется реечный фокусер который представляет собой две трубки, одна из которых вставлена в другую для резкого и четкого рассмотрения объекта [3];
- конструкция зеркала позволяет произвести юстировку для более точной работы телескопа;
- окуляр является унифицированным и его можно установить в другой набор или телескоп.

На рис. 1 представлен внешний вид телескопа в разрезе.

В окуляре установлена сетка, для более точного наведения на цель, после чего окуляр можно заменить на другой (рис. 2).

Склейка линз объектива представлена на рис. 3.

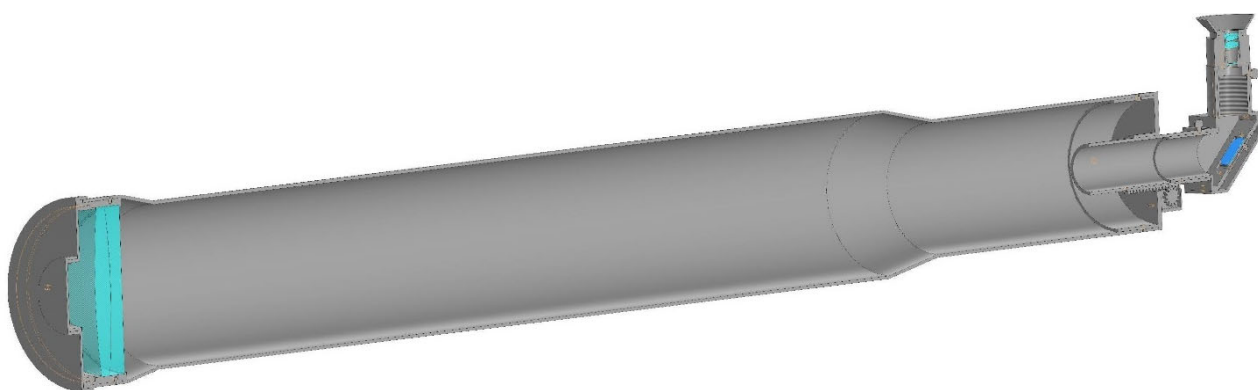


Рис. 1. Общий вид телескопа в разрезе

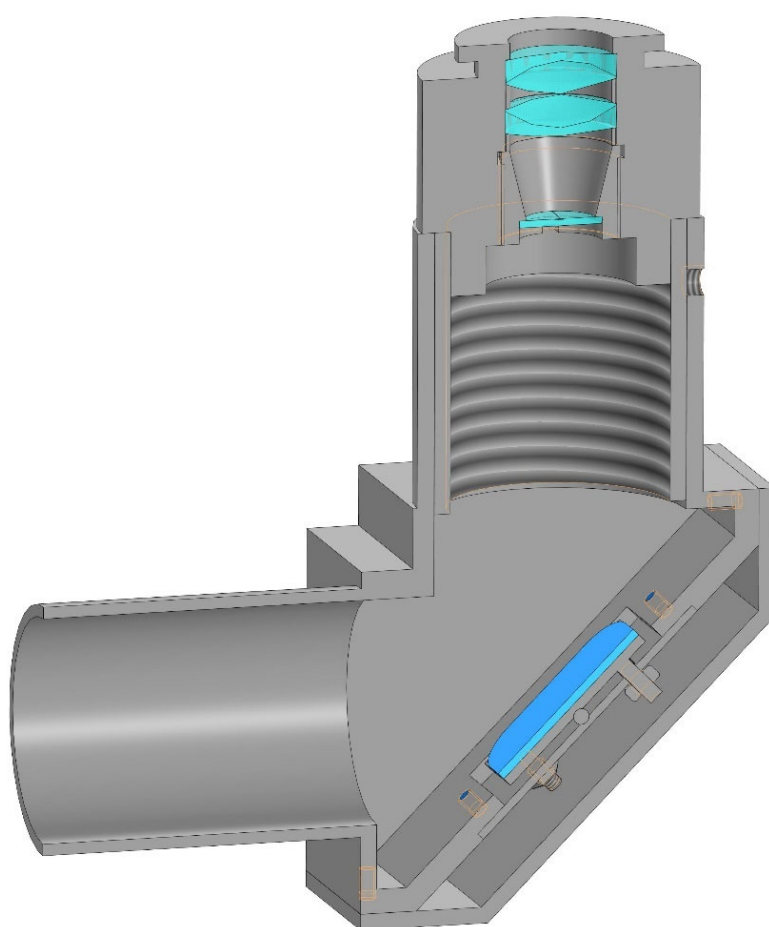


Рис. 2. Установка окуляра с сеткой и зеркалом

Технические требования, предъявляемые к склейке линз объектива, представленного на рис. 3 следующие:

- 1 * Размер для справок

– 2 Бальзамин–М ГОСТ 14887-80. Технические требования на склеенные детали по ОСТ 3-1901-95

– 3 \otimes - X.41+ $q_{\min} < 0,4\%$ для $\lambda=(550\pm 20)$ нм по ГОСТ 3-1901-95.

На рис. 4 представлен механизм реечного фокусера.

Трехмерное моделирование в оптическом приборостроении позволяет показать все конструкторские и технологические этапы разработки различных приборов. Трехмерную модель телескопа можно использовать в качестве наглядного представления конструктивных особенностей прибора.

Технические требования, предъявляемые к склейке линз объектива, представленного на рис. 3 следующие:

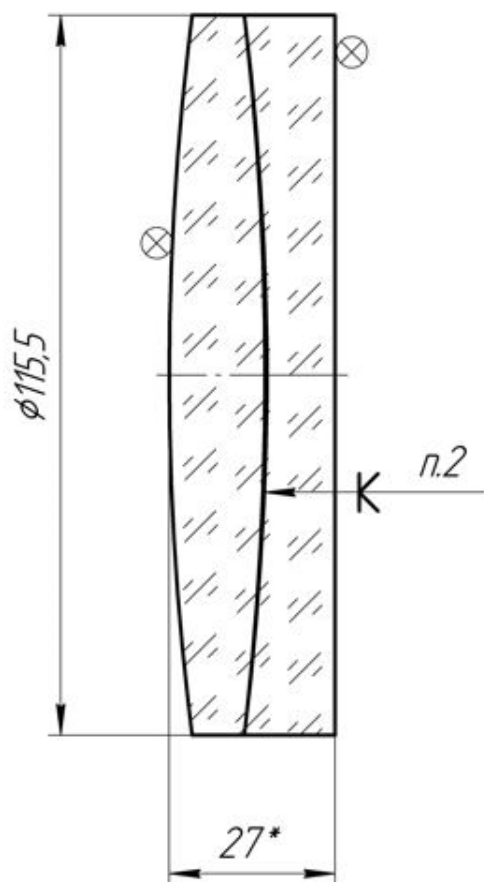
– 1 * Размер для справок

– 2 Бальзамин–М ГОСТ 14887-80. Технические требования на склеенные детали по ОСТ 3-1901-95

– 3 \otimes - X.41+ $q_{\min} < 0,4\%$ для $\lambda=(550\pm 20)$ нм по ГОСТ 3-1901-95.

На рис. 4 представлен механизм реечного фокусера.

Трехмерное моделирование в оптическом приборостроении позволяет показать все конструкторские и технологические этапы разработки различных приборов. Трехмерную модель телескопа можно использовать в качестве наглядного представления конструктивных особенностей прибора.



N	4
ΔN	0,5
C	0,03
P	V
f'	1125
S_F	-1127,25
S_F'	1104,86
св.φ	114,5

Рис. 3. Склейка линз объектива

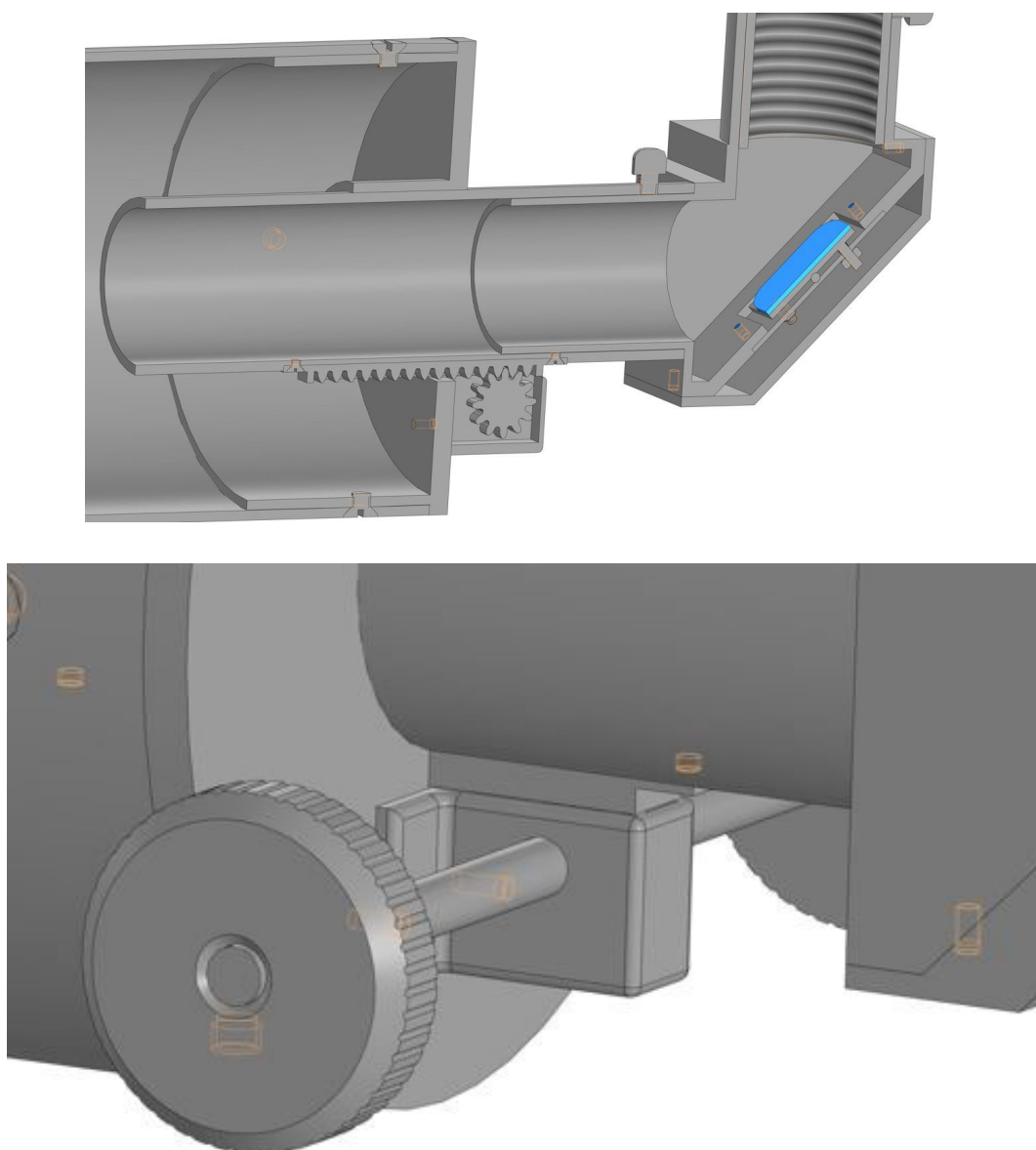


Рис. 4. Реечный фокусер

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Самодельные астрономические инструменты и наблюдения с ними И. Д. Новиков, В. А. Шишаков. Москва, 1965 г., 126 с.
2. Официальный сайт КОМПАС 3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>
3. Фокусер телескопа. Виды, характеристики, отличия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://star-hunter.ru/focusers/>

© Д. П. Мельников, 2022

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТИВА ПРИБОРА НОЧНОГО ВИДЕНИЯ

В повседневной жизни оптика играет особую роль во многих отраслях. Оптические приборы в военной отрасли могут быть следующими:

- прицелы;
- подзорные трубы;
- приборы ночного видения (ПНВ).

Изучая эту тему, была подробно рассмотрена и смоделирована составная часть прибора ночного видения – объектив.

Приборы ночного видения – оптико-электронные приборы, обеспечивающие отображение окружающей местности в условиях недостаточной освещенности.

Приборы ночного видения могут функционировать на основании нескольких принципов работы: на принципе усиления спектра видимого света (380–780 нм) в приборах на основе ЭОП и частично в цифровых ПНВ [1]. Длины волн представлены на рис 1.

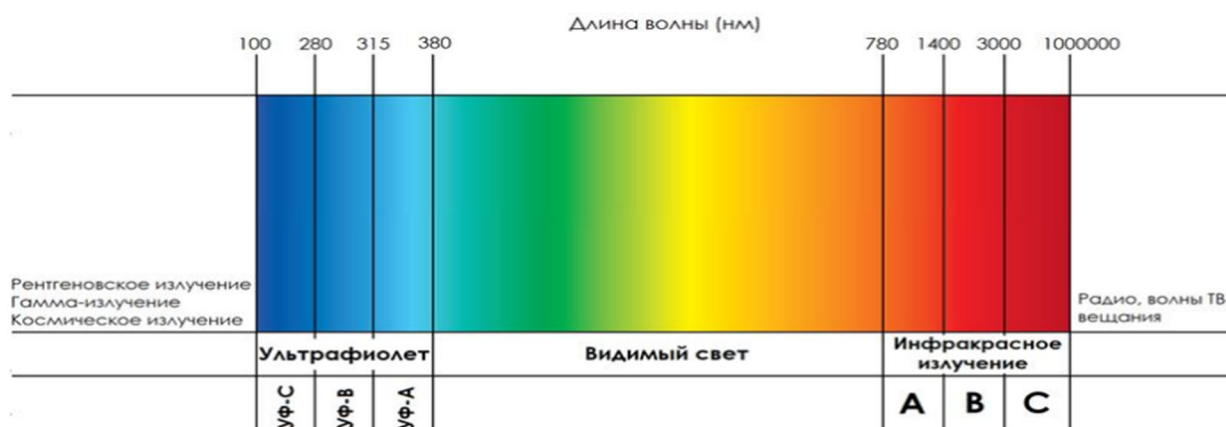


Рис. 1. Длины волн

Все разработки оптических приборов, особенно вооружение, являются закрытыми, и нет возможности найти их конструктивные параметры. В качестве примера был взят объектив из Google Patents [2].

Для расчета оптической системы была использована программа Zemax, позволяющая моделировать, анализировать и проектировать объекты по заданным конструктивным и оптическим характеристикам [3].

Параметры объектива: фокусное расстояние – 35,5 мм; относительное отверстие – 1,8 мм; диаметр объектива – 20 мм.

На рис. 2. представлена диаграмма пятна рассеивания после оптимизации.

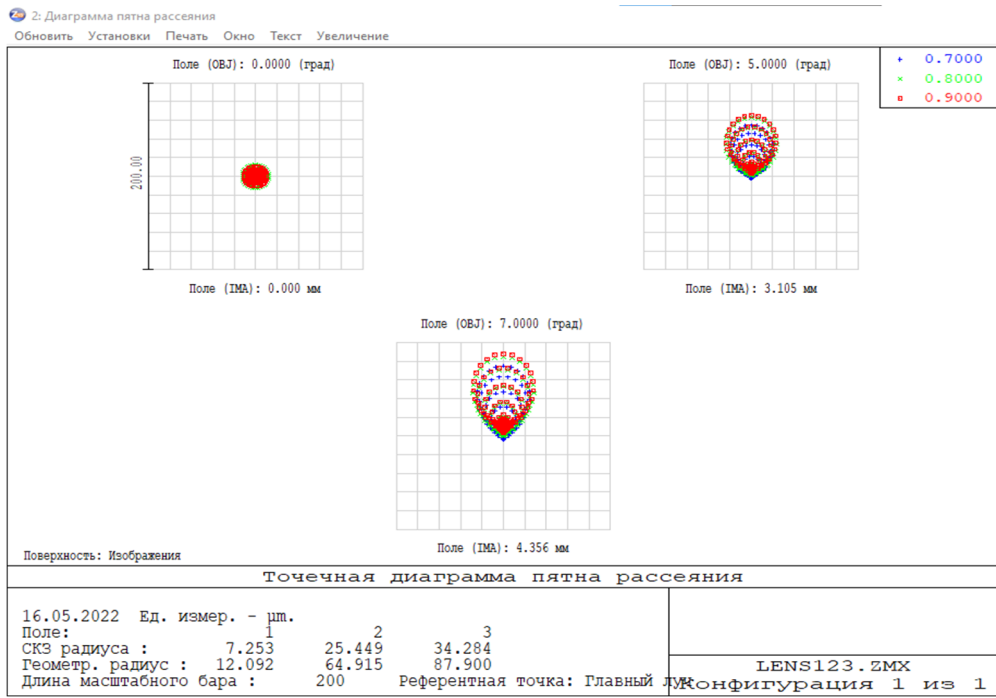


Рис. 2. Диаграмма пятна рассеивания после оптимизации

После ввода конструктивных параметров, длин волн, полей, программа Zemax спроектировала объектив. Объектив представлен на рис. 3.

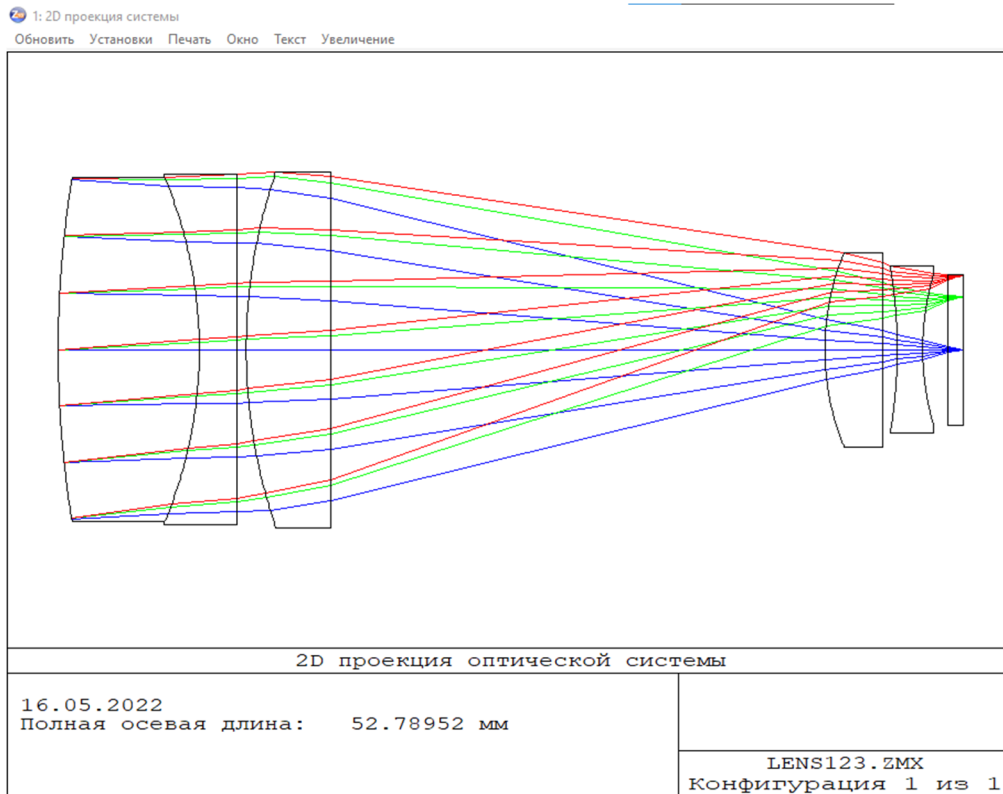
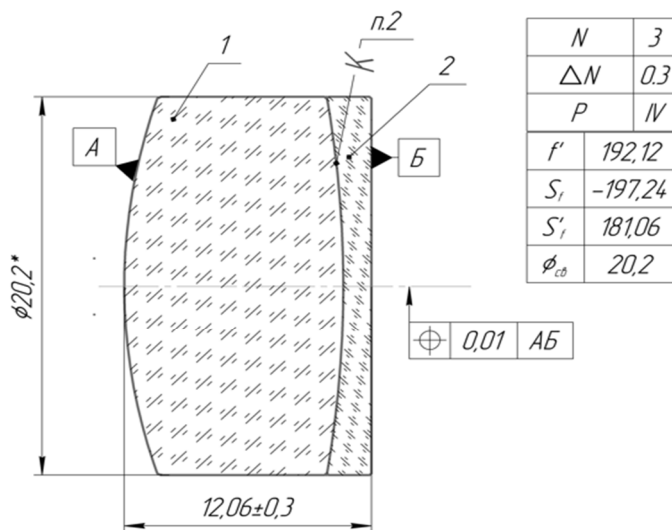


Рис. 3. Оптическая схема объектива

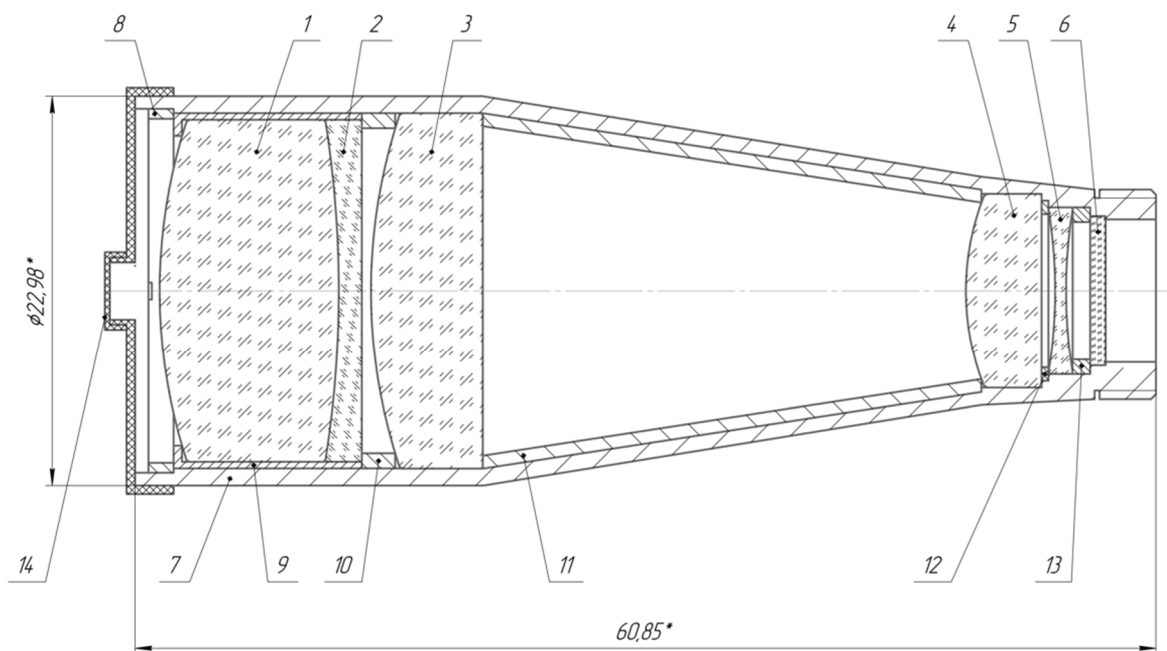
Разработка 3D-моделей и конструкторских чертежей данного объектива проводилась с использованием программы КОМПАС-3D. КОМПАС-3D – это система автоматизированного проектирования и конструирования различных изделий [4].

В программе КОМПАС-3D были смоделированы следующие детали объектива прибора ночного видения: линзы, оправы, корпус, зажимные кольца и сам объектив. Они представлены на рис. 4–6.



1* – размеры для справок
2. Бальзамин М. ГОСТ 14-887-80.

Рис. 4. Склейка двух линз



1* – размеры для справок

Рис. 5. Сборочный чертеж объектива прибора ночного видения в оправе

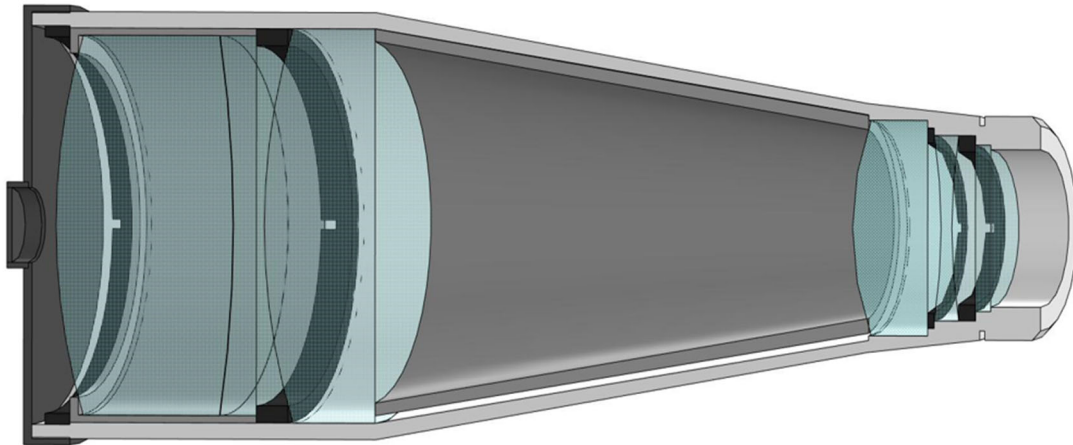


Рис. 6. 3D модель объектива в сборке

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приборы ночного видения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://huntland.ru/index.php/2022/10/20/pribory-nochnogo-videniya/>
2. Патент №RU2368923С2. Объектив для прибора ночного видения. Ходосевич С.В., Ходосевич В.М., Ходосевич В.В., Козловский С.М. Опубликовано: 27.09.2009 Бюл. № 27.
3. Официальный сайт Zemax [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.zemax.com/>
4. Официальный сайт “КОМПАС 3D” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kompas.ru/>.

© Д. С. Соколов, 2022

Т. А. Сат

Сибирский университет потребительской кооперации (СибУПК)

М. П. Мучин, Н. А. Тимофеев

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ)

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ 3D-АНИМАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ АГИТАЦИОННОГО РОЛИКА

Каждый водитель сталкивается с необходимостью замены шин на колесах автомобиля. Данная процедура не слишком сложна, но требует определенных затрат времени и финансов, поэтому некоторые владельцы автомобилей игнорируют сезонную смену покрышек, считая, что это пустая трата денег, так как автомобиль не перестает ездить от того, что на нем неподходящая для сезона резина. Неподходящие по сезону шины могут стать причиной ухудшения управляемости автомобиля, и, как следствие, привести к возникновению автомобильных аварий. Также, если вовремя не осуществить замену покрышек, в автомобиле может выйти из строя какой-либо из ключевых или промежуточных узлов ходовой части, что может привести к необходимости дорогостоящего ремонта. Учитывая изложенное, можно сказать, что напоминание водителям менять шины при смене сезонов является актуальной задачей и требует применения любых средств, в том числе использование возможностей 3D-анимации.

В рамках данной работы поставлена задача показать возможности современных программных продуктов, реализующих 3D анимацию, при разработке агитационного ролика, связанного с повышением безопасности дорожного движения.

При создании анимационного ролика в качестве программного продукта выбран 3d max версии 2020 года, а цветокоррекция, монтаж видеоряда и финальная сборка выполнена в программном обеспечении для видеомонтажа DaVinci Resolve версии 16.

Основные этапы создания анимационного ролика включили:

1. Разработку сценария ролика;
2. Выбор объектов, включенных в 3D-анимацию;
3. Создание трехмерных объектов сцены;
4. Настройку освещения сцены;
5. Текстурирование;
6. Создание ключевых кадров;
7. Визуализацию анимационного ролика с помощью Arnold Render;
8. Цветокоррекцию, монтаж видеоряда и финальную сборку в программном обеспечении для видеомонтажа DaVinci Resolve.

При создании анимационного ролика было использовано и выполнено следующее.

Для создания 3D анимационного ролика необходимо сначала построить карту, локацию в которой будут происходить все действия. В данном случае это гоночная трасса, которая является аналогией карты взятой из компьютерной игры. Дорога построена путем применения сплайна. В сцене созданы окружающие объекты, которые обязательно должны присутствовать на карте такие как: места для зрителей, горы, арка из части горы, лесополоса, небольшие постройки, газон, бордюры. Сцена создается в программе 3d max, содержит гоночную локацию с достаточным количеством окружающих дорогу объектов: 5 автомобилей, участвующих в анимации, 3 модели руки. В сцене используется большое количество текстур в том числе с альфа каналом. Для визуализации анимационного ролика используется Arnold Render. На рисунке 1 показан визуализированный вид на локацию гоночного трека.

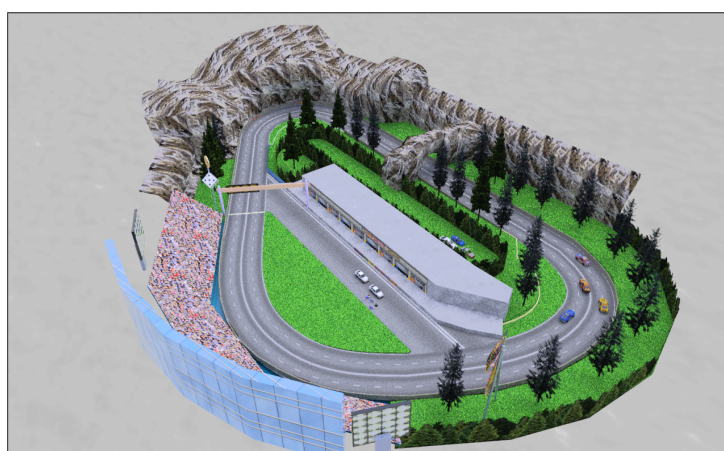


Рис. 1. Визуализированный вид на локацию гоночного трека

Камера установлена над одной моделью колеса, расположенной в центре кадра крупным планом, которая постепенно поднимается до 90 кадра. Модель человека отсутствует, есть только модели рук, которые являются низкополигональными. В кадре происходит смена шин. Машиной является импортированная модель с наложенными текстурами.

С помощью частиц разнообразных размеров сфер создается эффект испускания дыма от трения шин, из-под колес, когда автомобиль начинает заводиться. Испусканием частиц занимается эмиттер (рисунок 3).

Когда начинается крутой поворот, все автомобили проходят его по разной траектории демонстрируя занос. На поворотах для точной анимации требуется большее число ключевых кадров, чем на прямых путях. Дорога также не ровная, а немного наклонена, что требует индивидуального угла поворота. Камера с воздуха показывает, как главная машина и три машины соперника успешно проходят поворот, но одна машина не справляется с заносом, врезается в бордюр и переворачивается. По сюжету у нее были шины, не подходящие по климатическому сезону. На рисунке 4 представлен фрагмент создания 3D-анимации с переворачиванием машины.

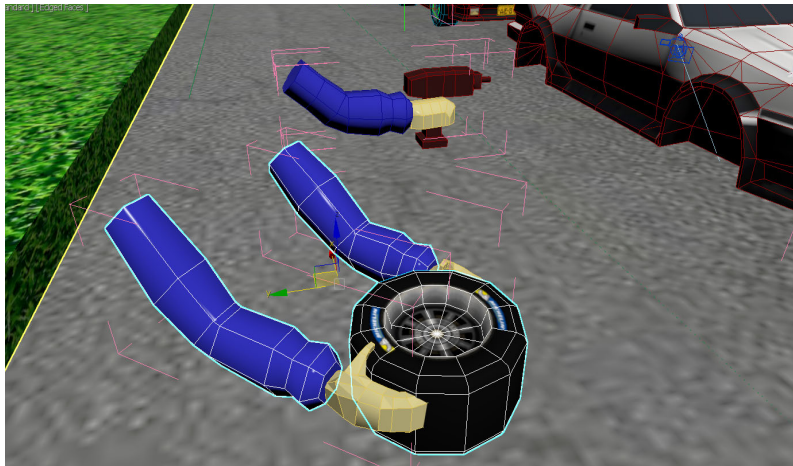


Рис. 2. Низкополигональные модели рук и шины

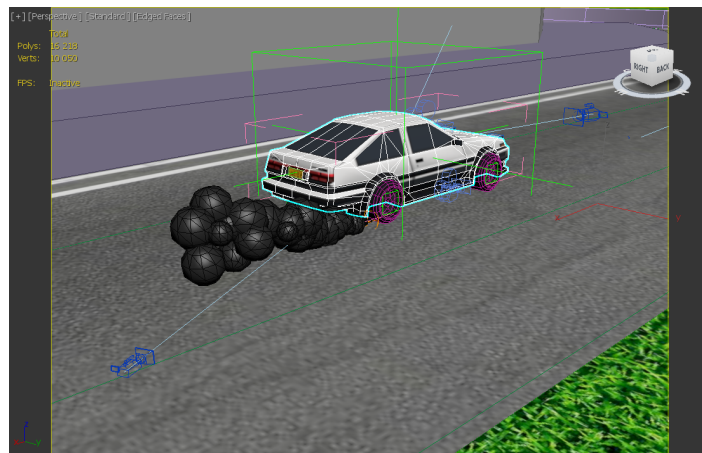


Рис. 3. Создание эффекта испускания дыма

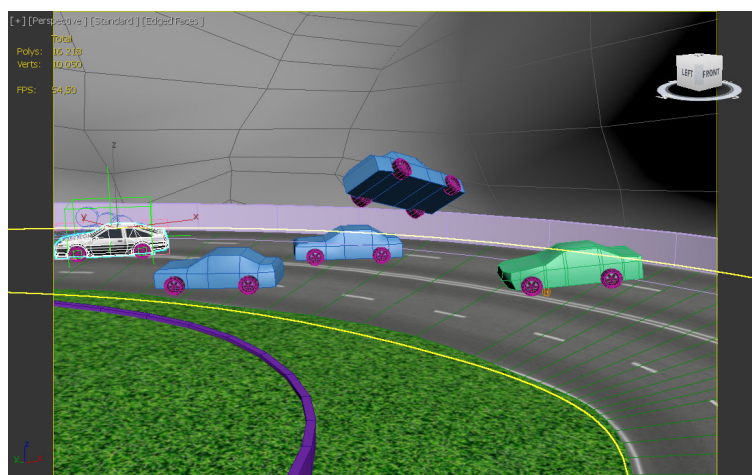


Рис. 4. Фрагмент создания 3D-анимации с переворачиванием машины

В сцене не использовались объекты освещения, вместо них используется HDRI карта на которой изображено небо и облака. Настроена общая экспозиция и освещение.

Анимационный ролик добавлен в программу DaVinci Resolve и помещен на временную линию (Timeline). Сверху в режиме добавления (Add) помещен футаж на черном фоне с эффектом падающего снега.

Момент со сходом одного из автомобилей с гоночной трассы вырезан как отдельный видеоэлемент, установлена скорость воспроизведения 25 % (в режиме отображения отрывка с целью более сглаженного замедления кадров выбран режим Optical flow).

В конечной части ролика добавлено затухание (снижение параметра прозрачности до 0) и одновременное появление текста с предупреждающей надписью.

В разделе цветокоррекции понижена общая цветовая температура, увеличена контрастность, добавлен эффект размытия в движении (Motion blur) максимального качества (Better).

Итоговый видеоролик визуализирован в формате ".mp4" (24 кадра в секунду). На рисунке 5 представлен кадр из 3D анимационного ролика, после обработки в программе DaVinci Resolve. А на рисунке 6 – всплывающая надпись: «Меняйте шины вовремя!».



Рис. 5. Кадр из 3D анимационного ролика, после обработки в программе DaVinci Resolve

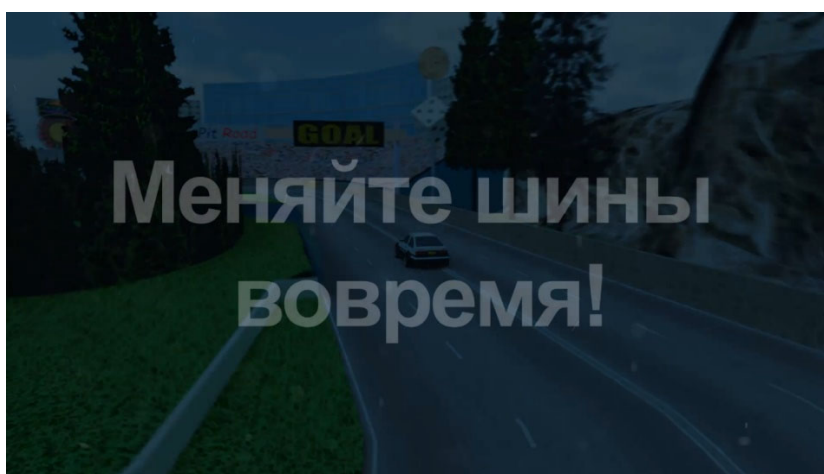


Рис. 6. Всплывающая надпись: «Меняйте шины вовремя!»

В настоящей работе продемонстрированы возможности современных программных продуктов, реализующих 3D-анимацию, при разработке ролика, связанного с повышением безопасности дорожного движения. Результатом работы являлся разработанный 3D анимационный ролик.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статьи для автомобилистов [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://avtoprofy.ru/articles_02/147.shtml.
2. Как сделать анимацию камеры в 3ds max [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://repetitor3d.ru/3dsmax/animaciya-kamery-v-3d-max>.
3. Particle systems: частицы в частицы в 3Ds max [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://repetitor3d.ru/3dsmax/chasticy-v-3ds-max>.

© Т. А. Сам, М. П. Мучин, Н. А. Тимофеев, 2022

Д. С. Вологдин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)

ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ КРЫШИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

В настоящее время интерактивная 3D-визуализация зданий и инженерных сооружений по геопространственным данным является довольно сложной задачей, решение которой требует комплексного подхода. В некоторых случаях, допустим в условиях чрезвычайной ситуации (высокой степени аварийности здания), когда нет времени на камеральную обработку данных, использование web-технологий позволяет организовать процесс интерактивной 3D-визуализации, в режиме online [1].

Для организации динамики на web-ресурсах используют прототипно-ориентированный сценарный язык программирования JavaScript, который обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений.

Одной из библиотек JavaScript является библиотека WebGL, предназначенная для отображения интерактивной 2D- и 3D-графики в web-браузерах. Вся работа web-приложений с использованием WebGL основана на коде JavaScript. Отдельные блоки программного кода, называемые шейдерами, могут выполняться непосредственно на графических процессорах на видеокартах, благодаря чему можно увеличить быстродействие отрисовки объекта. Таким образом, для создания приложений разработчики могут использовать стандартные для web-среды технологии HTML/CSS/JavaScript, применяя аппаратное ускорение графики [2].

Web-приложения, построенные с использованием данной платформы, будут доступны в любой точке планеты при наличии сети Интернет вне зависимости от используемой платформы и устройства. Главным ограничением является поддержка браузером технологии WebGL. Для автоматизации процесса интерактивной визуализации на основе геопространственных данных возможно использование пакета JavaScript-библиотек WebGL без включения в процесс стороннего программного обеспечения, что имеет большую актуальность при импортозамещении.

В работе реализован программный код, который автоматизирует процесс визуализации интерактивной модели на примере крыши здания на основе динамического облака (множества) геопространственных данных $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ (рис. 1). Промежуточные точки получены методом имитационного моделирования (за основу взяты лишь углы крыши, координаты которых получены роботизированным тахеометром).

Изначально облако точек передается в вершинный шейдер (программа построения теней), отвечающий за матричные преобразования координат, их смещения.

```

84 function initBuffers() {
85
86     var vertices = [
87         0.3308600, 0.0607230, 0.1013730,
88         0.3306837, 0.0633688, 0.1014500,
89         0.3305073, 0.0660146, 0.1015270,
90         0.3303310, 0.0686603, 0.1056040,
91         0.3301547, 0.0713061, 0.1016810,
92         0.3299783, 0.0739519, 0.1017580,
93         0.3298020, 0.0765977, 0.1018350,
94         0.3296257, 0.0792434, 0.1019120,
95         0.3294493, 0.0818892, 0.1019890,
96         0.3292730, 0.0845350, 0.1020660,
97         0.3380097, 0.0610758, 0.1016028,
98         0.3451593, 0.0614286, 0.1018326,
99         0.3523090, 0.0617813, 0.1020623,
100        0.3594587, 0.0621341, 0.1022921,
101        0.3666083, 0.0624869, 0.1025219,
102        0.3737580, 0.0628397, 0.1027517,
103        0.3809077, 0.0631924, 0.1029814,
104        0.3880573, 0.0635452, 0.1032112,
105        0.3941020, 0.0859250, 0.1023680,
106        0.3942248, 0.0834776, 0.1024872,
107        0.3943476, 0.0810301, 0.1026064,
108        0.3944703, 0.0785827, 0.1027257,
109        0.3945931, 0.0761352, 0.1028449,
110        0.3947159, 0.0736878, 0.1029641,
111        0.3948387, 0.0712403, 0.1070833,
112        0.3949614, 0.0687929, 0.1032026,
113        0.3950842, 0.0663454, 0.1033218,
114        0.3952070, 0.0638980, 0.1034410,
115        0.3868988, 0.0857706, 0.1023344,
116        0.3796956, 0.0856161, 0.1023009,
117        0.3724923, 0.0854617, 0.1022673,
118        0.3652891, 0.0853072, 0.1022338,
119        0.3580859, 0.0851528, 0.1022002,
120        0.3508827, 0.0849983, 0.1021667,
121        0.3436794, 0.0848439, 0.1021331,
122        0.3364762, 0.0846894, 0.1020996
123     ];
124

```

Рис. 1. Набор вершин

На выходе генерируются финальные координаты вершины и передаются для дальнейшей обработки фрагментному шейдеру, который влияет только на цветовую составляющую, преобразуя вершины в пиксели или фрагменты (рис. 2).

```

124
125     var indices = [
126         0,1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9 /*линия 0 - 9*/
127         ,0,10,10,11,11,12,12,13,13,14,14,15,15,16,16,17,17,27 /*линия 0 - 27*/
128         ,18,19,19,20,20,21,21,22,22,23,23,24,24,25,25,26,26,27 /*линия 18 - 27*/
129         ,18,28,28,29,29,30,30,31,31,32,32,33,33,34,34,35,35,9 /*линия 18 - 9*/
130         ,1,26,2,25,3,24,4,23,5,22,6,21,7,20,8,19 /*линии доп*/
131         ,9,0,10,35,11,34,12,33,13,32,14,31,15,30,16,29,17,28,18,27
132     ];
133

```

Рис. 2. Набор индексов

С помощью технологии WebGL реализована генерация 3D-модели поверхности крыши (рис. 3). Конструкция «`gl_FragColor = vec4(0.0, 0.0, 1.0, 1.0)`» фрагментного шейдера отвечает за окрашивание линий в синий цвет. За цвет фона отвечает атрибут «`gl.clearColor(0.3, 0.4, 0.4, 0.6)`» в функции «`setupWebGL()`». С помощью функции «`handleKeyDown`» происходит обработка действий пользователя, стрелками клавиатуры возможно приближать или отдалять модель, поворачивать на определенный угол.

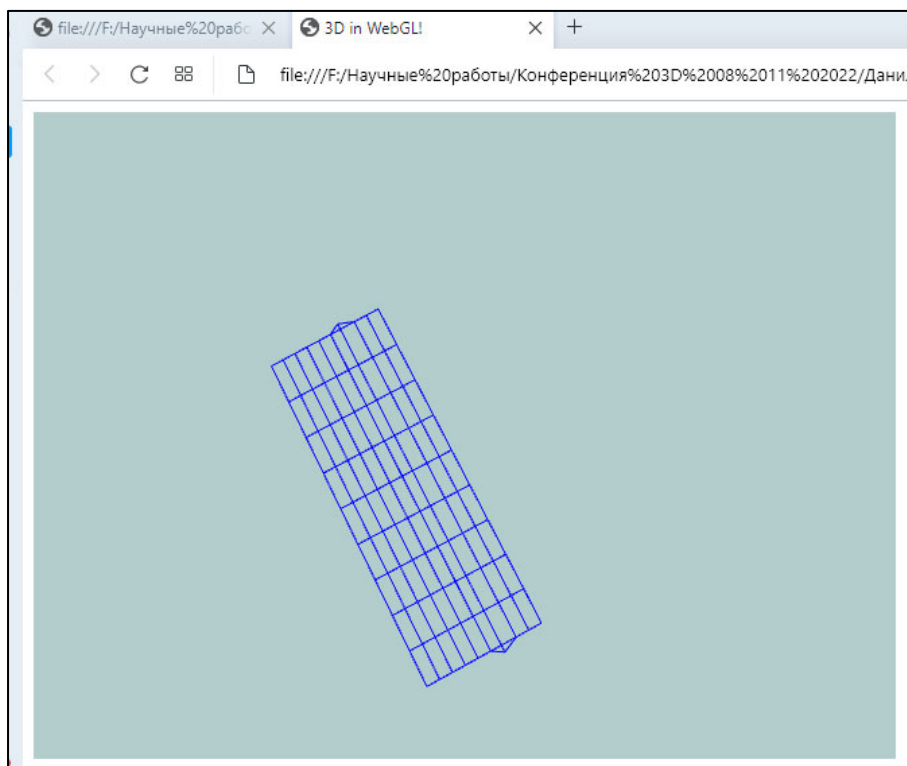


Рис. 3. Визуализация в окне браузера

В ходе данного эксперимента был сделан вывод о том, что использование библиотеки WebGL является перспективным направлением для автоматизации процесса интерактивной 3D-визуализации зданий и инженерных сооружений, находящихся в труднодоступном месте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бугакова Т. Ю., Шляхова М. М., Кноль И. А. Структурная декомпозиция объекта методами математического моделирования с последующей визуализацией на основе WebGL. Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 142–147.
2. Введение в WebGL. Мобильные браузеры и платформы [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://metanit.com/web/webgl/1.1.php>.

© Д. С. Вологдин, 2022

А. В. Яковлева, Т. Е. Елишина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ КАРТЫ «ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ»

В настоящее время наука претерпевает рассвет цифровизации – происходит переход от традиционных моделей к моделям, основанным на информационных технологиях. Также происходит постепенная тенденция перехода от бумажных карт к цифровым, следовательно, требуется осуществлять поэтапное реформирование существующих карт. Кроме того, необходимо разрабатывать новые способы создания, оформления и представления карт [1].

Повышению интереса к культурно-религиозному наследию в стране, и в Новосибирской области в частности, способствовало признание религии государственным институтом. Развивается архитектурный и этнографический туризм, который стремительно набирает популярность среди людей, интересующихся религией, историей, и просто любителей путешествовать. Ученых привлекает религиозное наследие прошлого – старинные предметы культа, древние священные тексты, предания и легенды.

Цель работы – разработать методику представления информации для карты «Историко-культурное наследие Новосибирской области». В перспективе: улучшение условных знаков для привлечения внимания потенциальных пользователей к культурному наследию, создание цифровой картографической основы.

Возрос спрос на тематические цифровые карты, которые смогут наглядно и красочно представлять информацию будущему потребителю картографической продукции. Сегодня приоритет отдается минимализму. Современный человек и так перегружен информацией, поэтому преимущество – у простых форм, понятных шрифтов и четких изображений. Немаловажными требованиями, помимо информативности и четкости, также является эстетическая сторона будущего картографического произведения, то есть необходимо заботиться об изобразительной форме: дизайн должен быть оригинальным и современным [2, 3].

Главной из задач является требование о простоте и наглядности: очень важно не перегрузить карту количеством информации, обеспечив ее читаемость и восприимчивость для потенциальных пользователей. Основным критерий – выделить один вид контента без его конкуренции с другими элементами карты, освободить внимание от всего лишнего, поскольку излишняя детализация в структуре объектов рассеивает внимание и фокус зрения потенциального пользователя. Для того чтобы выделить главный объект, было принято решение использовать геометрические примитивы: с помощью лаконичных фигур, простоты форм, строгости и четкости линий, ярких и в то же время приятных глазу цветовых решений можно создать точку притяжения внимания к основному источнику информации.

Также стояла задача выбрать форму представления для будущей карты, чтобы точно определить вектор развития данного проекта.

Промежуточным результатом исследования стало создание индивидуальных векторных архитектурных моделей храмовых комплексов, максимально узнаваемых и территориально относящихся к Новосибирску и окружающим его районам. В связи с детальным изучением архитектурных памятников на территории Новосибирской области было принято решение создать цифровую масштабируемую карту. Так как большинство опорных точек находится в Новосибирске и окружающих его районах, то центрально-восточная часть карты окажется перегруженной условными знаками векторных архитектурных объектов, в то время как остальная часть карты – практически пуста. Также культурные памятники в центральной части более выразительны и привлекательны для туризма и изучения исторической составляющей, так как несут в себе богатое культурное наследие.

Был проведен анализ нескольких программных средств: ArcGIS, QGIS, MapInfo. Главное требование при отборе – возможность удобно добавлять и редактировать собственную коллекцию условных знаков. QGIS оказался наиболее пригодным программным обеспечением ГИС для создания данного картографического продукта. Для создания собственного стиля оформления маркера в QGIS, готовые модели были переведены в универсальный формат SVG – масштабируемая векторная графика.

В итоге в ГИС была выбрана и опробована методика и технология представления информации для карты «Историко-культурное наследие Новосибирской области». Составлена цифровая основа карты, которая послужит основой для нанесения всех необходимых тематических объектов. Созданы индивидуальные векторные архитектурные модели храмовых комплексов, максимально узнаваемые и территориально относящиеся к Новосибирску и окружающим его районам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прохорова Е. А. Социально-экономические карты : учебное пособие [Текст] / Е. А. Прохорова. – М.: КДУ, 2010. – 424 с.
2. Сведения из Единого государственного реестра объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Министерство культуры Российской Федерации (Минкультуры России) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – 2004–2021 – Режим доступа: <https://opendata.mkrf.ru/opendata/7705851331-egrkn/>. – Загл. с экрана.
3. Перечень объектов культурного наследия Новосибирской области. Культурное наследие Новосибирской области [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – 2008-2021 – Режим доступа: <http://nasledie-nso.ru/taxonomy/term/56>. – Загл. с экрана.

© А. В. Яковлева, Т. Е. Елишина, 2022

Д. А. Борисов, Е. А. Беляков, В. В. Колочева
Новосибирский государственный технический университет

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ГРУЗОПЕРЕРАБОТКИ НА СКЛАДЕ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ВАЙЛДБЕРРИЗ»

Исследование выполнено на примере российского интернет-магазина «Вайлдберриз», который специализируется на торговле различными товарами. Рассматриваемый склад находится в Новосибирске.

В ходе анализа работы предприятия, были выявлены следующие проблемы грузопереработки и хранения товаров на складе.

1. Отсутствие зоны хранения пустой тары.

Практически постоянно на складе в различных местах и в проходах стоят пустые товароносители (чаще всего составленные друг на друга), которые мешают работникам передвигаться по складу и осуществлять необходимые операции с грузом.

2. Маленькая зона приемки грузов.

На рассматриваемом складе поставки грузов идут каждый день. Небольшая площадь зоны приемки сказывается на ограничении движений кладовщиков, что в свою очередь ведет к низкой производительности на данной операции.

3. Отсутствие специализированных тележек на мезонине.

Кладовщики, которые работают на мезонине, вынуждены работать с самодельными тележками, их преимущества в том, что они легки для перемещения по этажам мезонина, но при этом они крайне неуместительны, хрупкие и неудобные.

По результатам проведённой работы и выявленным проблемам, были даны следующие рекомендации для улучшения процесса грузопереработки и хранения на складе.

Проблему ограниченности площади склада и отсутствия специальной зоны хранения для пустой тары можно решить двумя способами:

- своевременно увозить пустые товароносители на склад в Коледино, при этом оставлять определенное количество тары на складе в Новосибирске для операций сборки и фасовки;

- использовать пустой прицеп от фуры, в случае излишнего количества пустой тары, подвезти прицеп и завезти туда большую часть пустых товароносителей, далее оставить прицеп рядом со складом на парковке.

Для решения проблемы маленькой зоны приемки, предложены два возможных выхода из этой ситуации:

- увеличить штат «приемки» и «раскладки», чтобы сотрудники успевали принимать новый товар, но есть и минус в этом, так как при снижении прихода новых поставок, работы может не хватить всем;

- пересмотреть планировку склада, выбрать, что будет более рациональным, отказаться от напольного хранения и отдать место под приемку, либо же оставить все как есть и иметь проблемы с «заставленными» проходами.

Для решения третьей проблемы необходимо закупить специальные тележки для работы на мезонине. Это облегчит работу «сборщикам» и «раскладчикам» и увеличит их производительность. Примерная стоимость 5 000 руб. за 1 тележку, понадобится где-то 100 тележек – итоговая стоимость 500 000 рублей.

В ходе работы был проведен анализ складского хозяйства ООО «Вайлдберриз» и выявлены определенные проблемы, связанные с грузопереработкой и хранением, на основе чего были даны соответствующие рекомендации.

Важно понимать, что склады образуют одну из основных подсистем логистической цепи [1]. В свою очередь, организация складирования материалов (выбор места расположения складов, способ хранения материалов и др.) оказывает существенное влияние на издержки обращения, размер и движение запасов на различных участках логистической цепи [2]. Поэтому необходимо наладить хорошую работу склада для сокращения всех издержек.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логистика: учебное пособие для бакалавров / под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – Москва, 2016. – 405 с.
2. Розина, Т.М. Распределительная логистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.М. Розина. – Минск: Выш. шк., 2012. – 319 с.
3. Wildberries [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wildberries.ru/>. – Дата доступа: 12.12.2021.

© Д. А. Борисов, Е. А. Беляков, В. В. Колочева, 2022

А. К. Вольф, Е. Г. Гиенко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СЕРВИСА TRIMBLE RTX

Актуальность темы обусловлена тем, что метод точного точечного позиционирования – это возможность работы без базовых станций, альтернатива относительному методу. Метод RTX основан на методе точного точечного позиционирования (PPP), тем самым предоставляя возможность работы в районах без покрытия базовыми станциями [1]. В России сервис RTX не достаточно изучен, отсутствуют нормативные документы, регулирующие его применение, поэтому актуальной задачей является оценка точности метода при различных условиях.

Целью исследования является оценка точности сервиса RTX и применимости метода в городских условиях вне зоны покрытия сети RTX сигналами от геостационарных спутников, а также подтверждение заявленных технических характеристик.

Суть технологии RTX заключается в том, что на ГНСС-приемник происходит передача поправок, таких как поправки часов спутников, точные эфемериды, межчастотные задержки, модели атмосферы. Данные для пользователя рассчитывают по наблюдениям стационарных ГНСС-приемников, затем эта информация передается на геостационарные спутники или через Интернет пользователю.

Компания Trimble заявляет, что точность метода RTX в плане составляет 2 см, по высоте 5 см, время инициализации составляет от 1 до 20 минут [3]. Однако на время инициализации влияет множество факторов, таких как большое количество препятствий (высокие деревья, здания и т.д.), особенно со стороны юга, магнитные бури и др. [2].

Для координатных определений была выбрана точка gr1, расположенная в парке Монумент Славы в г.Новосибирск. ГНСС-измерения на определяемых точках выполнялись ГНСС-приемником Spectra Precision 80, поддерживающим получение поправок от сервиса RTX.

Для сравнения координат определяемых точек использовались несколько режимов ГНСС-измерений – RTX, статика (40 минут измерений) и кинематика в реальном времени (RTK).

Для экспериментов использовались две базовые станции:

– базовая станция СГУГиТ NSKW. ГНСС-приемник LEICA GRX1200GGPRO 8.71/3.822, антенна - LEIAX1202GG;

– частная базовая станция «РусГеоЦентр», ГНСС-приемник Фаза-2, антенна RNG-A3R.

Координаты базовых станций заданы системе координат WGS-84.

Обработка ГНСС-измерений выполнялась в ПО Trimble Business Center.

Эксперименты показали, что реальное время инициализации в городских условиях практически соответствует техническим характеристикам аппаратуры,

то есть поправки, передаваемые через интернет сервисом RTX, позволяют оперативно определять координаты в г. Новосибирск без использования информации от базовых станций.

Для того, чтобы проверить соответствие полученных результатов координатных определений техническим характеристикам аппаратуры, была рассчитана паспортная точность определения координат в разных режимах ГНСС для расстояний до базовых станций (табл. 1).

Таблица 1

Паспортная точность определения координат ГНСС-приемником Spectra Precision 80 в разных режимах

Режим	Линия	Точность в плане, м	Точность по высоте, м
Статика	РусГеоЦентр -rp1 (2271 м)	0,004	0,005
RTX	-	0,037	0,049
РТК	NSKW - rp1 (756 м)	0,0306	0,0345

По результатам обработки были получены геоцентрические пространственные координаты X,Y,Z, вычислены их разности между режимами, а также вычислены разности топоцентрических координат ENU и приведены к расхождениям в плане и по высоте.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Разности координат точки rp1, полученных в разных режимах

Разности координат, м					
Режимы	ΔX , м	ΔY , м	ΔZ , м	В плане	По высоте
RTX и РТК	0,075	0,359	0,113	0,396	0,002
РТК и статика	0,072	0,184	0,270	0,054	0,330
RTX и статика	0,147	0,175	0,418	0,341	0,332

По данным таблицы 2 видно, что разности координат, полученных в разных режимах, во всех случаях не соответствуют паспортной точности определения координат. Режим RTX имеет максимальные расхождения с другими данными. Это может быть следствием того, что измерения изначально выполнялись в разных системах координат и эпохах, затем приведены к одной системе координат ГСК-2011 и эпохе 2011.0. Пользователям сервиса RTX следует учитывать данные особенности и приводить все измерения к одной эпохе и к одной системе координат.

Таким образом, при выполнении исследовательской работы было продемонстрировано, что сервис RTX по времени инициализации в г.Новосибирск соответствует заявленным характеристикам. По координатным определениям наблюдается не соответствие паспортной точности, что требует дополнительных исследований, а также осторожного и грамотного использования сервиса RTX пользователями ГНСС-аппаратуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Володяев, Г. В. Тестовые испытания технологии Trimble RTX на территории РФ / Г. В. Володяев // Геопрофи. – 2019. – № 5. – С. 42–45 – Текст : непосредственный
2. Ochałek, A. – Accuracy evaluation of real-time GNSS precision positioning with RTX Trimble technology : статья / A. Ochałek, W. Niewiem, E. Puniach, P. Świąkała // Civil and environmental engineering reports. – 2018. – Vol. 28 (4). – P. 49 – 61 – Текст : электронный – URL: <https://www.researchgate.net/publication/33047> (дата обращения 13.03.2022).
3. Trimble RTX (часто задаваемые вопросы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // URL : <https://www.trimble.com> (дата обращения 17.03.2022)

© А. К. Вольф, Е. Г. Гиенко, 2022

А. В. Яковлева, Я. Г. Пошивайло

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ИХ МЕСТО И РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ КАРТОГРАФИИ

В связи с динамичным развитием общества возрастает информационная нагрузка на человека, поэтому необходимо разрабатывать новые цифровые технологии, облегчающие восприятие потоков разнообразной информации, одной из которых является технология дополненной реальности.

Дополненная реальность – технология, которая интегрируется в реальный мир, добавляя различные сенсорные данные, совмещая виртуальный слой с реальным физическим окружением. Необходимо отличать дополненную реальность (AR) от виртуальной реальности (VR) и смешанной реальности (MR). Виртуальная реальность – искусственно созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения. В смешанной реальности настоящее окружение остается неизменным, но появляется возможность добавлять интерактивные объекты и разными способами взаимодействовать с ними. Связывание объектов виртуальной реальности и реальных сцен происходит с помощью специальных меток, нанесенных на какую-либо поверхность.

Цель проекта – создание теоретической базы в области дополненной реальности, анализ процесса создания объектов дополненной среды и их связи с физическим окружением, отработка маркерной технологии, в будущем применимой для создания объектов дополненной среды на бумажном оттиске карты.

Применение дополненной реальности в картографии разделилось на два основных направления: расширение функций аналоговых карт и усовершенствование навигационных приложений. Технология дополненной реальности наиболее подходит для задач тематической картографии. Наиболее подходящими и перспективными направлениями использования данной технологии является создание туристских карт и карт для школьной программы.

Преимущества применения технологий дополненной реальности в картографии: расширение свойств карты; повышение наглядности и информативности, заполненности условными знаками; установление связи условного знака с реальным объектом; возможность проводить виртуальные измерения и взаимодействовать с объектами на карте; «обновление» бумажной карты актуальной цифровой информацией.

Для примера был изучен сервис WRLD – это демонстрация картографической платформы, используемой для создания игр и приложений на основе определения местоположения, дополненной и смешанной реальности. Данный сервис имеет возможность встраивать и обновлять динамические данные такие как: местоположение, дорожное движение, загруженность парковок, время суток, погода. Но, к сожалению, данный сервис имеет низкую плотность покрытия.

Дополненная реальность может быть представлена в виде изображения, видео, звука, текста, трехмерных объектов. Для создания 3D объектов было выбрано программное обеспечение Blender – это профессиональное открытое программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики. С помощью модуля BlenderGIS была создана трехмерная модель города, основанная на сервисе OSM.

Для того чтобы добиться понимания процесса создания дополненной реальности, исследования маркерной технологии и того как данная технология работает, было создано пробное AR приложение на Unity – межплатформенной среде для разработки игр и приложений. Нами был использован набор Vuforia для разработки программного обеспечения дополненной реальности SDK для мобильных устройств. Vuforia использует технологию компьютерного зрения для распознавания и отслеживания плоских изображения и трехмерных объектов в реальном времени. В ходе эксперимента были созданы подложка-маркер, модель города в декартовой системе, настроено освещение, выполнена привязка объектов к создаваемой сцене, выполнена настройка камеры и, наконец, сам проект скомпилирован в арк-файл и затем протестирован на смартфоне

Результатом проекта стали: аналитический обзор в области дополненной реальности и тестовое приложение для смартфонов, при помощи которого в дальнейшем планируется отрабатывать маркерную технологию будущего картографического продукта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батырова, К.С., Пошивайло, Я.Г. История дополненной реальности и перспективы ее применения в картографии [Текст : непосредственный] // Интернет-журнал Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26. – №5. – 99 с.
2. Blender 3.1 Справочное руководство – Blender Manual [Текст : электронный] – Электрон. дан. – 2012–2022 – Режим доступа: <https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html> – Загл. с экрана.
3. Дополненная реальность с помощью Unity и Vuforia [Текст : электронный] – Электрон. дан. – 2016–2022 – Режим доступа: <https://unity3dschool.com/kursy/> – Загл. с экрана.

© А. В. Яковлева, Я. Г. Пошивайло, 2022

Л. В. Тен, Е. А. Таныгина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ГИС И BIM-ТЕХНОЛОГИИ: АНАЛИЗ И ПРИМЕНЕНИЕ В КАДАСТРЕ

Применение виртуального моделирования является актуальной темой в области строительства и кадастра. В статье приведен обзор результативности BIM-технологии; функций BIM; технологических процессов, проходящих на этапах жизненного цикла здания; трехмерного кадастра недвижимости, как итог широкомасштабного пользования BIM-технологией, применение BIM совместно с ГИС.

Цель: анализ ГИС и BIM для целей кадастра.

ГИС используется для интеграции, анализа и визуализации информации об активах реального мира, таких как здания и транспортная инфраструктура.

Геоинформационные системы позволили использовать для ввода и актуализации информации в базу данных современные геодезические средства, системы глобального позиционирования, данные дистанционного зондирования и фотограмметрические процедуры обработки этих данных. Поэтому с помощью ГИС можно проще решить многие задачи земельного кадастра [4]:

- 1) создать электронную карту, которую можно использовать в проектировании;
- 2) подготовить кадастровую или тематическую карту;
- 3) провести инвентаризацию и мониторинг земель;
- 4) постановить участок на государственный кадастровый учет;
- 5) провести экспертизу условий формирования объектов кадастрового учета;
- 6) подготовить и напечатать протокол формирования объекта кадастрового учета;
- 7) подготовить межевой план объекта.

Идея BIM была сформулирована в 1975 г., но именно сейчас происходит массовое обсуждение и внедрение BIM технологии в проектировании и строительстве [1]. С целью осуществления идеи информационного моделирования зданий используют программный комплекс, базирующийся на возможности трехмерного моделирования элементов здания. Интеграция BIM и ГИС дает пользователям возможность следить за параметрами в различных наборах данных.

С учетом событий, происходящих в сфере BIM, в особенности затрагивающих трехмерное моделирование, возможности ГИС также должны быть расширены для лучшей адаптации и обработки 3D-контента BIM, визуализации и анализа. Эти усовершенствования могут помочь ГИС-платформам полнее удовлетворять ключевые потребности заинтересованных сторон в строительных проектах, желающих достичь большей пользы из данных, в которые они уже вложили инвестиции в целях лучшего управления своими проектами и активами.

В России BIM понимают как технологию информационного моделирования (ТИМ). Внедрение ТИМ в Российской Федерации значительно увеличит стоимость и время проектирования, но на этапах строительства, эксплуатации и реконструкции расходы будут намного снижены, также повысится качество принимаемых решений.

С высоким уровнем технологий увеличиваются и требования заказчиков, и количество обрабатываемых данных, усложняется сопутствующая документация [2]. IT-технологии формируют совершенно иной подход к архитектурно-строительному проектированию, строительному процессу, эксплуатации зданий и сооружений, а также мониторингу недвижимости, заключающемуся в формировании компьютерной модели нового здания или сооружения, несущей в себе всю информацию об объекте.

Программный комплекс BIM включает базу данных, которая содержит основу сведений не только о самом проекте на всех этапах актуального жизненного цикла здания или сооружения, но и земельном участке на котором он располагается. Такой набор данных дает возможность не только, контролировать отдельный объект недвижимости, а целые микрорайоны, районы, города. Концепция BIM применяется в различных отраслях, касающихся этапов жизненного цикла строительного объекта. Важнейшую роль информационное моделирование играет в кадастре недвижимости, поскольку это один из основных механизмов управления земельными ресурсами [3].

С повышением масштаба строительных работ увеличивается потребность в привлечении большего числа квалифицированных рабочих кадров и создания большего количества проектной документации. С внедрением в процесс строительства электронных систем типа AutoCad разработка проектов стала гораздо легче и быстрее. Ни одна современная застройка не может быть выполнена без учета географической привязки данных, климатических и коммуникационных факторов. В связи с этим была разработана ГИС MosMap Marker, которая применяется в строительстве и помогает комплексно реализовать поставленные перед исполнителем задачи. Она совмещает в себе удобный интерфейс загрузки данных и автоматическую географическую привязку. Также программа ГИС MosMap Marker хорошо взаимодействует с другими программными продуктами. Геоинформационные системы в строительстве используются повсеместно. Все участки данных отношения используют описанную ГИС в своих целях:

- 1) заказчики получают информацию о фактическом состоянии строительных работ, производят контроль сроков исполнения, контролируют предъявленный бюджет;

- 2) исполнители следят за общей картой процессов, по которой распределяют задания и сроки выполнения конкретных поставленных задач, докладывают о результатах.

Виртуальное строительство дает возможность проанализировать, как будет вести себя объект или отдельная его часть в той или иной ситуации еще до начала строительства. С точки зрения экономии ресурсов BIM сокращают не только

строительство, но и затраты на каждом периоде жизненного цикла возводимого объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Применение комбинированных технологий BIM-ГИС в строительной отрасли для различных категорий заинтересованных лиц: Обзор состояния в мире / В. П. Куприяновский, С. А. Синягов, П. А. Тищенко, М. А. Раевский, А. А. Юдицкий // ArcReview № 2 (73).

2. Свободная энциклопедия – Википедия. – 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM>.

3. Талапов В. В. BIM: что под этим понимают. //Цикл авторских публикаций об информационном моделировании зданий. – 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078.2.

4. Решетняк, А.А. Информационная основа гис для решения задач земельного кадастра // XXI Студенческая международная заочная научно-практическая конференция «Молодежный научный форум: технические и математические науки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauchforum.ru/studconf/tech/xxi/6309>

© Л. В. Тен, Е. А. Таныгина, 2022

А. А. Попов, П. Ю. Бугаков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕРВИСА ПРОКАТА ЭЛЕКТРОСАМОКАТОВ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ

Электросамокат считается уникальным и удобным средством передвижения. На сегодняшний день существует множество разновидностей самокатов: для поездок в черте города и прогулок, выполнения спортивных трюков, развлечения и тренировок. Рост популярности электросамокатов наблюдается как у молодежи, так и у людей зрелого возраста [1, 2].

Несмотря на все достоинства электросамокатов, их эксплуатация в условиях имеющейся городской инфраструктуры вызывает ряд проблем, требующих оперативного решения.

С одной стороны, электросамокат формально нельзя отнести к транспортному средству. С точки зрения действующего законодательства человек, передвигающийся на самокате, является пешеходом и обязан соблюдать соответствующие правила дорожного движения, а также использовать ту инфраструктуру, которая предназначена прежде всего для пешеходов [3, 4]. С другой стороны, скорость, которую может развивать современный электросамокат, приближает его к категории мопедов и скутеров.

Таким образом, одной из проблем электросамокатов является отсутствие нормативных документов, которые могли бы урегулировать порядок их эксплуатации в городских условиях. Действующие в настоящее время правила дорожного движения никак не регламентируют эксплуатацию данных технических средств передвижения [5]. Электросамокаты, гироскутеры и сигвеи не подпадают ни под одну из существующих категорий транспортных средств [6], в связи с этим не существует порядка действий при дорожнотранспортном происшествии с участием такого средства передвижения.

Второй, не менее важной, является проблема, связанная с отсутствием качественной инфраструктуры города для использования систем проката электросамокатов [7]. Развитие инфраструктуры использования и проката электросамокатов является важной задачей по благоустройству города и уменьшению негативных последствий автомобилизации. Разработка специализированной геоинформационной системы с актуальной базой данных позволит обеспечить эффективный контроль состояния инфраструктуры с целью определения путей ее дальнейшего развития.

Цель данной работы – разработать концепцию геоинформационной системы для анализа инфраструктуры сервиса проката электросамокатов на примере города Новосибирск.

Исходя из цели работы, был составлен список задач, которые необходимо решить:

- 1) выполнить анализ предметной области, проанализировать мнения граждан города Новосибирска по поводу использования электросамокатов в условиях существующей городской инфраструктуры;
- 2) определить функциональные возможности ГИС, способные осуществить анализ инфраструктуры города и условий предоставления сервиса проката электросамокатов на территории города;
- 3) осуществить сбор данных, необходимых для реализации ГИС;
- 4) разработать структурную и технологическую схемы ГИС.

Для анализа предметной области, помимо открытых источников информации о электросамокатах и сервисах их проката, были проанализированы результаты опроса граждан Новосибирска [8]. На основе полученных ответов можно сделать несколько выводов.

Большая часть респондентов одобряет появление сервиса электросамокатов в городе, но не готова к их использованию на постоянной основе, поскольку основными проблемами данного транспорта являются: отсутствие специальной инфраструктуры, высокая вероятность получения травм, а также создание помех для пешеходов на тротуаре. Вместе с тем опрошенные отметили достоинства электросамокатов, а именно: доступность (его можно взять / оставить во многих точках города), экономия времени, экологичность.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что реализация ГИС для анализа городской инфраструктуры будет способствовать ее развитию и решению проблем с использованием электросамокатов.

На основании результатов анализа предметной области, была спроектирована схема структуры геоинформационной системы, которая состоит из 5 блоков, а именно:

Блок 1, отвечающий за отрисовку карты. Карта, отображаемая пользователю, включает в себя картографическую основу и тематическую нагрузку с легендой.

Блок 2, предназначенный для формирования пользовательского интерфейса. Данный блок отвечает за элементы управления, расположенные на экране пользователя.

Блок 3, отвечающий за сбор данных. В качестве исходных данных для создания ГИС используются: растровые источники информации, векторные источники данных, GPS-треки, текстовые и графические документы статистических исследований.

Блок 4, отвечающий за функции ГИС. Функции ГИС разделяются на два типа: основные и функции анализа.

Блок 5, отвечающий за базу пространственных и атрибутивных данных.

Также, помимо структурной схемы, была спроектирована обобщенная схема создания ГИС для анализа инфраструктуры электросамокатов города. Данная схема состоит из трех частей. Первая часть включает в себя работы по подготовке данных для ГИС. На этом этапе осуществляется сбор данных из открытых источников, которые в дальнейшем необходимо структурировать и подготовить к интеграции в систему. Вторая часть схемы отвечает за создание

и настройку отображения карты с использованием данных, полученных на предыдущем этапе. На третьем этапе выполняется разработка функционала ГИС, а также отрисовка элементов пользовательского интерфейса для управления картой и выбора инструментария для решения задач пространственного анализа.

Результаты выполненных исследований являются отправной точкой в разработке методики создания геоинформационной системы для анализа инфраструктуры сервиса проката электросамокатов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завьялов, Д. В. Электровелосипеды в городской среде: перспективы и ограничения применения в мегаполисах / Д. В. Завьялов, О. Н. Быкова // Мир транспорта. – 2019. – Т. 17. – № 6(85). – С. 186-200. – DOI 10.30932/1992-3252-2019-17-186-200.

2. Пологойко, М. Д. Перспективы использования сервисов проката электросамокатов в повседневных перемещениях по городу / М. Д. Пологойко // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – № 5(57). – С. 315-319.

3. Пестов, Р. А. Проблемы правового регулирования использования новых видов транспорта на электрической тяге / Р. А. Пестов, К. А. Кузнецова, М. Л. Болобан // Юристы-Правоведь. – 2021. – № 3(98). – С. 46-52. – EDN СКRLPB.

4. Хромова, Е. Ю. Проблемы правового регулирования использования персонального электротранспорта / Е. Ю. Хромова // Инновационные механизмы управления цифровой и региональной экономикой: Материалы III Международной студенческой научной конференции, Москва, 17–18 июня 2021 года. – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2021. – С. 73-79. – EDN UJUNEQ.

5. Марзак, Г. А. Правовое регулирование использования электрических самокатов в Российской Федерации / Г. А. Марзак, И. В. Красильникова // Юго-Западный юридический форум : сборник научных трудов Юго-Западного юридического форума, посвященного 30-летию юридического факультета Юго-Западного государственного университета, Курск, 16 октября 2021 года / Юго-Западный государственный университет. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 272-276.

6. Шамсутдинова, Р. З. Актуальные проблемы регламентации в правилах дорожного движения передвижения средств индивидуальной мобильности / Р. З. Шамсутдинова, В. О. Ломаев // Актуальные проблемы науки в исследованиях в области административного права и административной деятельности в Германии и России : Сборник научных статей студентов, практиков, подготовленный по итогам Международного научно-практического семинара, Ижевск, 16 июня 2021 года. – Ижевский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России): Ижевский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)", 2021. – С. 155-161.

7. Кадеева, А. С. Развитие инфраструктуры средств индивидуальной мобильности в Новосибирске / А. С. Кадеева // Ноэма (Архитектура. Урбанистика. Искусство). – 2020. – № 1(4). – С. 18-36.

8. «Самокаты в городе – удобны или опасны?» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://poll.novo-sibirsk.ru/result.aspx?quiz=136>

© А. А. Попов, П. Ю. Бугаков, 2022

К. К. Черкасова, Е. А. Охрименко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ПРИЛОЖЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ВЕБ-КАРТОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ SAS.ПЛАНЕТЫ

В последние пару десятков лет популярность получила веб-картография, одной из популярных программ, связанных с веб-картографией является «SAS.Планета».

Появление этого направления можно рассматривать как новую важную веху в картографии. До недавнего времени созданием картографической продукции занимались профессиональные организации, для чего требовалось относительно дорогое и сложное аппаратное и программное обеспечение, а также опытные картографы и инженеры-геодезисты.

Сегодня веб-картография позволяет использовать бесплатные и коммерческие наборы данных.

SAS.Планета – бесплатная программа, предназначенная для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт, предоставляемых такими сервисами, как Google Earth, Google Maps, Bing Maps, DigitalGlobe, “Космоснимки“, Яндекс.карты, Yahoo! Maps, VirtualEarth, Gurtam, OpenStreetMap, eAtlas, iPhone maps, карты Генштаба и др., но, в отличие от этих сервисов, все загруженные карты остаются на компьютере, и их можно просматривать даже без подключения к сети Интернет. Помимо спутниковых снимков возможна работа с политической, ландшафтной, совмещенной картами, а также картами Луны и Марса.

Загрузка карт осуществляется как выделением некоторой области, так и в процессе перемещения по карте когда подгружаются новые участки местности. Карты часто обновляются – программа позволяет загружать только самые актуальные.

SAS.Планета – это качественный и программный продукт, обладающий функциями загрузки и отображения карт и фотографий Земли из различных картографических сервисов.

Уникальной особенностью программы является то, что она не требует установки на компьютер, но при этом предоставляет большое количество возможностей и демонстрирует отличную скорость работы. Ее функционал мало чем уступает сложным навигационным инструментам, а работа с различными сервисами выгодно отличает SAS.Планету на фоне конкурентов.

Один из основных плюсов – нужное место можно быстро просмотреть на нескольких картах и спутниковых снимках, переключаясь между ними. Также программа позволяет измерять расстояния по карте, отмечать точки и прокладывать маршруты.

Если подсоединить к ноутбуку GPS-приемник, то SAS.Планету можно использовать в качестве навигатора.

Просмотр онлайн-карт, загрузка их на компьютер, измерение расстояний и высот, использование вспомогательных точек и линий может быть воспроизведено с помощью Яндекс.

После, открытия программы в браузере выбирается нужная карта. Это можно сделать либо в меню «Карты», либо с помощью панели инструментов. Пользователю будет доступны: Карты Google, Яндекс-карты, спутниковые снимки разных провайдеров, топографические карты Генштаба СССР, исторические карты, карты OpenStreetMap и многое другое. Чтобы найти нужный участок местности на карте, можно воспользоваться строкой поиска, и выбрать браузер Google, Яндекс и некоторых других провайдеров.

Таким образом, особенности и функционал программы SAS.Планета позволяют пользователю, не являющемуся профессионалом в области картографии и геодезии, не только загружать карты и снимки на компьютер, но выполнять измерения на карте, отмечать точки и прокладывать маршруты.

© К. К. Черкасова, Е. А. Охрименко, 2022

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

В настоящее время действующим законодательством установлена административная ответственность за нарушение правил содержания и ремонта жилых домов и (или) жилых помещений, содержание придомовой территории, и находящихся на ней объектов, в том числе детских площадок со всем их оборудованием [1]. Однако в 2021 году примерно треть объектов, проверенные активистами Общероссийского народного фронта (ОНФ) признаны опасными для детей. [2]. Таким образом, используемый способ контроля за исполнением законодательства, малоэффективен и не может охватывать часть проблемных объектов, а также не позволяет оперативно выявлять поврежденные и ставшие травмоопасными объекты. В связи с этим требуется разработка методики создания единой геоинформационной системы учета и контроля эксплуатационных параметров малых архитектурных форм для управляющих организаций (УО) и государственной жилищной инспекции (ГЖИ).

Данная разработка выполняется в рамках магистерской выпускной квалификационной работы и на первом этапе предполагает решение следующих задач:

- определение требуемых функциональных возможностей ГИС;
- определение структуры данных и способа их хранения;
- разработку концептуальной схемы работы ГИС и ее компонентов;
- выбор СУБД и инструментальной платформы для создания ГИС.

Система, созданная на основе разрабатываемой методики, должна предоставлять возможности сбора и классификации объектов МАФ, находящихся на балансе различных УО, а также обеспечивать дальнейший контроль за их техническим состоянием с привлечением заинтересованных граждан без составления письменных заявлений.

В рамках решения задачи сбора информации было определено, что для функционирования ГИС и обеспечения ей требуемых функциональных возможностей, каждая управляющая организация должна предоставить список находящихся на балансе МАФ и их технических параметров. По окончании формирования массива данных об объектах, каждый из них помечается уникальной меткой, которая позволяет однозначно идентифицировать его внутри системы и предоставить соответствующую информацию.

Метка представляет из себя QR-код, в котором зашифрован уникальный номер МАФ, состоящий из 36 символов, сгенерированный при внесении в БД. Любые заинтересованные лица, в том числе сотрудники УО или контролирующих органов, по размещенному на объекте QR-коду могут получить информацию о нем из базы данных ГИС.

С помощью смартфона или планшета, оснащенного фотокамерой, производится фотофиксация QR-кода объекта, имеющего повреждение, а также делается несколько снимков, отражающих характер и масштаб этих повреждений. Далее фотографии загружаются на сервер ГИС через клиентскую часть и, на основе QR-кода, автоматически формируется обращение на устранение зафиксированной неисправности. Управляющая организация, отвечающая за данную МАФ, автоматически оповещается системой о имеющемся дефекте, а в случае ее бездействия производится оповещение государственной жилищной инспекции.

В процессе решения задачи сбора информации о необходимых данных для хранения был определен перечень данных, которые необходимо занести в систему.

На данном этапе разработки концепции ГИС процесс внесения данных в систему можно разделить на 4 основных этапа:

- сбор информации о типовых МАФ и составление каталога артикулов;
- регистрация пользователей;
- натурное обследование территории и сбор информации о МАФ;
- сбор информации из обращений(жалоб).

Основными участниками системы выступают 3 типа пользователей: сотрудники УО, граждане и сотрудники государственной жилищной инспекции (ГЖИ – орган, осуществляющий контроль за деятельностью УО).

Основным инструментом взаимодействия с системой выступает персональное устройство с фотокамерой (смартфон или планшет).

Серверный программно-аппаратный комплекс геоинформационной системы обеспечивает сбор, хранение и обработку данных и, при необходимости, обеспечивает передачу сведений об обращениях граждан на сервера УО и ГЖИ.

На основе проведенного анализа современных ГИС, в качестве инструментальной платформы рекомендуется использовать Quantum GIS (QGIS) вместе с СУБД PostgreSQL. Основной особенностью PostgreSQL, повлиявшей на выбор, является поддержка расширения PostGIS [3], которое позволяет работать с пространственными типами данных, функциями, операторами и индексами, что полностью обеспечивает функциональные возможности разрабатываемой геоинформационной системы.

В качестве серверной части предполагается использовать MapServer – платформу с открытым исходным кодом для публикации пространственных данных и интерактивных картографических приложений в сети Интернет. Для организации отображения информации на клиентской части приложения может быть использован набор скриптов OpenLayers, основанный на языке JavaScript и встраиваемый на сайт или в приложение для работы с пространственными данными по протоколам WMS и WFS.

Дальнейшая работа над проектом предусматривает доработку структуры данных, составление подробного описания способов и механизмов взаимодействия ГИС с другими внешними системами, уточнение групп пользователей и их функционала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный портал Администрации города Омска [Электронный ресурс] / Контроль над благоустройством и обслуживанием детских площадок. – URL: https://admomsk.ru/web/guest/progress/legalculture/consultation/-/asset_publisher/Q1Kp/content/691909 (дата обращения: 11.03.2022).
2. ОНФ [Электронный ресурс] / Опасные детские площадки России в мониторинге Народного фронта – URL: <https://onf.ru/2021/09/21/hudshie-detskie-ploshchadki-rossii-v-onitoringe-narodnogo-fronta/> (дата обращения: 13.04.2022). – Текст: электронный.
3. Habr [Электронный ресурс] / PostgreSQL баз данных с открытым исходным кодом – URL: <https://habr.com/ru/post/282764/> (дата обращения: 12.02.2022).

© Н. С. Головачев, П. Ю. Бугаков, 2022

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО КВАДРОКОПТЕРА ГЕОСКАН «ПИОНЕР» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

При подготовке по направлению 21.03.03 «Геодезия и Дистанционное зондирование» обучающиеся осваивают различные профильные дисциплины, на которых получают теоретические знания и практические навыки в области планирования, выполнения и обработки результатов аэросъёмочных работ. Для освоения процесса планирования аэрофотосъёмки в настоящее время разрабатывается и внедряется в учебный процесс специализированный образовательный стенд, состоящий из макета реальной местности (изготовленного обучающимися) ультразвуковой системы навигации в помещении и беспилотного воздушного судна (БВС) Геоскан «Пионер». Для обеспечения возможности моделирования аэрофотосъёмочного процесса при помощи Геоскан «Пионер» необходима легкая камера с характеристиками, позволяющими, на существующем макете, имитировать результаты аэрофотосъёмки реальной местности.

Для исследований был выбран модуль ESP32-CAM с камерой OV2640.

ESP32-CAM весит 10 грамм и включает в себя отладочную плату с контроллером ESP32-S с 2 Мп камерой OV2640, устройством чтения-записи карт памяти, светодиодной вспышкой и встроенным Wi-Fi модулем.

На первом этапе с учетом характеристик камеры и размеров макета были рассчитаны аэрофотосъёмочные параметры. Для расчетов использована высота фотографирования $H=1\text{м.}$, размеры съёмочного участка $2\times 2\text{м.}$, продольное перекрытие $P_x = 80\%$, поперечное перекрытие $P_y = 60\%$ $N \times K = 4 \times 6 = 24$.

Были рассчитаны: базис фотографирования B_x (1), межмаршрутное расстояние B_y (2), количество маршрутов N (3), количества снимков в маршруте K (4) и общее количество снимков $N \times K$ (5):

$$B_x = \frac{l_x(100 - P_x)}{100} \times \frac{h}{f} = \frac{3.52 \times 10^{-3}(100 - 80)}{100} \times \frac{1}{1.5 \times 10^{-3}} = \quad (1)$$

$$= 0.469\text{м} = 46.9\text{см},$$

$$B_y = \frac{l_y(100 - P_y)}{100} \times \frac{h}{f} = \frac{2.64 \times 10^{-3}(100 - 80)}{100} \times \frac{1}{1.5 \times 10^{-3}} = \quad (2)$$

$$= 0.704\text{м} = 70.4\text{см},$$

$$N = \frac{a}{B_y} + 1 = \frac{2}{0.704} + 1 = 3.84 = 4 \quad (3)$$

$$K = \frac{b}{B_x} + 1 = \frac{2}{0.469} + 1 = 5.26 = 6 \quad (4)$$

$$N \times K = 4 \times 6 = 24 \quad (5)$$

Программирование учебного квадрокоптера Геоскан «Пионер» осуществлялось на языке Lua. В программе задавались координаты каждой поворотной точки полетного задания, углы разворота летательного аппарата и координаты точек фотографирования. При достижении точки фотографирования, контроллером БВС подается сигнал на 5 цифровой порт GPIO. Сигнал принимается 13 GPIO ESP32-CAM, после чего включается светодиодная вспышка, выполняется экспонирование и изображение записывается на карту памяти. Программирование ESP32-CAM осуществлялось в среде Arduino IDE.

Перед экспонированием, для уменьшения углов наклона и исключения смаза изображения, БВС останавливается. При перемещении до следующей точки фотографирования делается пауза 3 секунды для записи снимка на карту памяти.

Испытания лабораторного стенда показали его работоспособность.

На основе полученных результатов разрабатывается лабораторная работа по дисциплине «Аэрокосмические съёмки». Снимки макета, полученные в полете, могут быть обработаны в специализированных программных продуктах, как и материалы аэрофотосъёмки реальной местности. Отснятые материалы в дальнейшем будут использованы при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Савиных В. П., Кучко А. С., Стеценко А. Ф. Аэрокосмическая фотосъемка: учебник. – М.: Картгеоцент-Геодезиздат, 1997. – 378 с.
2. Документация Геоскан «Пионер», [СПб., 2021]. URL: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html> (дата обращения 5.04.2022)
3. Монк С. Програмуємо Arduino. Професіональна робота со скетчами. – СПб.: Питер, 2017. – 272 с.

© Л. А. Колесник, С. А. Арбузов, 2022

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СМАРТФОНА

Такие ГНСС как GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou уже давно известны современному обществу. ГНСС-приемники можно увидеть на улице в руках у людей, технология нашла применение в различных областях жизни [6].

Задача позиционирования мобильных телефонов нацелена на осуществление автоматического определения их местоположения в пределах сотовых сетей. Также одной из задач позиционирования является обеспечение отслеживания местоположения мобильных устройств в случае экстренных ситуаций [7].

Все современные смартфоны оснащаются системой навигации GPS, в новых моделях часто можно встретить и другие ГНСС, такие как ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou, а также специальные технологии A-GPS и Dual GPS.

A-GPS – специальная технология, дополняющая спутниковую навигационную систему GPS [4].

Dual GPS (двухчастотный, двухдиапазонный) – технология, позволяющая обрабатывать двухчастотные измерения. Двухчастотные измерения делают процесс навигации более достоверным [8].

В мае 2016 года Google объявила о разработке интерфейса, позволяющего обрабатывать сырые ГНСС-измерения, для смартфонов на базе Android. Выпуск такого прикладного программного обеспечения открыл путь для разработки точных методов позиционирования с использованием сверхнизких датчиков [3].

В 2018 году мобильный бренд Xiaomi выпустил первый в мире двухчастотный смартфон Xiaomi mi 8. Этот смартфон оснащен чипом Broadcom BCM47755, который поддерживает частоты L1/L5 для GPS и E1/E5 для Galileo в дополнение к частоте L1 для ГЛОНАСС и BeiDou. Наличие измерений псевдодиапазона и фазы, несущей на частотах L1/E1 и L5/E5 позволяет пользователю комбинировать измерения, существенно устраняя эффект ионосферной задержки. Это, в свою очередь, приводит к усовершенствованному решению позиционирования Precise Point Positioning [3].

С выпуском более современных моделей смартфонов, оснащенных двухчастотным приемником, стало увеличиваться число экспериментов. ГНСС-смартфоны тестировались во многих режимах и полученные наблюдения обрабатывались разными методами [1].

Ряд группы исследователей приступили к первым анализам основных источников ошибок ГНСС, возникающих в смартфоне [2].

Так как антенны в смартфоне не имеют стабильного фазового центра как у геодезических ГНСС-антенн, это приводит к погрешностям в определении местоположения. Основными источниками ошибок являются многолучевость, геометрическая задержка и среднее положение фазового центра [2].

Исследователям Jianghui Geng, Guangcai Li удалось заменить внутреннюю ГНСС-антенну смартфона внешней и выполнить разрешение неоднозначности методом PPP, что привело сантиметровой точности [2].

С помощью программы Geo++ RINEX Logger удалось записать сырые измерения с одночастотного смартфона Xiaomi Redmi Note 8 Pro и выполнить обработку в программном обеспечении Javad Justin.

Измерения выполнялись на крыше лабораторного корпуса СГУГиТ на пункте NSKE, обработка относительным методом выполнялась относительно пункта NSKN.

Смартфон выполнял измерения в режиме статика и принимал сигналы от спутников в течение 15 минут. В табл. 1 представлена разница между исходными и измеренными координатами пункта NSKE.

Таблица 1

Разница между исходными и измеренными координатами пункта NSKE

ΔX , м	ΔY , м	ΔZ , м	ГНСС	Метод
0,3695	2,4132	2,6903	GPS	Относительный
2,8365	4,3712	7,5003	GPS, GLO	Абсолютный
2,4670	1,9579	4,8099	GPS	Абсолютный

Из-за отсутствия стабильных фазовых измерений, расхождение координат в относительном методе составили более двух метров. Фазовые измерения появлялись для одного-двух спутников.

С помощью смартфона удалось принять и обработать сигналы спутников. Поставленные задачи – получение сырых измерений со смартфона и определение координат пункта NSKE – были выполнены. Для относительного метода разница координат с эталонными составила более двух метров по координатам Y, Z, а для координаты X разность составила 36 см.

Следующим этапом исследования станет выполнение двухчастотных измерений и обработка измерений методом Precise Point Positioning и относительным методом.

Благодаря открытому API, реализованному на Android, использование смартфонов для большинства прикладных геодезических и кадастровых работ, увеличивается из-за экономической эффективности смартфонов. Однако в высокоточном позиционировании смартфона есть некоторые ограничения. К ним относятся низкое качество ГНСС-измерений со смартфонов, их высокая чувствительность к ошибкам многолучевости из-за линейной структуры поляризации антенн, частые проскальзывания цикла и отсутствие наблюдений за фазой, а также отсутствие информации о смещении фазового центра и вариации для большинства смартфонов. Все эти факторы ограничивают пользователей в получении высокоточного позиционирования смартфона. Таким образом, существует высокий спрос на разработку новых методов и алгоритмов для повышения точности и надежности позиционирования смартфонов, а также на разработку точных приложений на базе смартфонов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bakula M. Performance of DGPS Smartphone Positioning with the Use of P(L1) vs. P(L5) Pseudorange Measurements / M. Bakula, M. Uradziński, K. Krasuski // Remote Sensing, 2022. Vol. 14. № 4. – P. 929.
2. Geng J, Li. G. On the feasibility of resolving Android GNSS carrier-phase ambiguities / J. Geng, G. Li. – Journal of Geodesy. 2019. Vol. 93. № 12. – P. 2621-2635.
3. Shinghal G., Conditioning and PPP processing of smartphone GNSS measurements in realistic environments / G. Shinghal, S. Bisnath – Satellite Navigation, 2021. – P. 10.
4. Stephen Tromp Van Diggelen F., Assisted GPS, GNSS, and SBAS – Artech House, 2009 – 400 с.
5. Humphreys T. On the feasibility of cm-accurate positioning via a smartphone’s antenna and GNSS chip / M. Murrian, F. Diggelen [et al.] // 2016. – 232 с.
6. Системы глобального позиционирования мобильных устройств [Электронный ресурс]. Режим для доступа: https://zadereyko.info/mestopolojenie_telefonov/sistemu_globalnogo_pozitionirovaniya2.htm, свободный (дата обращения: 27.02.2022)
7. Позиционирование мобильных телефонов / BRE.ru [Электронный ресурс]. Режим для доступа: <http://bre.ru/security/8585.html>, свободный (дата обращения: 07.03.2022)
8. Dual GPS в смартфоне – что это и зачем нужно? / AndroidLime [Электронный ресурс]. Режим для доступа: <https://androidlime.ru/dual-gps-phone>, свободный (дата обращения: 01.03.2022)

© С. В. Долин, П. В. Жданова, 2022

И. Э. Аленин, А. В. Ершов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ПЛАНИРОВКИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

Информационное моделирование зданий (Building Information Model, BIM) представляет собой некоторую единую базу данных об этом здании, управляемую с помощью соответствующей компьютерной программы.

Целью данной работы является разработка оптимального применения BIM для целей градостроительства и планировки населенных мест.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические аспекты применения BIM для целей градостроительства и планировки населенных мест;
- выполнена апробация программной связки Revit и Navisworks;
- проведен анализ применения технологии информационного моделирования относительно градостроительства и планировки населенных мест.

Градостроительная деятельность связана прежде всего с геоинформационными системами (ГИС). В этой связи возникает необходимость интеграции BIM и ГИС, где происходил бы постоянный обмен данных между двумя этими системами. Объединяя BIM и ГИС с интеллектуальными возможностями всестороннего анализа мы получаем полноценную информационную модель города, поселка и т.п. Одним из ярких примеров интеграции BIM и ГИС является сотрудничество компаний Autodesk и ArcGIS [1, 2].

На данный момент пока нет программного обеспечения, имеющего пространственную и расчетную составляющие и которое бы полностью закрывало задачи по градостроительству и планировки населенных мест. Для таких задач используется не одна программа, а целый комплекс программ. Относительно компании Autodesk таким комплексом являются программы: Revit, Navisworks, InfraWorks и Civil 3D.

Команда Сибирского государственного университета геосистем и технологий (СГУГиТ), BIM-менеджером которой является автор данной работы (И.Э. Аленин), второй год подряд принимает участие в создании BIM-модели Нижнего Новгорода в рамках международного курса «BIM-менеджмент», организаторами которого являются «Vysotskiy Consulting» и АО ИК «АСЭ» (Инжиниринговый дивизион Госкорпорации «Росатом»). Данная модель создавалась с целью улучшения управления градостроительством. Заказчиком модели является администрация Нижнего Новгорода. В проекте используется связка Revit и Navisworks. Командой СГУГиТ в рамках данного курса были созданы информационные модели земельного участка с находящимся на нем тремя жилыми многоквартирными домами, расположенными на улице Заломова, дом 5, 7 и 9.

Программа Navisworks является отличным инструментом, в котором можно собирать информационные модели объектов недвижимости воедино, проводить поиск коллизий и применять инструменты 4D проектирования (применение визуального строительного графика). Но как показала практика, территории больше одного города, где каждое здание детально проработано, данная программа ввиду особенностей обработки данных собирать не в состоянии (InfraWorks в этом плане лучше развит). Также в Navisworks отсутствуют инструменты для анализа дорожного трафика, инсоляции, экологической нагрузки и т.д.

Несмотря на широкое применение продуктов компании Autodesk и ArcGIS в государственном и частном секторах России, на основании вышеизложенного опыта для целей градостроительства и планировки населенных мест предлагаем создание собственной многомодульной 3D ГИС с возможностью интеграции BIM. Создание собственной многомодульной ГИС обусловлено политикой импортозамещения, так как ArcGIS является американской компанией. Возможной платформой многомодульной 3D ГИС предполагаем программы по ГИС российской компании NextGIS [3].

Таким образом, использование 3D ГИС с возможностью интеграции BIM и интеллектуального анализа позволяет создавать более надежную и экологически рациональную инфраструктуру, ответственно использовать ресурсы планеты и формировать процветающую среду для растущих городов и населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Autodesk – Интеграция BIM и ГИС Эволюция планирования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов инфраструктуры. ArcGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/solutions/bim/explore-civil-infrastructure/bim-gis-ebook>
2. Трехмерные данные в ArcGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blogs.esri-cis.ru/2020/03/20/3d-gis-overview/>
3. Геоинформационные решения QGIS и NextGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/321710/>
4. Совместное применение BIM и ГИС: будущее инфраструктурных проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://integral-russia.ru/2018/10/02/20576/>
5. Зачем необходима интеграция ГИС данных в BIM-модель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infrabim.csd.ru/news/zachem-neobkhodima-integratsiya-gis-dannykh/#modal_materials

© И. Э. Аленин, А. В. Ершов, 2022

В. В. Хоменко, В. А. Рыжова, Е. А. Таныгина
Сибирский государственный университет геосистем и технологий

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТОПОКАРТ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ GOOGLE EARTH

Актуальность темы заключается в использовании Google Earth, которая позволяет собрать данные о положении населенных пунктов, земельных участков, сооружений, помещений, незаконченных объектов строительства для последующей обработки информации в программах AutoCAD Map 3D и ей подобных.

При определении координат на земельных участках, получение информации может быть затруднительной. Учитывается выходной масштаб карты, что влияет на создания карт местности.

В настоящее время без помощи картографии сложно обойтись. Во многих ситуациях человек бы остался беспомощным, если бы не изображения с точными ориентирами. Карты используются во многих областях знаний. На них наносят результаты исследований, посредством таковых анализируют информацию, ищут закономерности и схожесть, составляют прогнозы, проверяют на объективность гипотезы и так далее [1].

Сейчас наземной- и аэросъемкой занимаются все меньше, на смену им пришли спутники дистанционного зондирования Земли [4]. Спутниковые снимки открывают перед современными картографами намного более широкий спектр возможностей. Помимо данных о рельефе снимки спутников помогают строить стереоизображения, создавать цифровые модели местности, определять смещение и деформацию объектов и так далее [3].

Google Earth – это компьютерная программа, которая отображает 3D представление Земли в основном на основе спутниковых изображений. Программа отображает Землю путем наложения спутниковых изображений, аэрофото-съемки и данных ГИС на глобус, позволяя пользователям видеть города и пейзажи с разных ракурсов.

Во-первых, компания Google сделала общедоступным огромный объем картографического материала для пользователей сети Интернет в режиме онлайн.

Во-вторых, для доступа к картографическим данным используется обычный браузер, операции по работе с картой просты и интуитивно понятны.

В-третьих, для просмотра данных можно использовать три режима: «карта» (векторный), «спутник» (растровый) и гибридный.

В-четвертых, сервис тесно интегрирован с поисковой системой Google, позволяет выполнять поиск городов, улиц, достопримечательностей, компаний и др. с визуализацией результатов поиска на карте.

Самая впечатляющая возможность Google Earth – это возможность трехмерной интерактивной визуализации картографических данных. Однако пока для трехмерной визуализации доступны модели только наиболее крупных городов мира.

AutoCAD Map 3D предоставляет специалистам доступ к ГИС и картографическим данным для планирования, проектирования и управления информацией. Интеграция данных ГИС помогает повышать качество, производительность работы и эффективность управления объектами.

Применение AutoCAD Map 3D наиболее целесообразно для специалистов коммунального хозяйства, государственных учреждений, экологических служб, нефтегазодобывающей промышленности, сельского хозяйства и т.д. AutoCAD Map 3D прекрасно подходит в тех случаях, когда для решения задач управления ресурсами или инфраструктурой необходима точная графическая среда.

В итоге получают файлы с векторными и табличными данными, где можно выполнять запросы для того, чтобы создавать различные тематические карты и работать с ними.[2]

Таким образом, при помощи Google Earth можно получить данные, которые в последующей обработке карт на местности, помогут нам для проекта застройки и планировки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт А. М. Образ пространства: карта и информация. — М., Мысль, 1986. — 240с.
2. Билич Ю.С., Васмут А.С. Проектирование и составление карт. — М.: Недра, 1984. — 364 с.
3. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования земли. М.: А и Б, 1997. — 296 с.
4. Кашкин В. Б. Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: учебное пособие. М.: Логос, 2001. — 264 с.

© В. В. Хоменко, В. А. Рыжова, Е. А. Таныгина, 2022

А. В. Андриянова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Начальное образование – важнейший этап накопления знаний об окружающем мире, навыке общения и решения прикладных задач. На начальном этапе становления и развития естественнонаучного образования поднимается вопрос о необходимости и возможности ознакомления с природой родного края младших школьников. Необходимость естественнонаучного образования обусловлена передачей добытой информации из поколения в поколение, и здесь продуктивной формой выступают различные методические комплексы, в виде различных пособий, иллюстрированных фотографиями, рисунками и картами различной тематики на конкретный регион [4].

В условиях современного общества особую актуальность приобретает проблема формирования личности, ее творческого потенциала, умения ориентироваться в многообразии информации, исходя из собственных возможностей и потребностей. В этот период ребенок получает очень большой объем знаний, поэтому эти знания нужно дать не только в теоретическом виде, но и отработать умения и навыки, помочь ребенку осознать себя в пространстве, познакомить с родным краем, посредством познавательной деятельности [6].

Познавательная деятельность – это система активного взаимодействия субъекта с объектом познания (социально жизнью, самим собой, культурными ценностями, опытом познания и деятельности, окружающей средой), обусловленная психологическими особенностями индивидуальности субъекта, его личностными качествами и системой предпочтений. Именно на основе – познания предметного мира и отношения к нему, научным истинам – формируется миропонимание, мировоззрение, мироощущение, активному, пристрастному характеру которых способствует познавательный интерес [1].

Значительный вклад в изучение и развитие познавательной деятельности внесли исследования В.В. Давыдова, А. М. Матюшкина, Т. И. Шамовой, И. Ф. Харламова, которые ясно доказывают, что познавательная деятельность школьников способствует повышению уровня качества образовательного процесса [2].

Известны также разработки школьно-краеведческих атласов: например, «Мамлютского района Северо-Казахстанской области» (систематизированное собрание краеведческого материала в 19 картосхемах с характеристикой и иллюстрациями природных компонентов, населения и экономики района) [5]; школьно-краеведческий атлас Тамбовской области, созданный с использованием ГИС-технологий [3]. На территорию Новосибирской области атласы краеведческой направленности изданы в 1979 г. и в 2002, но эти атласы предназначены для средних специальных и высших учебных заведений. Для начальной школы на

территорию Новосибирской области современных школьно-краеведческих атласов, которые помогали бы управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся и способствовали бы формированию полноценных образов изучаемых объектов и явлений своего региона, нет. К тому же в современных учебниках содержится материал на всю территорию Российской Федерации, но на отдельный регион (в частности на территорию Новосибирской области) картографический материал в учебниках отсутствует. Поэтому тема данной разработки актуальна, востребована и своевременна, так как разрабатываемое картографическое обеспечение для изучения родного края будет ориентировано на аудиторию младших классов. Причем разрабатываемые карты спроектированы с учетом ряда требований: темы карт соответствуют названию раздела методического пособия, учебникам и рабочим программам дисциплины «Окружающий мир», используется упрощенная легенда карт (надписи объектов картографирования размещаются под условными знаками для облегчения чтения карты ребенком), классификация объектов и явлений, отображаемых на картах, соответствует запланированному объему знаний по рабочей программе дисциплины (рис. 1).

Разрабатываемое картографическое обеспечение структурировано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Окружающий мир» раздела «Краеведение» для школьников Новосибирской области, который содержит разделы:

- поверхность нашего края;
- водные богатства нашего края;
- наши подземные богатства;
- земля-кормилица. Различные виды почв и их состав;
- жизнь леса. Лес – природное сообщество;
- животные нашего леса;
- жизнь луга. Луг – природное сообщество;
- жизнь в пресных водоемах. Разнообразие жизни в водоеме;
- растениеводство в нашем крае;
- животноводство в нашем крае.



Рис. 1. Примеры картографического обеспечения

В результате работы планируется создание картографического обеспечения дисциплины «Окружающий мир» раздела «Краеведение» на примере Новосибирской области. Такое картографическое пособие, представленное в виде структурированных разделов, визуализированных картографическими произведениями по теме каждого раздела, даст комплексное представление о родном крае учащимся, а учителям будет хорошим подспорьем в преподавании данного курса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабанский Ю. К. Проблемное обучение школьников как средство повышения эффективности обучения. – Ростов-на-Дону, 2010. – 180 с.
2. Бобровникова Е. Р., Фоменко С. Л. Научно-методическое сопровождение деятельности современного учителя. – Текст : непосредственный // Педагогика и психология образования взрослых. – 2014. – 49-53 с.
3. Дубровин О. И., Дубровина И. В., Иванова Н. В. Новые технологии в школьно-краеведческом картографировании. – Тамбов, 2012. – 1-3 с.
4. Ижогина, Е. Ю. Использование краеведческого материала на уроках окружающего мира в начальной школе. – Текст : непосредственный // Школьная педагогика. – 2019. – 3-7 с.
5. Имангулова Т. В. Картографический метод исследования родного края – основа школьно-краеведческого атласа. – Алма-Аты, 2011. – 34 с.
6. Иванова Н. Ю. Использование современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе для активизации творческого потенциала учащихся. – 2016. – 41 с.

© А. В. Андриянова, 2022

К. А. Антюшко, Е. С. Утробина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

СОЗДАНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО БУКЛЕТА «ЧТО ПОСМОТРЕТЬ В КАЗАНИ ЗА 5 ДНЕЙ»

В настоящее время одним из приоритетов государственной стратегии развития России является внутренний туризм. Нет ни одного человека на земле, у которого не было бы любимого города, в котором дышать легко и душа наполняется позитивом. У каждого это свое место. Не обязательно это большой город. Казань, это тот город, в который захочется возвращаться снова и снова.

Казань находится на левом берегу реки Волга в месте впадения в нее реки Казанки, которая протекает через центр города и условно делит его на две части. Городские районы Казани между собой связывают дамбы, мост и линия метрополитена.

Достопримечательности Казани являются визитной карточкой города и всегда будут актуальны для туристов. Они сохраняют память о важных событиях города и его истории. Казань по привлекательности заслужено признана украшением Поволжья и гордостью всей России, для туристов Казань уже давно догнала Москву и Санкт-Петербург. Древняя столица Татарстана – это студенческий, культурный, спортивный и исторический центр, где всегда происходит все самое интересное, поэтому создание туристического буклета города Казань, будет актуальным.

Использование печатного буклета в сочетании с мобильным гаджетом позволит современному туристу лучше ориентироваться на местности и получить больше интересной информации.

Целью исследования является разработка и создание буклета, предназначенного для ознакомления с историей города Казань, быстрого нахождения достопримечательностей и получения интересных сведений о них и планировании туристического маршрута.

Для создания буклета были решены следующие задачи: сбор информации которая будет размещена на буклете и на сайте; выбор картографической основы и создание условных знаков для обозначения достопримечательностей города; разработка компоновки буклета; разработка оформления буклета, разработка структуры сайта для получения дополнительных сведений об интересных объектах города Казань.

Главными достопримечательностями города Казань являются Кремль, мечеть Кул-Шариф, Храм всех религий, дворец Земледельцев, театр кукол Экият и татарский театр оперы и балета имени Мусы Джалиля.

Казанский Кремль – главная достопримечательность Татарстана, представляет собой комплекс, в котором сочетаются русские и татарские культурные традиции в него входят археологические, исторические архитектурные памятники 12–20 столетий.

Одной из главных достопримечательностей привлекающей туристов является мечеть Татарстана – Кул-Шариф, построенной из гранита и мрамора в 2005 году. Она возведена на месте исторической мечети Крымского ханства, разрушенной при взятии Казани войсками Ивана Грозного. Кул-Шариф, имеет шесть минаретов (четыре больших и два маленьких) и один купол.

Казан – дворец бракосочетаний, открытый в 2013 году, расположен рядом с рекой Казанкой. Привлекает оригинальной архитектурой, напоминающей традиционный литой котёл для приготовления пищи.

Храм всех религий, это самый оригинальный, яркий и неоднозначный архитектурный памятник – музей. По задумке, храм должен объединить в себе православие, ислам, католицизм, иудаизм и еще ряд религиозных направлений. Каждый зал Храма всех религий оформлен в своем стиле, там есть: Египетский зал, Католический зал, Чайная комната, Театральный зал, Картинная галерея и т.д.

Дворец Земледельцев – гигантский по своим размерам, расположен рядом с кремлем. Строительство велось ударными темпами к Студенческой Универсиаде 2008 года. В здании находится республиканское Министерство сельского хозяйства и продовольствия, а также другие государственные организации. Внутрь дворца можно попасть только с экскурсией.

Крупнейший и один из старейших театров кукол Экият в России, оснащен новейшим электроосветительным и звуковым оборудованием, просторными и светлыми художественно-производственными мастерскими, привлекает внимание своим сказочным оформлением фасада и внутренним убранством.

Татарский театр оперы и балета имени Мусы Джалиля известен как один из крупнейших музыкальных театров в России, является носителем традиции российской, мировой и национальной татарской культуры [1, 2].

В качестве картографической основы, для отображения главных достопримечательностей на карте была выбрана центральная часть города Казань с использованием сайта Конструктор Яндекс. Карты [3].

Дополнительно в буклете приведена схема станций метрополитена города Казань, которая была вычерчена с использованием графического редактора CorelDRAW.

Для обозначения вышеперечисленных достопримечательностей были проведены экспериментальные работы по разработке условных знаков (художественных значков) внешний вид которых напоминает отображаемый объект (рис. 1), также подобраны фото и интересные сведения для сайта (рис. 2).



Рис. 1. Разработанные условные знаки (художественные значки)

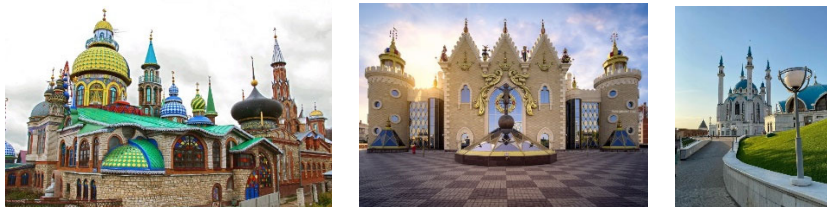


Рис. 2. Фото достопримечательностей города Казань.

В процессе разработки компоновки и оформления буклета были найдены оптимальные места для расположения карты, схемы, легенды, фотографий, текста, обложки.

На лицевой стороне буклета располагается обложка, схема метрополитена города, интересные факты о городе Казань и QR-код для перехода на сайт с дополнительной информацией для туриста. Внутренняя сторона буклета включает карту города Казань с легендой, фотографии достопримечательностей и краткую информацию о них. При оформлении буклета учитывалось гармоничное сочетание цветов, шрифтов и фотографий. Лицевая и оборотная стороны буклета представлены на рис. 3.

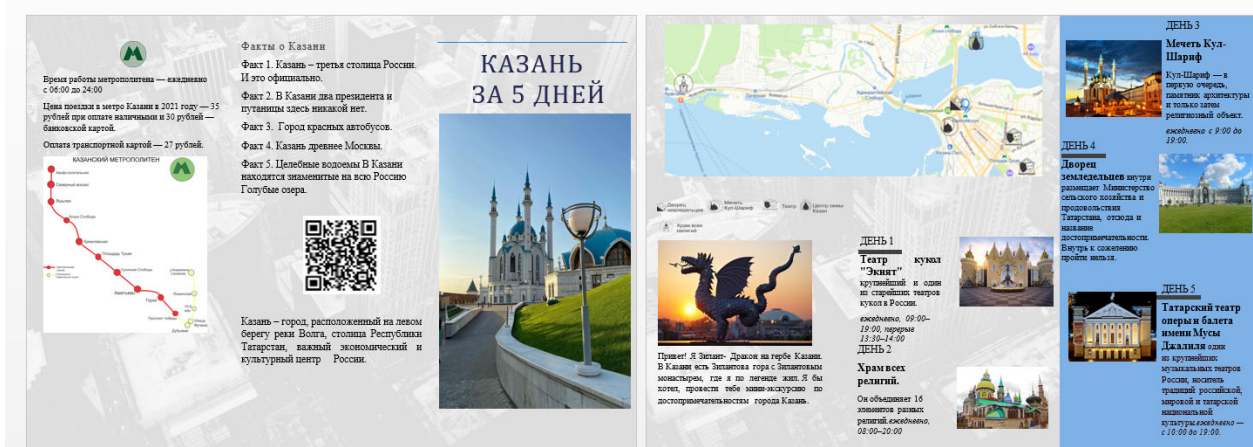


Рис. 3. Лицевая и оборотная стороны буклета

Для получения более полного представления о городе Казань, создан сайт на базе конструктора WIX [4]. При разработке сайта стояли следующие задачи: разработать структуру сайта, подобрать информацию, фото и видео материалы о городе Казань, в том числе дать дополнительные ссылки на важнейшие сайты, которые могут пригодиться туристу в его путешествии, для планирования маршрута, покупки билетов, выбора отеля и т.д. Таким образом сайт позволит собрать и объединить всю необходимую туристическую информацию между собой в одно целое.

В настоящий момент структура сайта представлена 4 основными разделами, которые являются одновременно кнопками интерфейса для перехода в соответствующий раздел.

Главные разделы сайта следующие:

- Краткие сведения о городе Казань. Здесь дана информация о истории основания города, населении, площади, валюте и т.д.
- Как добраться до Казани. В этом разделе описываются виды транспорта какими можно добраться до города: самолетом, поездом, автобусом, речным транспортом, автомобилем. Даны ссылки для перехода на соответствующие сайты где можно купить билеты.
- Достопримечательности Казани. Приводится информация о главных достопримечательностях, даны их адреса и фотографии.
- Видео. Представлено видео города Казань с высоты птичьего полета (рис. 4).

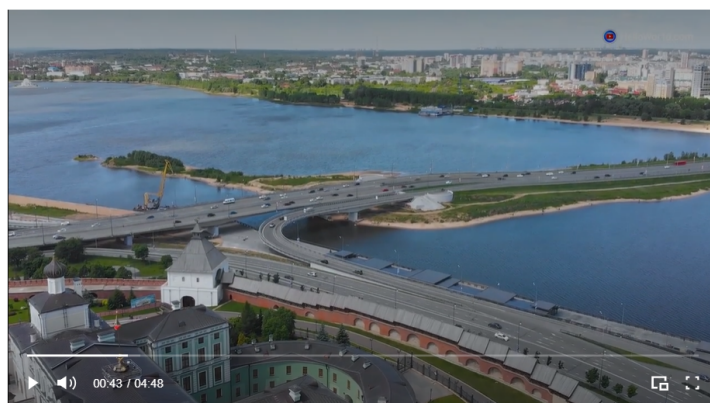


Рис. 4. Видеоролик город Казань с высоты птичьего полета

Порядок формирования сайта представлен на рис. 5.

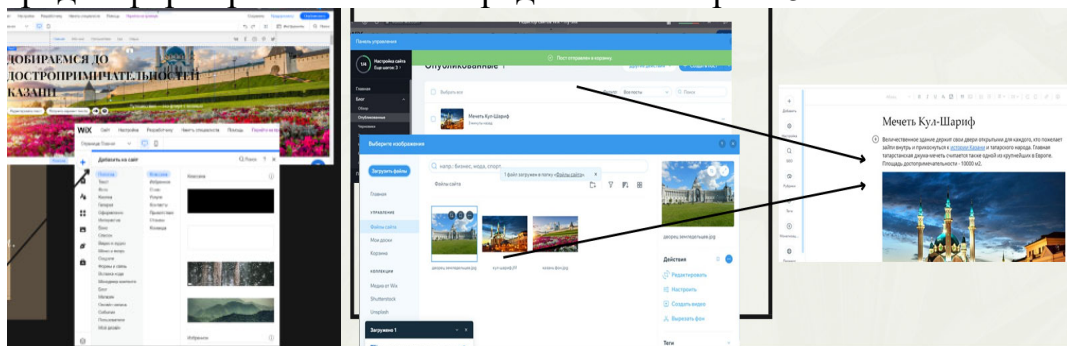


Рис. 5. Конструирование сайта

Переход на сайт с печатной версии буклета осуществляется с помощью QR-кода. Генерация QR-кода выполнена с использованием сайта QR Coder.ru [5].

В дальнейшем возможно на сайте дополнительно реализовать разделы по туристской инфраструктуре с информацией по отелям, пунктам питания, сувенирным магазинам, объектам досуга и т.д.

Преимуществом использования печатной версии буклета в сочетании с материалами, представленными на сайте выражается в возможности предоставления туристу, большего количества тематически взаимосвязанной информации, которая может пригодится в путешествии. При этом вся необходимая информация будет собрана в одном источнике, что существенно сэкономит время на планирование маршрута путешествия, проведение досуга, изучения местных достопримечательностей и т.д. Использование сайта также дает возможность быстрого обновления информации, дальнейшей доработки содержания и размещения дополнительных мультимедийных материалов.

В результате проделанной работы был создан туристский буклет по городу Казань «Казань за 5 дней» содержащий в себе маршруты и дополнительную информацию о главных достопримечательностях города Казань, которую можно получить, перейдя на сайт по QR-коду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Казань. Официальный портал органов местного самоуправления города Казани [Электронный ресурс]: <https://kzn.ru/o-kazani/> (дата обращения:20.04.2022)
2. Казань. Rutraveller [Электронный ресурс]: <https://rutraveller.ru/resort/1505> (дата обращения:20.04.2022)
- 3.Конструктор карт. Яндекс [Электронный ресурс]: <https://yandex.ru/map-constructor>
4. Добираемся до достопримечательностей Казани :<https://vipangejockwau2.wixsite.com/my-site> (дата обращения:20.04.2022)
5. Генератор QR-кодов [Электронный ресурс]: <http://qrcoder.ru>

© К. А. Антюшко, Е. С. Утробина, 2022

Е. Г. Афанасьева, А. В. Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В современной России наблюдается стремительный приток городского населения, особенно в крупные города, такие как Новосибирск. Актуальным становится жилищный вопрос. Приезжающим людям и молодым семьям негде жить и начинается строительство новых домов и микрорайонов на окраинах города, ведь центр застроен и застроен нерационально. Увеличение площади городов за счёт строительства спальных районов на окраинах неизбежно ведёт к возникновению ряда серьёзных проблем, в том числе транспортных, коммуникационных и инфраструктурных. Во избежание такого рода ситуаций необходимо определить критерии, по которым станет возможным прогнозировать эффективность каждого конкретного альтернативного градостроительного решения.

Целью статьи является выполнение обзора и систематизация критериев для выбора альтернативных вариантов градостроительных решений для эффективного использования земельных ресурсов.

Задачи:

1. Анализ опыта разработки вариантов градостроительных решений;
2. Выявить и систематизировать критерии для выбора альтернативных вариантов градостроительных решений.

Как альтернативное градостроительное решение мы выбираем уплотнительную застройку, а именно снос старых аварийных зданий, срок службы которых подошёл к концу, и строительство на их месте зданий с большей этажностью. Уплотнение жилой застройки за счёт территорий парков и скверов мы не рассматриваем, так как в городах недостаточно рекреационных зон [1]. Существует также реновация территорий, при которой земли освобождаются для нового строительства или другого использования. При реновации сносятся все существующие на участке строения вне зависимости от их состояния, утилизируются инженерные коммуникации. То есть в общей массе могут пострадать как памятники архитектуры, так и новостройки.

В России к уплотнительной застройке сложилось негативное отношение из-за застройки парков и скверов недобросовестными застройщиками. За рубежом, например, в Германии, уплотнительная или точечная застройка, наоборот, приветствуется. Она чётко регламентируется Градостроительным кодексом Германии и позволяет обеспечить всей необходимой социальной инфраструктурой центральные районы города. Примером такой застройки может служить Зонненхоф – комплекс зданий, расположенный в Йене [2]. Он состоит из четырех отдельных жилых и офисных зданий, сосредоточенных вокруг общего внутреннего двора. Первые этажи изначально спроектированы под магазины и кафе, как

и подземные парковки для жителей домов и сотрудников офисов. При этом, несмотря на свою современность, эти здания гармонично сочетаются со средневековой архитектурой вокруг.

В России существуют как положительные примеры уплотнительной застройки, так и отрицательные. Например, дом в Новосибирске, расположенный по адресу: ул. Крылова 64/1. В этом доме, построенном на месте крошечного сквера (что уже лишает жителей этого и окружающих домов рекреационной зоны), 120 квартир и всего 53 машина-места на подземной парковке. Центральный район и без того страдает от недостатка парковочных мест, но этот дом ещё усугубил ситуацию. Также 17этажный дом сильно выбивается из окружающих его пятиэтажек. Такая уплотнительная застройка ведёт к разрушению сложившейся инфраструктурной обеспеченности.

Для достижения лучших результатов необходимо дополнять градостроительный кодекс статьями, которые будут регулировать уплотнительную застройку. Но сейчас я могу только составить классификацию критериев, которые позволят более осознанно относиться к уплотнительной (точечной застройке).

В таком случае, критериями для выбора мест будут являться:

1) Вид разрешённого использования (насколько высокое жилое здание можно построить согласно градостроительному зонированию).

Зону выбранного участка можно посмотреть на карте градостроительного зонирования, а ПЗЗ поможет определиться с возможными вариантами строительства. Сведения о возможном количестве жителей на определённую площадь участка можно найти в пункте 5.3 в СП 42.13330.2016 [3].

2) Обеспеченность соц. инфраструктурой

По статистике на 2020 год в России постоянно проживают 6,3% детей до 5 лет от общего количества человек. Значит количество постоянно свободных мест в детских садах в радиусе 300 метров от будущего многоквартирного дома должно быть равно 6,3% от планируемого количества жителей этого дома. Дети школьного возраста составляют 16,1%. Аналогично детским садам, в школах в радиусе 500 метров должно хватить мест для юных жильцов будущего дома. Аналогично остальные объекты социальной, культурной и бытовой инфраструктуры должны быть способны принять дополнительную нагрузку. При перегруженности инфраструктуры существует два варианта решения проблемы: выбрать другой участок для строительства или, в согласовании с местными органами власти, увеличивать количество социально-бытовых и культурных объектов инфраструктуры в районе.

3) Привлекательность места для жителя

Потенциальных покупателей интересует насколько близко к центру, к работе, к развлечениям расположен их будущий дом. Сколько различных видов транспорта есть рядом и куда на нём можно уехать. Также немаловажна чистота и благоустроенность района, количество мест проведения досуга и т. д.

4) Привлекательность для застройщика выражается в прибыли, которую он может получить от строительства конкретно в этом районе. Для этого необ-

ходимо знать во сколько обойдётся строительство и за сколько будут продаваться готовые квартиры и машина-места.

В заключении необходимо сказать, что законодательство РФ несовершенно по отношению к уплотнительной (точечной) застройке и требует дополнения. Необходимо делать упор на экологичность, сохранение исторической архитектуры и обеспеченность необходимой социальной инфраструктурой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пешина Эвелина Вячеславовна, Рыженков Александр Владимирович Точечная застройка городов: российский и зарубежный опыт // Journal of new economy. 2013. №5 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tochechnaya-zastroyka-gorodov-rossiyskiy-i-zarubezhnyy-opyt> (дата обращения: 24.04.2022).

2. Зонненхоф. / – Текст: электронный // АрхиЭкспо: официальный сайт. – 2022. – URL: <https://projects.archiexpo.com/project-27750.html> (дата обращения 24.04.2022).

3. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 30.12.2016 г. № 1034/пр. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: официальный сайт. – 2022. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>

© Е. Г. Афанасьева, А. В. Дубровский, 2022

М. И. Бобрик, Е. О. Ушакова

Новосибирский государственный технический университет

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭКОТУРИЗМА

В условиях современности, туристические потоки распределяются по всей территории Российской Федерации, охватывая сформированные дестинации и новые аттрактивные объекты, в частности природные. В связи с этим, важно развитие регионального экотуризма с созданием инфраструктуры и бренда территории, способствующих развитию региональной экономики. Экотуризм – это яркий пример альтернативных путешествий и растущий перспективный сектор экономики впечатлений в России, аккумулирующий мульти векторные виды деятельности туристов.

Цель исследования: позиционирование направления экотуризма как эффективного инструмента развития территории. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- проанализировать опыт развития экотуризма в мировой практике;
- определить перспективность развития регионов посредством экотуризма;
- выявить факторы, препятствующие развитию экотуризма в России.

Экотуризм особенно развит в Перу, Кении, Эквадоре, Коста-Рике и набирает обороты в США, Европе и Российской Федерации. Власти Коста-Рики, выделив в природоохранную зону до 30 % территории и включив экотуризм в политику развития страны, добились устойчивого роста экономики и уровня жизни населения.

По данным UNWTO, Россия обладает огромным лесным фондом, являясь аттрактивной территорией для экотуризма. Но, сегодня в РФ на экотуризм приходится всего 2 % от оборота туристской отрасли. По данным Ростуризма, к 2024-му ежегодное количество посетителей Особо охраняемых природных территорий увеличится до 7,9 млн человек, а в период до 2035 года до 16 млн [1].

Основные проблемы развития экотуризма: одновременная необходимость привлечения туристов и регуляции массовости потоков, слабый спрос на турпродукты экологической направленности со стороны туроператоров, разобщенность участников экотуристской деятельности, недостаточное финансирование, удалённость дестинаций и высокая стоимость экотуров [2].

Встраивая экотуризм в экономику региона, необходим комплексный подход формирования безопасной инфраструктуры и релевантного экоконтцепции бренда территории, учитывая специфику местной культуры и природных ландшафтов, рекреационный потенциал, социально-демографические факторы и экономические ресурсы региона.

Важно отметить, что экотуризм позволяет человеку высвободиться из рутины урбанистической среды, а ключевой идеей развития внутреннего туризма

выступает концепция устойчивой эко ориентированной инфраструктуры для безопасного и осознанного отдыха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шульга Юлия. Маршрут перестроен: почему России пора вкладываться в экотуризм [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/society/442707-marsrut-perestroen-pocemu-rossii-pora-vkladyvat-sa-v-ekoturizm/> (Дата обращения 20.01.2022).
2. Экотуризм [Электронный ресурс]. – URL: https://plus-one.ru/sustainability/ekoturizm?utm_source=web&utm_medium=news&utm_content=link&utm_term=scroll/ (Дата обращения 18.01.2022).

© М. И. Бобрик, Е. О. Ушакова, 2022

К. С. Бойцов, А. С. Тельманова

Кемеровский государственный институт культуры

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сфера туризма оказывает большое влияние и на экономику региона, способствуя решению социально-экономических проблем, обеспечивает развитие малого и среднего предпринимательства, оказывает воздействие на развитие транспорта, связи, предприятий общественного питания, сферы развлечений и отдыха. В настоящее время все большее значение уделяется внутреннему туризму, так как международные экономические и политические изменения достаточно сильно отражаются на рынке туристских услуг. Соответственно, актуальными становятся вопросы изучения туристского потенциала регионов, которые обладают ресурсами и возможностью для развития внутреннего туризма. Актуальность данной работы определяется необходимостью усиления роли и значения событийного туризма в Российской Федерации, в частности в Кемеровской области, как одного из перспективных направлений туризма.

Целью исследования было определение перспектив и проблем развития событийного туризма в Российской Федерации, в частности в Кемеровской области.

Для этого были изучены условия формирования и основы использования туристского потенциала для развития специальных видов туризма; проанализированы инфраструктурные и историко-культурные факторы, составляющие туристский потенциал Кемеровской области; рассмотрены особенности проектирования и организации мероприятий для событийных видов туризма исходя из инфраструктурного и историко-культурного потенциала региона; выявлены перспективы развития мероприятий для событийных видов туризма на территории Кемеровской области.

В результате исследования мы определили, что событийный туризм – значимая часть культурного туризма, ориентированная на посещение дестинации в определенное время, связанная с каким-либо событием в жизни общества или редко наблюдаемым природным явлением [1, с. 24]. Событийный туризм – это вид туризма, поездки при котором приурочены к каким – либо событиям. События могут относиться к сфере культуры, спорта, бизнеса и т.д. [2, с. 13-14]. Событийный туризм можно классифицировать по функциональной направленности: конгрессный, фестиваль, спортивный, международный выставочный и ярмарочный, развлекательный, познавательный [3, с. 88].

Событийный туризм позволяет максимально эффективно использовать туристский потенциал региона, объединяя в единый турпродукт постоянные и временные туристские аттракции. Развитие событийного туризма способствует:

- экономическому развитию региона;
- созданию новых рабочих мест;
- росту налогового потенциала территории;

– новым экономическим импульсам в регионах и муниципальных образования [4, с. 204-205].

На наш взгляд музыкальные фестивали являются одним из перспективных направлений событийного туризма как в Российской Федерации, так и в Кемеровской области. Музыкальный туризм – это путешествие, целью которого является живая музыка, а именно фестивали или концерты с участием музыкальных групп или исполнителей [5, с. 82].

Практическая часть работы была посвящена разработке фестиваля «Музбасс», как пример развития событийного туризма в Кемеровской области. Это мероприятие, рассчитанное на широкий круг туристов, увлекающихся или занимающихся музыкой. Разработка подобных мероприятий, где будут сочетаться посещение музыкального события и знакомство с культурными ценностями города – это весьма перспективное направление для туристической деятельности. Такие мероприятия разнообразят рынок туризма и расширят горизонты путешествий для туристов.

Музыкальные фестивали обогащают туристическую сферу по нескольким направлениям: расширяет ассортимент предлагаемых турпродуктов (в рамках событийного туризма); способствует повышению интеллектуального и культурного уровня туристов, повышает attractiveness региона. Сотрудничество между организаторами фестивалей и турфирмами выгодно обеим сторонам. Популярность фестиваля станет хорошей рекламой, что приведет к росту туристского потока в регионе. Музыкальные фестивали обладают высокой окупаемостью, так как пользуются большим спросом. Их популярность как турпродукта обуславливает большое разнообразие форматов и обширную географию проведения.

Таким образом, можно отметить, что событийный туризм, в частности музыкальный, обладает неоспоримыми преимуществами перед другими видами туризма: возможность привлекать туристов в «низкие» сезоны, предсказуемость по срокам и объемам продаж. Развитие событийного туризма положительно отразится на деятельности внутренних туроператоров, ведь это поможет сгладить сезонные колебания загрузки и прибытий в гостиницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонидова Е. Г. Оценка уровня сформированности событийного туризма в регионе // *Universum: экономика и юриспруденция*. – 2015. – № 8. – С. 23-33.
2. Шпилько С. П. События к событийному туризму // *Вестник Национальной академии туризма*. – 2014. – № 1. – С. 13-18.
3. Шарафанова Е. Е. Спортивно-событийный туризм и развитие территорий : монография. – Санкт-Петербург: СПбГиЭУ, 2014. – 155 с.
4. Матюхина, Ю. А. Организация туристской индустрии: учебное пособие. – Москва: Альфа-М, 2015. – 304 с.
5. Никитина С. С. Событие как основа для проектирования туристического продукта // *Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы гуманитарных наук»*. – Томск, 2012. – С. 81-84.

© К. С. Бойцов, А. С. Тельманова, 2022

РАЗРАБОТКА ТУРИСТСКОГО БУКЛЕТА «ПО МАРШРУТУ ГРУППЫ ДЯТЛОВА»

В последнее время возрастает роль развития внутреннего регионального туризма, так же среди молодежи начинает популяризоваться идея нестандартного отдыха в виде пеших или сплавных, а также лыжных походов. С помощью спортивного туризма можно соединить приятное с полезным – увидеть красоты главного уральского хребта и подтянуть свою спортивную подготовку. Северный Урал – это обширная территория с большим количеством природных достопримечательностей, но также суровые горы этих мест таят в себе множество легенд и загадочных происшествий, что так привлекает туристов. И прикоснуться к тайнам северной природы может каждый смелый любитель приключений.

Целью работы является разработка и создание буклета, предназначенного для более удобного представления о маршруте группы Дятлова.

Для создания буклета были решены следующие задачи:

- сбор информации о расположении контрольных точек маршрута;
- разработка условных знаков для обозначения маршрута, стоянок, интересных объектов, встречающихся на маршруте;
- разработка компоновки буклета;
- разработка дизайна буклета.

Буклет предназначен для любителей экстремальных условий, желающих посетить интересные туристические объекты Урала. Помимо информации о промежуточных точках маршрута Дятлова, в буклете содержится рекомендованный пеший маршрут, который можно повторить и сегодня в любое время года, как пыталась это сделать группа Дятлова, планируя преодолеть 300 км на лыжах. Таким образом, турист может в полной мере окунуться в атмосферу авантюризма и приключений.

В буклете также содержится информация о природе Северного Урала, а также личные фотографии из авторского архива на самом перевале Дятлова (рис. 1).



Рис. 1. Фотография на перевале Дятлова возле камня-останца с табличкой в память о группе

За картографическую основу взята топографическая карта Северного Урала, масштаба 1:600 000, поскольку она максимально точно и подробно передает особенности рельефа и гидрографии местности, знание которых важно для пешего туриста. На карте дополнительно с помощью разработанных условных знаков показаны: близлежащие селения, живописные горные вершины, рекомендованные места для стоянок (рис. 2). Отмечен предполагаемый маршрут группы Дятлова на лыжах и предложены маршруты по планам группы Дятлова (на машине, на санях и на лыжах), которые можно организовать самостоятельно. Для составления маршрутов на карте использовались материалы из различных описательных источников [1-3].

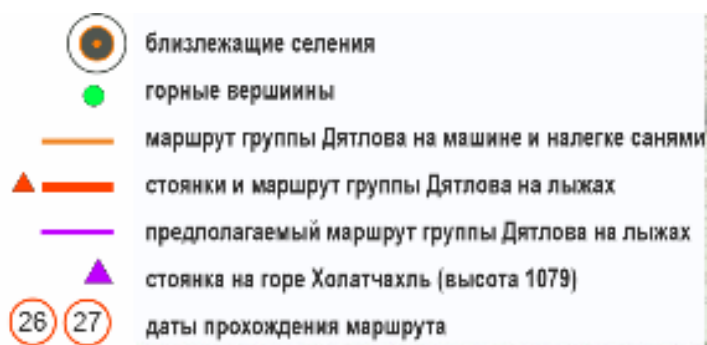


Рис. 2. Разработанные условные знаки

Оформление буклета выполнено с использованием дизайна в стиле секретных архивных материалов. Фон буклета напоминает старую пожелтевшую бумагу, шрифт, которым оформлен буклет, напоминает шрифт печатной машинки. С помощью чего заинтересованный читатель сможет окунуться в атмосферу загадочного перевала Дятлова.

Компоновка буклета представлена следующим образом: на лицевой стороне – обложка, фото, описание маршрута; на оборотной стороне – карта и описание маршрута. Фальцовка – «евро» с двумя фальцами.

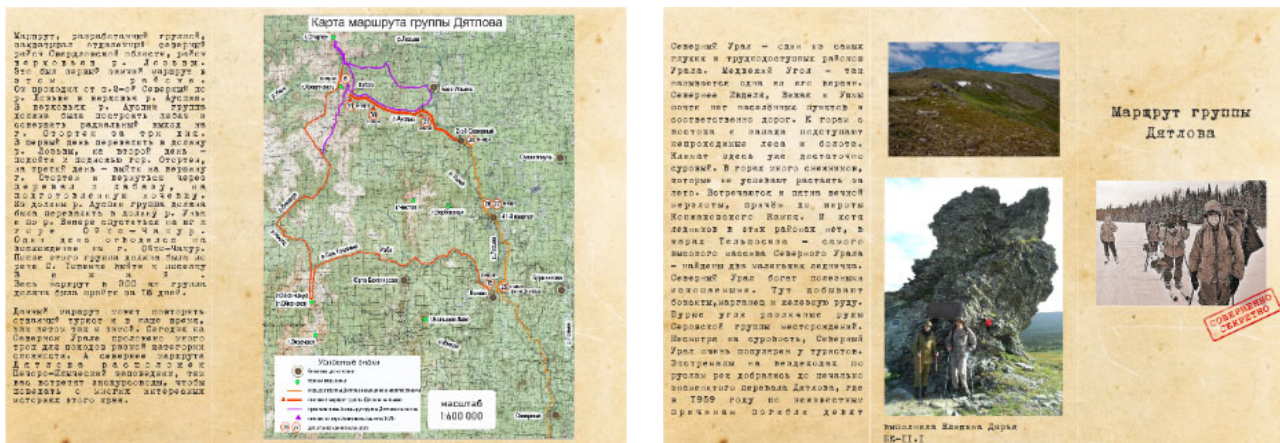


Рис. 3. Компоновка - внешняя и внутренняя стороны буклета

В результате проделанной работы был создан туристский буклет по маршруту группы Дятлова, содержащий в себе информацию о маршруте, его главных точках и природе Северного Урала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Н. Варсегов, Н. Варсегова. «Маршрут по данным отчета московских альпинистов в ЦК КПСС» [Электронный ресурс] : <https://www.kp.ru/pereval-dyatlova/marshrut/>.
2. Материал из Википедии — свободной энциклопедии Северный Урал [Электронный ресурс] : <https://clck.ru/gdiXt>.
3. Вертолетные путешествия на Северном и Приполярном Урале, Туризм на северном Урале – информация для туристов Северный Урал, достопримечательности, туры и путешествия [Электронный ресурс] : <https://clck.ru/gdiWH>.

© Д. А. Епишина, Е. С. Утробина, 2022

М. А. Захарова, Л. К. Трубина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

На сегодняшний день природные системы мегаполисов ощущают огромную техногенную нагрузку со стороны промышленности и автотранспорта. Высокая перегруженность автомагистралей транспортом и отсутствие в достаточном количестве зеленых насаждений вдоль дорог способствуют высокому загрязнению воздуха.

Одним из путей изменения ситуации является увеличение числа зеленых насаждений вдоль магистралей, для чего необходим мониторинг и инвентаризация зеленых насаждений.

Поэтому целью исследований являлось проведение инвентаризации зеленых насаждений вдоль одной из автомагистралей города Новосибирск.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ нормативной документации;
- выполнено формирование карты зеленых насаждений вдоль улицы Троллейной.

Существующие подходы к инвентаризации городских зеленых насаждений основаны на полевом обследовании территории, что достаточно трудозатратно. На данный момент существуют современные информационные ресурсы, которые позволяют решить задачу инвентаризации зеленых насаждений более быстрым и дешевым способом.

Для выполнения исследований в качестве источников сведений использовались материалы крупномасштабной аэрофотосъемки городской территории, а также свободно распространяемые материалы дистанционного зондирования Земли. Проведенные исследования показали, что их пространственное разрешение и периодичность обновления достаточны, чтобы получать сведения о ряде характеристик каждого дерева [1]. На данном этапе определялось только наличие древесных насаждений без уточнения характеристик каждого дерева.

Работа выполнялась средствами ГИС MapInfo Professional с применением материалов крупномасштабной аэрофотосъемки улицы Троллейной. Также, для уточнения местоположения и наличия объектов озеленения использовались данные панорамной уличной съемки [3].

В результате проделанной работы была создана карта (рис. 1), на которой отображены: основная автомагистраль и пересекающие ее улицы, и их названия; здания первого ряда застроек с указанием их адреса; трамвайные пути; существующие и отсутствующие объекты озеленения.

Проведенная инвентаризация и последующий натурный анализ выбранного участка по ул. Троллейная выявил недостаточность и неструктурированность зе-

ленных насаждений. Для оптимизации структуры насаждений следовало бы заменить существующую одноярусную полосу на двухярусную [2].



Рис. 1. Карта инвентаризованных зеленых насаждений

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильева Е.А., Николаева О.Н., Трубина Л.К. Опыт подеревной инвентаризации и картографирования городских зеленых насаждений общего пользования / Е.А. Васильева, О.Н. Николаева, Л.К. Трубина // материалы международной конференции «InterC-arto/InterGIS», Том 27 (2021), часть 3, с 274-284.

2. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог от 5 ноября 1998 г. № 218.011-98. – М. : Федеральная дорожная служба, 1998. – 52 с.

3. Яндекс-карты [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/maps/geo/novosibirsk/53118058/?ll=82.956043%2C55.002021&source=wizgeo&utm_medium=maps-desktop&utm_source=serp&z=9. (дата обращения: 26.03.2022).

© М. А. Захарова, Л. К. Трубина, 2022

Е. Н. Мамонтова, А. А. Пушкарева, В. В. Колочева
Новосибирский государственный технический университет

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКОВ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Риски оказывают сильное влияние на складскую логистику любого предприятия, в связи с чем необходимо их определять, изучать и анализировать [1, 4]. На основе оценки рисков определяются мероприятия по их предотвращению, а также возможности предприятия при наступлении рискованных ситуаций.

На основе изучения учебно-методических источников [3] были определены основные виды рисков, которые делятся на четыре группы:

Технические риски. К ним относятся аварии или катастрофы на складе, происходящие в результате неправильной эксплуатации и технического обслуживания машин, механизмов, оборудования и систем.

Риски, обусловленные техникой безопасности. Рисковые ситуации возникают в результате несоблюдения сотрудниками техники безопасности.

Риски утраты имущества. Эта группа связана с потерей имущества, порчи оборудования. Данные риски происходят из-за нарушений технологии в процессе осуществления операций грузопереработки.

Коммерческие риски. Подразумевают риски, возникающие в результате поставки или реализации товаров при несоблюдении условий договора.

Рассмотренные группы рисков по-разному влияют на складскую деятельность и соответственно требуют разных путей решения [5].

Уровень рисков рассчитывается по определенным методикам, учитывающим факторы, специфику и масштабы деятельности организации.

Есть две группы факторов, которые влияют на возникновение рискованных ситуаций: внешние и внутренние. К группе внешних факторов относятся политические, природные и социальные. К внутренним относятся факторы, связанные с обеспечением и управлением человеческими ресурсами, производственной средой и инфраструктурой [3, 5]

Методика оценки рисков предполагает поэтапный процесс, который включает в себя следующие этапы [1, 2]:

На первом этапе формулируется цель анализа на основе возникших проблем организации или стратегии развития.

На втором этапе определяются виды рисков складской деятельности.

Третий этап подразумевает тщательное изучение видов рисков и определение номенклатуры показателей для проведения оценки.

На четвертом этапе осуществляется сбор информации по показателям (статистические данные работы склада, опрос сотрудников склада).

На пятом этапе обрабатывается полученная информация и рассчитывается уровень риска для данного склада.

На шестом этапе проводится анализ информации, формулируются выводы и разрабатываются рекомендации по управлению рисками.

В целом можно отметить, что риски оказывают большое влияние на складскую деятельность и логистику в целом, поэтому важно тщательно их изучать и искать пути их предотвращения [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Контроллинг и управление логистическими рисками: учебное пособие / Г.Г. Левкин, Н.Б. Куршакова. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 142 с.

2. Кислицын, Е.В., Городничев, В.В. Управление цепями поставок методами аналитического и имитационного моделирования // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2016. – № 1 (11). – С. 111-116.

3. Шапкин, А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник /А.С. Шапкин. – Москва: Дашков и К, 2017. – 880 с

4. Контролинг и управление логистическими рисками: учеб. пособие / Э.А. Мамаев, Л.В. Маколова; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2017. – 129 с.: ил. – Библиогр: с. 96-98.

5. Шишко, Е.Л. Риски в логистических системах: региональный аспект Е. Л. Шишко, Л.П. Зенькова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 195 с.

© Е. Н. Мамонтова, А. А. Пушкарева, В. В. Колочева, 2022

В. Е. Маслов, А. С. Тельманова

Кемеровский государственный институт культуры

СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ В КУЗБАССЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Актуальность темы исследования заключается в том, что спортивный туризм сегодня определяется исследователями как один из самых быстро развивающихся видов туризма. Спортивный туризм, является приоритетным видом туристской деятельности в России, поскольку в стране проведено несколько крупных международных соревнований, которые привлекли и будут привлекать спортивных туристов в Россию.

Вместе с тем, сегодня системному развитию спортивного туризма Кузбасса препятствует отсутствие разработанной теории и методики данного процесса. Прежде всего, не до конца определены границы и структура самого спортивного туризма, те специфические организационно-экономические черты, которые ему присущи, а также требования к управленческому процессу.

Целью исследования является анализ проблем и разработка предложений по развитию спортивного туризма в Кузбассе.

Объект исследования – спортивный туризм. Предмет исследования – направления развития спортивного туризма в Кузбассе.

Практическая значимость исследования заключается в разработке предложений по развитию спортивного туризма в Кузбассе.

На первом этапе мы изучили теоретические основы спортивного туризма. Проанализировали историческую справку развития туризма и развитие самого определения туризма. Так же мы привели разные определения для термина «спорт» и «спортивный туризм».

Спортивный туризм - вид спорта, имеющий целью спортивное совершенствование человека в преодолении естественных препятствий

Помимо всего сказанного, мы так же обозначили ряд проблем в спортивной сфере: не все виды проявления спортивной индустрии достаточно развиты; отсутствует бренд спортивных игр (хоккей, футбол, баскетбол) и массовых потребителей физкультурно-спортивной организации и т.д.

В ходе первого этапа мы выделили виды спортивного туризма и их назначение. На сегодняшний момент спортивный туризм классифицируется на: пешеходный, лыжный, горный, водный туризм, спелеотуризм, альпинизм, дайвинг и др.

Спортивный туризм пользуется популярностью у населения. В связи с этим следует признать необходимость развития туризма как вида спорта, поскольку он удовлетворяет потребности населения в отдыхе, общении, в то же время является частью системы физической культуры, спорта и туризма.

Далее привели общую характеристику туризма Кемеровской области. Из видов туризма в Кузбассе наибольшее распространение имеют спортивно-самоде-

ательный, горнолыжный, культурно-познавательный, лечебно-оздоровительный, сельский. Рекреационный потенциал Сибири используется пока недостаточно, но имеет значительные возможности для дальнейшего развития. В большей части регионов Сибирского Федерального округа проводятся туристические мероприятия и фестивали, присутствуют музеи, не имеющие аналогов, на основе богатейшего культурно-исторического потенциала Кемеровской области разработано большое количество туристских продуктов.

В целях привлечения новых туристов предполагается создание новых музеев, таких как музей сибирского тракта, музей сибирской водки, музей городского быта. В Кемеровской области активно развивается сеть музеев-заповедников как наиболее перспективная форма работы по сохранению и популяризации культурного наследия региона.

Для практической части исследования мы изучили современное состояние спортивного туризма в Кузбассе. Исходя из проведенного анализа, к наиболее перспективным направлениям развития туризма в Кемеровской области, можно отнести:

1. Культурно-познавательный туризм. Использование историко-культурного потенциала области (Мариинск, Кемерово, Новокузнецк).

2. Деловой туризм. Проведение мероприятий деловой сферы (форумы, выставки и др.), для чего в области созданы и продолжают создаваться соответствующие объекты.

3. Индустриальный туризм.

4. Гастрономический туризм.

5. Событийный туризм.

Разработаны следующие рекомендации по развитию спортивного туризма в Кузбассе:

1. Создание электронной базы всех учреждений спорта по территории Кемеровской области. Для этого необходимо обязать самостоятельные коммерческие бизнес-проекты включиться в единую систему учета.

2. Разработка механизма регулирования спортивных организаций в Кемеровской области. Данный механизм поможет реализации учета электронной базы всех учреждений спорта на территории Кемеровской области. Механизм должен реализовываться через аккредитацию спортивных учреждений на добровольной основе. Это поможет сделать спорт более безопасным и профессиональным. Критериями для аккредитации могут стать: квалификация тренеров, оценка материально-технической базы, медицинское обеспечение и связи с профильными спортивными федерациями.

3. Увеличение финансирования сферы спорта. Т.к. увеличение количества систематически занимающихся граждан способствует улучшению качества жизни населения области.

4. Принятие участия Кузбасса в профильной выставочно-ярмарочной деятельности с целью создания внутреннего рынка туризма.

5. Осуществление продвижения туристского продукта Кузбасса на внешние и внутренние рынки, чтобы увеличить доходы от туристического потока и создание благоприятного имиджа Кузбасса.

6. Подготовка некоммерческой рекламы и информации к печати и других продуктов для распространения на крупнейших международных туристских выставках и через российские загранпредставительства.

7. Распространение информации о Кузбассе как привлекательного туристического направления в глобальной сети Интернет.

8. Осуществление других действий, например, информационной поддержки фестивалей, проводимых в Кузбассе, организация инфотуров, для иностранных и отечественных средств массовой информации, проведения крупных международных конференций.

Если решить проблемы, перечисленные нами, то мы увидим, что Кемеровская область получит большое количество плюсов от развития спортивного туризма. Например, жители Кемеровской области перестанут выезжать из региона для отдыха, а значит, денежные средства граждан останутся в регионе.

© В. Е. Маслов, А. С. Тельманова, 2022

В. В. Насырова, А. А. Куттубаев

ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»

МАРКЕТПЛЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА

Индустрия туризма является одной из крупнейших составляющих сектора услуг, развитие которого влияет почти на все базисные экономические секторы. Совершенствование сферы туризма имеет приоритетное значение в связи с продуктивностью данного направления для развития экономики страны [1].

В Республике Алтай туризм является приоритетным направлением социально-экономического развития, что закреплено в «Стратегии социально-экономического развития региона» [2].

Одним из показателей, характеризующим темпы развития сферы туризма в Республике Алтай, является количество туроператоров, осуществляющих свою деятельность и зарегистрированных на территории Республики [3], динамика роста количества предприятий, осуществляющих туроператорскую деятельность, представлена на рис. 1.



Рис. 1. Динамика роста количества туроператоров, зарегистрированных на территории Республики Алтай

В Стратегии развития туризма до 2035 года упоминается о создании специализированных онлайн-маркетплейсов, которые будут предоставлять информацию туристам и способствовать продвижению туристских продуктов. При этом, под туристским маркетплейсом понимается информационная система на базе цифровой платформы по предоставлению информации, бронированию и приобретению туристских продуктов на территории РФ, объединяющая значительное число участников рынка туристских услуг на территории РФ [1].

Не смотря на быстрые темпы развития туризма в Республике Алтай существует множество факторов, сдерживающих данное развитие и один из них – низкая цифровая грамотность сотрудников предприятий индустрии туризма, вследствие чего многие потребители и участники рынка путают маркетплейсы с интернет-магазинами, но общего у данных площадок практических нет. Различия данных площадок представлены в табл. 1.

Различия маркетплейсов и интернет-магазинов

Маркетплейсы	Интернет-магазины
онлайн-рынок, который позволяет размещать свои товары не одному туроператору, а нескольким;	принадлежит одному туроператору;
есть возможность сравнить турпродукты и услуги нескольких операторов и выбрать подходящий по нужным параметрам;	потребитель может просмотреть товары только одного туроператора, которому принадлежит интернет-магазин;
не требует вложений в рекламу, потребители сами найдут интересующий их товар на маркетплейсах;	интернет-магазин требует вложений в рекламу, особенно если это новый туроператор на рынке;
маркетплейсы имеют большой поток не только активных пользователей маркетплейсов, но и новых клиентов за счет чего растут продажи турпродукта [5];	интернет-магазин принадлежит одному туроператору, зачастую, найти данный магазин в сети сложно, в следствии, поток новых клиентов будет минимальным;
работа с клиентами ложится на маркетплейсы, менеджеру остается только загружать и формировать туристические пакеты и услуги;	от начала формирования туристского продукта, формирования пакета документов для будущего путешествия т.д. становится задачей для менеджера, что усложняет работу туроператоров;

Маркетплейс и интернет-магазин – две разные площадки, которых объединяет только их принадлежность к глобальной сети – интернет. Также анализируя представленные в таблице критерии для сравнения, следует вывод, что маркетплейсы, имеют больше преимуществ, чем интернет-магазины, как для потребителей, так и для участников рынка туризма.

Для выявления актуальности создания регионального туристического маркетплейса было проведено исследование среди туроператоров, зарегистрированных на территории Республики Алтай и потенциальных потребителей туристического продукта.

В исследовании приняло участие 11 туроператоров, которые, согласно ответам, знакомы с маркетплейсами. 9 из 11 отметили, что используют данные площадки для продвижения своих продуктов. Однако, данные туроператоры не представлены ни на одном из известных нам специализированных маркетплейсов. Из этого следует, что региональные туроператоры не совсем проинформированы о специализированных маркетплейсах и возможно путают их с интернет-магазинами или онлайн-агентствами.

Неинформированы о данных площадках и потенциальные потребители. Так, согласно данным опроса потребителей из 102 респондентов 53,9% не знают

о существовании туристических маркетплейсов, но большинство из них не против совершать покупки через них. Данная неинформированность может объясняться тем, что маркетплейс – это новая технология продвижения туристского продукта, которая начала развиваться с наступлением COVID-19.

Таким образом, с каждым годом растет число людей, самостоятельно организующих свое путешествие, в том числе внутри России. Самостоятельно планируя свои поездки, потребители сталкиваются с определенными трудностями: предложений много, а посмотреть и оценить каждый из них, с использованием обычных поисковых систем и сайтов туроператоров, практически невозможно. Учитывая запросы потребителей и в связи с глобальной цифровизацией является необходимостью объединение предложений всех региональных туроператоров на одной онлайн-площадке, созданной в форме туристического маркетплейса. Создание регионального маркетплейса будет способствовать формированию положительного имиджа туристического бренда территории. Представление на одной площадке продуктов всех региональных туроператоров сделает узнаваемым региональный туристский бренд и повысит качество сервиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный правовой портал. Гарант.ру Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2019 г. № 2129-р О Стратегии развития туризма в РФ на период до 2035 г. с изменениями 7 февраля 2022 года [Электронный ресурс] - <https://docs.cntd.ru/document/561260503> (дата обращения 10.03.2022).
2. Постановление Правительства Республики Алтай от 13 марта 2018 года №60 «О стратегии социально-экономического развития Республики Алтай на период до 2035 года» с изменениями 26 октября 2021 года. [Электронный ресурс] - https://altai-republic.ru/economy_finances/strategy-of-social-economic/ (дата обращения 19.04.2022).
3. Единый Федеральный реестр туроператоров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/operators/> (дата обращения 19.04.2022).
4. Постановление Правительства Республики Алтай об утверждении государственной программы Республики Алтай «Развитие внутреннего и въездного туризма» от 3 февраля 2020 года №19. С изменениями на 30.12.2021 — Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [Электронный ресурс]. <https://docs.cntd.ru/document/561715217> (дата обращения: 03.03.2022);
5. Архипова Е., Скурихин А. Бизнес-модель маркетплейс: преимущества и недостатки. 05.04.2018 г. [Электронный ресурс] - URL: https://itbb.ru/blog/biznes_model_marketplace (дата обращения: 03.03.2022)

© В. В. Насырова, А. А. Куттубаев, 2022

Д. П. Соловцова, В. Г. Степанов, Е. О. Ушакова
Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ ИНВЕСТИЦИЙ В ЗАРУБЕЖНУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что рынок российской недвижимости становится менее привлекательным для инвестиций как отечественных, так и зарубежных инвесторов.

Для того, чтобы сохранить и преумножить свой капитал, инвесторы уходят на зарубежные рынки недвижимости, однако, в сложившейся ситуации, люди с гражданством Российской Федерации могут совершить покупку недвижимости только в двух странах – ОАЭ и Турции.

Поскольку, турецкая недвижимость видится нам более ликвидной и востребованной, объектом данного исследования является именно рынок турецкой недвижимости.

Основная цель научного исследования, заключается в анализе инвестиционных рисков и возможностей зарубежной недвижимости.

В рамках данной цели, были поставлены и решены следующие задачи:

- выявление тенденций на рынке недвижимого имущества г. Алании;
- расчет окупаемости инвестиций на примере покупки виллы;
- описание основных рисков, связанных с покупкой зарубежной недвижимости.

На данный момент, в стране, в которой 300 дней в году светит солнце, наблюдается явная нехватка земельных участков на берегу моря, поэтому, застройка идет «вглубь» города, соответственно, в виду нехватки земли, наблюдается закономерные процессы сокращения жилых площадей в новых объектах. Следующий момент – рост цены м. кв, с начала 2022 года до настоящего момента наблюдается рост средней цены на 60 %, что говорит об ограниченном предложении и повышенном спросе, в том числе со стороны иностранных граждан.

Среди основных рисков при покупке недвижимости для личного пользования или дальнейшей сдачи в аренду стоит отметить следующие факторы:

- геополитическая обстановка в мире, может случиться так, что владелец недвижимости просто не сможет въехать в страну;
- несхожесть менталитетов: постоянное употребление табачных изделий в большом количестве, плохое соблюдение ПДД на дорогах, малое количество спортивных объектов, различная религия и т.д.

Был рассмотрен пример окупаемости средств при покупке виллы в Алании: общая площадь объекта составляет 290 м.кв., два этажа, 4 санузла, 9 комнат, все располагается на земельном участке общей площадью 4 сотки, срок сдачи – декабрь 2022 года, стоимость – 615 000 евро.

Если собственник пожелает активно сдавать объект недвижимости в аренду с целью извлечения прибыли и с использованием услуг управляющей компании,

то можно рассчитывать на доход в диапазоне 6-7 % от чистого дохода. Однако, эта величина указана с учетом вычета ежемесячной платы за обслуживание недвижимости и с вычетом ежегодного налога 0,1 и 0,2 % от стоимости для жилой недвижимости и земельных участков без разрешения на застройку, 0,2 и 0,4 % для коммерческих объектов, 0,3 и 0,6 % для земельных участков с разрешением на застройку.

Таким образом, инвестиции в зарубежную недвижимость – дело смелых людей, которые готовы нести определенную ответственность за свои поступки. Однако, проинвестировав однажды, Вы получаете своеобразный «портфель», который на протяжении долгих лет будет приносить доход на инвестиции.

© Д. П. Соловцова, В. Г. Степанов, Е. О. Ушакова, 2022

Е. А. Софронова, Л. К. Радченко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НАВОДНЕНИЯ В СФО

Всё чаще жители юго-западной и южной Сибири страдают от ежегодных паводков. Не является секретом, что большинство научных специалистов связывают данный факт с климатическими изменениями на планете. Периодически в Сибири затапливаются более 1400 населенных пунктов. Большинство из них сосредоточено в южных, наиболее развитых территориях в бассейнах рек Обь, Томь и Енисей, меньше всего – в бассейнах северных рек. Это связано с макро-региональными особенностями Сибири. В её южной части затапливаемые населённые пункты расположены в долинах горных рек, в северной же части преимущественно в болотистой местности и на понижениях рельефа. Ущерб в результате этого стихийного бедствия на юге значительно выше, чем на севере. Это связано с плотностью населения, развитостью инфраструктуры (автомобильные и железные дороги, промышленные предприятия, гидротехнические сооружения), площадью сельскохозяйственных насаждений и так далее.

Главной целью данной работы было отображение мест наводнений в СФО за 2021 год и проверка научного прогноза с помощью картографического метода исследования.

Паводочные, смешанные (от наложения дождей на снеготаяние) и заторные наводнения являются наиболее опасными. Они несут большие экономические, социальные и стратегические проблемы.

Наибольшей опасностью наводнений в Сибири характеризуются территории Алтайского, Красноярского и Забайкальского краев, Иркутской области [1].

Краткие данные о территории: площадь = 5 144 953 км², дата образования: 13 мая 2000 года, Новосибирск – центр округа. С 2021 года (по указу президента) в состав региона входят: Алтайский край, Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Новосибирская область, Омская область, Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Хакасия, Томская область.

Климат меняется от континентального на юге, до арктического на Таймыре, а большая часть территории округа приходится на вечную мерзлоту. Южные районы благоприятны для земледелия. [2].

Сейчас на территории СФО проживает больше 19 млн. человек в 130 крупных городах, объединенных сетью автомобильных и железных дорог. Крупнейшая водная артерия – Обь. Наиболее крупные по площади, длине и полноводности реки округа: Енисей, Лена, Ангара.

Основная причина раннего половодья – интенсивные осадки в осенний и зимний периоды. За зиму почва в отдельных районах промёрзла на глубину выше нормы, из-за чего затруднён отток талых вод. Эта ситуация характерна для Кемеровской, Новосибирской, Омской и Томской области, Алтайского края.

В более поздний период весны, вторая волна паводка связана с циклоном, несущим обильные осадки. С этим сталкиваются: Иркутская область, Красноярский край, Республики Алтай, Тыва и Хакасия.

В некоторых регионах наблюдаются несколько волн паводка и смешанный характер наводнений.

Во многих районах Иркутской области, вдобавок к вышесказанным причинам, с 2020 года отмечается рост уровня грунтовых вод, хотя в других регионах обратная ситуация.

Красноярский край, Иркутская и Кемеровская области, республики Алтай, Тыва и Хакасия, славятся своими ледниками, которые в настоящий момент тают. Особенно активно это происходит в весенний период, когда и наблюдается подъём воды в реках имеющих смешанное, в том числе ледниковое питание (например, р. Катунь, р. Иликта).

Также причиной подтопления может являться неправильная эксплуатация или халатное отношение к гидротехническим сооружениям. В настоящее время в Сибирском федеральном округе расположено 1196 комплексов таких объектов. Самые крупные из них Красноярская и Саяно-Шушенская ГЭС.

Суммарный ущерб от паводков в России с начала года составил 7,5 млрд рублей. Всего к ликвидации последствий прохождения паводков привлекалась группировка численностью свыше 84 тыс. человек и 15 тыс. единиц техники, в том числе от МЧС России - более 20 тысяч человек и 3 тысяч единиц техники [3]. И это далеко не всё. Проблемы приносимых паводком очень много, а их решение требует ресурсных затрат. Поэтому важно заранее побеспокоиться о последствиях данного природного явления.

Среди первоочередных принимаемых для предотвращения наводнений мер – своевременное закрытие и разрушение ледовых переправ на реках, чернение льда и проведение взрывных работ, устранение заторов под мостами. Для разрушения ледовых заторов создаются мобильные группы взрывников и проводятся закупки взрывчатых веществ для предотвращения ледостава. На опасных участках водных объектов организация дополнительных гидрологических постов наблюдения. Основные места, где могут образоваться заторы на реках, уже известны – от года в год они сохраняются, и спасатели следят за ними, чтобы в случае возникновения затора среагировать оперативно и не допустить выхода реки из берегов. В городах вывоз снега, подготовка системы отвода талых и грунтовых вод. Предупреждение населения о возможном наводнении, эвакуация жителей и предприятий.

Для визуализации собранных данных была создана геоинформационная модель. Так как не была найдена карта удовлетворяющая выдвигаемым требованиям, было принято решение о создании собственной общегеографической основы.

В качестве общегеографической основы в программе SASPlanet была выбрана карта с сайта «Here.com», добавлены слои с границами субъектов РФ (VESatHybLines) и слой показывающий гидрографию. С помощью инструмента «Прямоугольная область» выделена территория, включающая все регионы Сибирского федерального округа. Выбрана проекция Меркатора/WGS84/ESPG:3395. Далее импортирована общегеографическая основа на данную область в масштабах 5, 6, 7 в соответствии с масштабами программы.

При помощи данных сайта МЧС России и средств массовой информации проведён поиск населённых пунктов, столкнувшихся с наводнениями в 2021 году. С помощью программы MapInfo на полученную ранее основу были последовательно нанесены все найденные города, деревни и посёлки (рис. 1).

В ходе работы была разработана база данных по каждому пункту. Эта база данных состоит из следующих колонок: сезон наводнения, название пункта, регион бедствия, характер (чрезвычайное происшествие или событие прошло без объявления режима ЧС).

Далее проанализированы карты под названием «Прогноз максимальных уровней воды весеннего половодья» и «Прогноз подтоплений населенных пунктов в период прохождения пиков половодья 2021 года» (Рисунок 2-3) с сайта Департамента РосГидроМета, в ходе анализа выяснилось, что прогнозируемые и действительные явления совпали [4, 5].

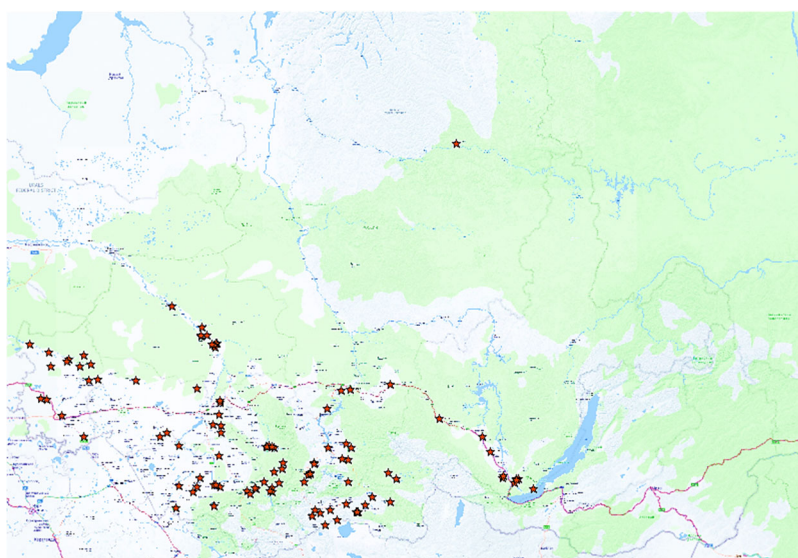


Рис. 1. Карта действительных наводнений

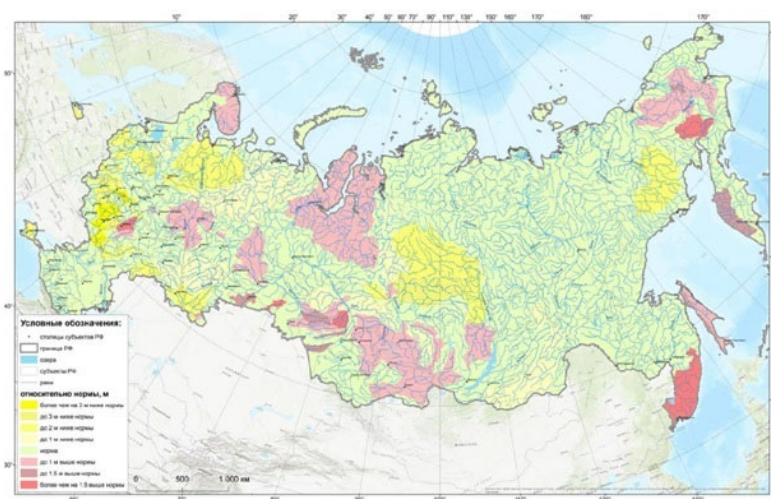


Рис. 2. Прогноз максимальных уровней воды весеннего половодья на реках Российской Федерации в 2021 году

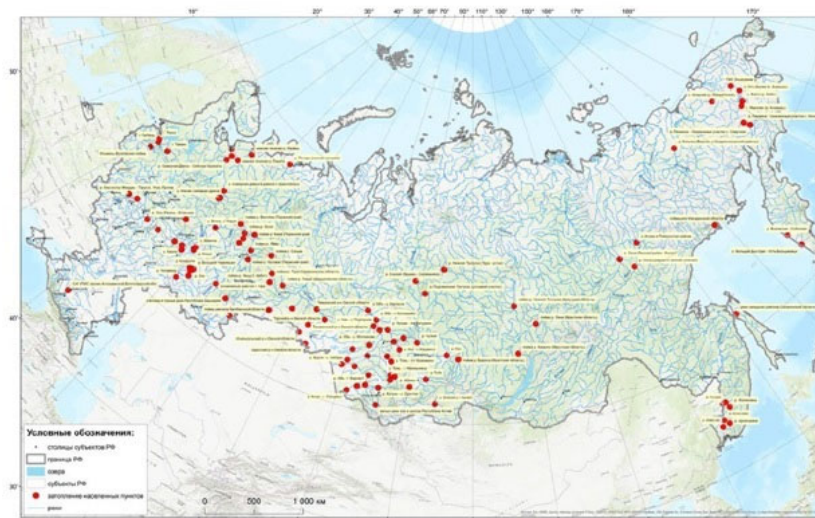


Рис. 3. Прогноз подтоплений населенных пунктов в период прохождения пиков половодья 2021 года

На основе этого был сделан следующий вывод:

Созданная геоинформационная модель должна помочь задать вектор развития стратегии адаптации к наводнениям с учетом региональных особенностей Сибири.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кичигина Н. В. (2021). Наводнения Сибири: географический и статистический анализ за период климатических изменений: Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 66(1), 41-60. – URL: <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.103>
2. Карта Сибири с городами и областями подробная. Описание региона – URL: <https://touristam.com/karta-sibiri-s-gorodami-i-oblastyami.html>
3. Главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации Сибирский Федеральный округ – URL: <https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/glavnye-upravleniya-po-subektam-rossiyskoy-federacii/sibirskiy-federalnyy-okrug>
4. Об ожидаемом характере весеннего половодья 2021 года на реках Российской Федерации и предварительный прогноз притока воды в крупные водохранилища во втором квартале **11 с.** – URL: <https://meteoinfo.ru/images/news/2021/03/03/flood-2021.pdf>
5. Об ожидаемом характере весеннего половодья 2021 года на реках Центрального федерального округа и предварительный прогноз притока воды в крупные водохранилища во втором квартале – URL: <http://www.cfo.meteorf.ru/news/ob-ozhidaemom-karaktere-vesennego-polovodya-2021-goda-na-rekax-czentralnogo-federalnogo-okruga-i-predvaritelnyij-prognoz-pritoka-vodyi-v-krupnyie-vodoxranilishha-vo-vtorom-kvartale.html>

© Е. А. Софронова, Л. К. Радченко, 2022

В. Н. Тафилевич, Е. Ю. Воротникова

Новосибирский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ЭКСКУРСИОННОЙ ПРОГРАММЫ В ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО РАЙОНА ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

Новосибирск - очень контрастный город. В то время как новых домов становится всё больше, на улицах города всё еще можно увидеть дома прошедших эпох. Современные постройки, архитектура конструктивизма и дома деревянного зодчества – всё это возможно увидеть в одном месте, а именно в исторической части Железнодорожного района, откуда и начал расти сам Новосибирск. На сегодняшний день данная местность не раскручивается: по ней не водят специальных экскурсий, о ней не знает даже местное население, не говоря уже о туристах, потому и существует необходимость в проектировании экскурсионной программы на этой территории.

Целью исследований является создание проекта экскурсионной программы и средств её продвижения.

В связи с поставленной целью были выделены следующие задачи:

- определить целевую аудиторию для проведения экскурсии;
- создать экскурсионную программу;
- предложить средства по продвижению новой экскурсии.

Изучив отзывы на подобные исторические экскурсии был сделан вывод о том, что целевой аудиторией данной экскурсионной программы являются взрослые люди от 30 до 65 лет, местные горожане, а также люди, приезжающие транзитом на 1-2 дня.

Была разработана пешеходная экскурсионная программа под названием «Отпечатки прошлого», рассчитанная на 2 часа 25 минут. Маршрут кольцевой, начало и конец экскурсии – площадь Гарина - Михайловского. Далее экскурсия включает в себя следующие объекты показа:

- посещение музея Новосибирска Железнодорожного района;
- объект конструктивизма по ул. Челюскинцев, д.5,7;
- памятник деревянного зодчества конца 19 века (ул. Салтыкова-Щедрина, д.120);
- Дом Народного творчества, 1911 года (ул. Красноярская, д.117);
- Музей-особняк Копылова (памятник деревянного зодчества по ул.1905 года, д. 33);
- памятники деревянного зодчества по ул. 1905 года, д. 13 и 15.

Предложения по продвижению разделены на два направления. Первое – это продвижение в социальной сети Вконтакте и на сайтах продажи экскурсионных программ. Второе – это реклама на информационных стендах в пригородном вокзале. Так как есть возможность начать первыми проводить экскурсию на данной местности, это указывает на еще большую актуальность в проектировании подобной программы.

Таким образом в связи с поставленной целью, были выполнены все имеющиеся задачи и выявлено, что существует необходимость в создании подобной программы для того, чтобы открыть Новосибирск как для местных жителей, так и для гостей города, с другой стороны.

© В. Н. Тафилевич, Е. Ю. Воротникова, 2022

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Актуальность данной темы заключается в том, что недвижимость является одним из основных элементов рыночной экономики, который в зависимости от ситуации, рассматривается в роли жилья, инвестиций или продажи. В настоящее время недвижимость является базой для личного существования граждан. Именно поэтому покупка, а также продажа жилья, будет актуальна и востребована в любое время независимо от фазы развития экономики. В связи с этим тема исследования достаточно актуальна, так как проблемы, которые связаны с недвижимостью затрагивают многие сферы экономической деятельности.

Целью данной работы является выявление особенностей развития рынка жилой недвижимости в современных условиях. В связи с поставленной целью были решены следующие задачи: исследовать первичный и вторичный рынки жилой недвижимости; изучить факторы, влияющие на стоимость недвижимости, в том числе повышение процентных ставок по ипотеке; спрогнозировать развитие рынка жилой недвижимости в современных условиях.

В настоящий момент рынок недвижимости стал нестабильным. В настоящее время, ЦБ России сначала поднял ставки до рекордных 20 %, но в последствии снизил ее до 17 %. Соответственно, спрос на покупку недвижимости для целей залога снизился.

В ходе научного исследования был произведен анализ рынка жилой недвижимости, и выявлены несколько проблем, которые влияют на его развитие и стоимость объектов недвижимости. До недавнего времени, популярность имело приобретение жилья в новостройках или строящихся домах, поскольку данный тип жилья можно приобрести по более низким ставкам, в том числе по госпрограммам. В частности, программу льготной ипотеки, продлили до середины лета 2022 года.

В настоящее время, многие застройщики приостановили свою деятельность, по причине невозможности закупки импортных строительных материалов из-за экономических санкций со стороны многих государств по отношению к России. Негативно повлияло и повышение цен на строительные материалы. Санкции, а также повешение курса иностранных валют, повлияли на рост стоимости материалов почти на 30 %. Многие застройщики перенесли сроки сдачи объектов, поскольку сложно заменить материалы, которые закупались за рубежом.

Дорожают строительные материалы не только импортного производства, но и местного. В среднем, материалы, которые используются, застройщиками для черновой отделки, подорожали на 10 %, а материалы для чистовой – на 15-20 %. Так же, стоимость увеличилась на кирпич на 40 %, на электрический кабель на 41 %, на раствор для кладки на 21 %, стоимость на плиты перекрытия увеличи-

лась на 9 %, на бетон на 13 %. Как видно, затраты значительно выросли, что в свою очередь, привело к увеличению себестоимости строительных объектов и стоимости готового жилья.

Еще одна причина, по которой на данный момент есть сложности приобрести недвижимость в новостройке, это то, что застройщики повысили цены на квартиры. Повешение цен, обусловлено тем, что застройщики, у которых, например, есть запас финансов, которые уже закупили все строительные материалы, но они пытаются заработать на неопределенности или взять перерыв для того, чтобы пересмотреть стоимость и учесть повышение издержек.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о том, что застройщикам придется открыть дополнительные кредитные линии, а также, сократить свою чистую прибыль или же, продать оставшиеся квартиры дороже рыночной стоимости. В связи с этим, рынок новостроек имеет нестабильное положение.

Еще одна проблема заключается в том, что многие покупатели, которые планировали ранее приобрести жилье, откладывают покупку.

Проанализировав ситуацию на рынке жилой недвижимости, а также в стране в целом, можно сделать вывод, что есть три сценария исхода событий.

Первый – более оптимистичный, который бы положительно повлиял на большинство участников рынка. Есть вероятность, что ситуация на рынке недвижимости имеет краткосрочный характер и ЦБ РФ постепенно снизит ключевую ставку. Это вынудит банки снизить процент по ипотеке, а также скорректировать условия ипотечных решений. В случае, если повышенные ставки ЦБ имеют временный характер, и через короткий срок снизятся до приемлемого уровня. Поскольку любая стройка – это проект, растянутый на продолжительный срок, то данная ситуация никак не повлияет на реализацию, а это значит и на волнения дольщиков.

Второй вариант – средне оптимальный. Если кризис не закончится в краткие сроки, а ЦБ РФ не снизит ставку до предыдущих значений, рынку недвижимости необходимо будет адаптироваться к сложившимся условиям. Рынок не стагнирует, граждане, в любом случае будут продавать, а также покупать недвижимость, улучшая свои жилищные условия, рассчитывая на поддержку государства, программ государственных субсидий и др. И третий, заключительный сценарий, более негативный.

Сложно прогнозировать ход спецоперации и ее продолжительность, а также количество, и серьезность экономических санкций, обрушившихся на страну, также нет понимания того, сколько застройщиков удержится на рынке, а сколько разорится. Разорятся в первую очередь те, кто строит на заемные средства и не имеет господдержки, а также новички. Есть вероятность, что на рынке останется небольшое количество строительных компаний, которые постепенно будет достраивать и строить дома разорившихся девелоперов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что стоимость на недвижимость растет, это касается как первичного рынка, так и вторичного рынка недвижимости, приобрести квартиру могут лишь те, у кого есть накопленный капитал или недвижимость, которую есть возможность продать, и за счет этих

средств приобрести новую, так же мы сделали вывод о том, что цена на строительные материалы растет, а это означает, что срок сдачи и стоимость объектов увеличивается. Спрос на недвижимость падает, что в следствии может повлиять на рост цен на недвижимость и экономику страны в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономика недвижимости в наше время: Исследования Новосибирской экономико-социологической школы / Отв. ред. Т. И. Заславская, З. И. Калугина. – Новосибирск: Наука, 2010, с. 51-90.
2. Звягинцев В. И. Инвестиции в наше время // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2019. – Том 7. – №2. – С. 84-98.
3. Буздалов И. Н. Оценка инвестиционной привлекательности проектов: взгляд сквозь призму замысла // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 7 – С. 3-17.
4. Ахметов О. А., Мжельский М. Б. Метод анализа иерархий как составная часть методологии проведения оценки недвижимости //Актуальные вопросы оценочной деятельности, 2001 г. – URL: <http://www.ocenchik.ru/docse/2129-metod-analiza-ierarhiy-mai-ocenki-nedvizhimosti.html>.

© *Е. И. Ткаченко, Е. О. Ушакова, 2022*

Д. А. Шулева, Е. С. Утробина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий

СОЗДАНИЕ ТУРИСТСКОГО БУКЛЕТА «ПРИРОДНОЕ ДОСТОЯНИЕ МАСЛЯНИНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ»

В последние годы внутренний туризм пользуется большой популярностью. Россия богата природными достопримечательностями. В каждом уголке страны найдется место, где можно полюбоваться природными красотами. Маслянинский район Новосибирской области – это живописное место в отрогах Салаирского кряжа. Богатейшая история района и прекрасная сибирская природа не оставляют никого равнодушным. Множество интересных природных объектов расположено в этой местности. Разобраться с собранием природных достопримечательностей района и сориентироваться на месте поможет туристский буклет. В связи с этим создание буклета «Природное достояние Маслянинского района Новосибирской области» является актуальным.

Целью исследования является разработка и создание буклета, предназначенного для гостей Маслянинского района Новосибирской области.

Для создания буклета были решены следующие задачи: сбор информации и интересных фактов о привлекательных природных достопримечательностях Маслянинского района; подбор картографической основы для составления карты; разработка условных знаков для обозначения интересных объектов природы; разработка компоновки и оформления буклета.

Буклет предназначен для всех желающих увидеть красоту сибирской природы Маслянинского района, пеших самостоятельных туристов и автомобильных автобусных туров. Он подходит также для планирования водных сплавов по реке Бердь и организации фотосессий на фоне живописных видов. Буклет позволит получить информацию об интересных объектах природы и упростить их поиск.

Маслянинский район считается одним из самых красивых районов Новосибирской области. На территории района расположено множество достопримечательностей природы, в том числе регионального значения. В буклете отображены наиболее известные из них.

Барсуковская пещера расположена вдоль правого берега реки Укроп южнее села Барсуково. Пещера имеет карстовое происхождение. Ее общая протяженность составляет около 200 м, а глубина – до 19 м. На территории памятника природы встречаются сотни видов насекомых, сурки и бобры, а также 59 видов растений преимущественно степных сообществ. Барсуковская пещера является самой крупной из известных на данный момент зимовкой летучих мышей в Новосибирской области. В пещере зимуют 6 видов летучих мышей из 9 занесенных в Красную книгу Новосибирской области. Это ночница водяная (*Myotis daubentoni*), ночница прудовая (*Myotis dasycneme*), ночница Брандта (*Myotis brandti*), ночница усатая (*Myotis mystacinus*), трубконос большой (*Murina leucogaster*), бурый ушан (*Plecotus auritus*). Общая численность зверьков зимой составляет 2–3 тысячи особей, летом

летучие мыши покидают пещеру. Сохранение местообитания крупнейшей на юго-востоке Западной Сибири зимовочной колонии летучих мышей, а также охрана прилегающих к пещере лесных и степных экосистем стало приоритетной целью образования памятника природы регионального значения в 2000 году [1].

Территория Елбанских ельников площадью 689 га примыкает в северо-восточной ее части к селу Елбань. Данные ельники являются уникальным сообществом лесных, луговых и болотных элементов природы. Здесь преобладают елово-березовые леса с примесью пихты. Памятник природы регионального значения «Елбанские ельники» Новосибирской области был создан в 1999 году [1].

Петеневские ельники расположены в окрестностях села Петени в верховьях реки Бердь. Памятник природы представляет собой участок елового леса площадью 589 га. На территории ельника произрастает ряд видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (кандык сибирский, башмачки крупноцветный и настоящий, ятрышник шлемоносный) и книгу «Редкие и исчезающие растения Сибири» (среди них горицвет весенний, касатик сибирский, купальница азиатская, пион марьин корень, лилия кудреватая). Также здесь встречаются редкие виды птиц и насекомых. Этот уникальный природный комплекс имеет важное водоохранное и средообразующее значение. С целью сохранения и поддержания целостности экосистемы в 1999 году был образован памятник природы регионального значения «Петеневские ельники» Новосибирской области [1].

Никоновский водопад находится в окрестностях деревни Никоново, второе название – Талица, по названию реки, на которой он расположен. Водопад естественного происхождения, мощный водный поток ниспадает со скалистого уступа высотой 10 м в небольшое озеро. Путь к водопаду может быть затруднен в весенний период [2].

Прямской водопад – небольшой, но полноводный каскадный водопад, расположенный на реке Прямая в окрестностях села Прямское. Имеет искусственное происхождение. Вода падает с высоты 6 м в живописное озеро. Находится водопад в труднодоступном месте, среди скал и густого березового леса [2].

Суенгинский водопад расположен на золотоносной реке Суенга в 2 км от одноименного села. Это рукотворный водопад, образованный в 1970-х годах после прекращения работы ГЭС. Водопад представляет собой пенный каскад нескольких порогов, самая красивая часть которого находится в районе моста. Зимой водопад не замерзает. Среди всех водопадов района он является самым популярным, здесь проводят соревнования по водному туризму [2].

Скала Басский камень находится на берегу реки Бердь в 6 км от горнолыжного курорта «Юрманка». Представляет собой высокий монолитный утёс, доминирующий над окружающей местностью.

Березовские скалы расположены в 8 км северо-восточнее села Березово. Высота некоторых утёсов достигает 50 м. Берёзовские скалы – излюбленный объект экстремалов, тут несколько вертикальных трасс различной сложности, на которых проводят фестивали и чемпионаты по альпинизму, а также горные подготовки новосибирских спасателей [3].

Гора Соколиный камень возвышается на берегу реки Бердь в 4 км восточнее села Березово. До начала 1960-х годов это был отвесный утес, который был взорван для получения строительного камня [3].

Скала Собачий камень нависает над правым берегом реки Бердь недалеко от деревни Кинтереп. Существует легенда, согласно которой на этой скале сидела и ждала своего хозяина-охотника собака. Хозяин так и не вернулся из тайги, а собака окаменела в ожидании [3].

Гора Пихтовый гребень – самая высокая точка Новосибирской области, ее абсолютная высота составляет 494 м. Это очень красивое место, но относительно труднодоступное [3].

Скала Настасьин камень находится на берегу реки Бердь в километре от деревни Петени. Киноистория о девушке-большевичке Насте, сбросившейся со скалы, происходила именно в Петенях. Девушку преследовали колчаковцы, что и привело к ее гибели. Скалу, с которой прыгнула Настя, назвали в честь девушки [3].

Пещера Крохалевская находится к северу от деревни Верх-Ики в бассейне реки Ик. Пещера представляет собой систему нескольких перпендикулярных скальных разломов и имеет небольшой перепад по высоте (всего около 5 м) [4].

Егорьевская пещера (Суенганская пещера) — карстовая пещера, расположенная в 3 км от села Егорьевск в долине реки Суенга. В пещере можно увидеть сталактиты. Пещера имеет довольно значительную площадь водосбора и в период таяния снега сильно обводнена, на определенных участках пещеры бьют сильные ручьи [4].

Пещера Колючая находится в 700 м от пещеры Егорьевская ниже по течению реки Суенга. Пещера представляет собой почти вертикальный колодец глубиной 23 м. Из стен колодца торчат черные камни, похожие на зубы или плавники, из-за которых пещера и была названа Колючей [4].

В Маслянинском районе есть два месторождения цветных мраморов: в деревнях Петени и Серебренниково. Добыча мрамора здесь была заморожена в 1990-х годах, однако в настоящее время мраморные карьеры пользуются популярностью у туристов [5].

Для отображения перечисленных достопримечательностей на карте необходимо выбрать картографическую основу. Картографическая основа была взята с сайта «Экскурсии kp.ru» [6], обработана с помощью растрового редактора Photoshop и вычерчена с помощью векторного редактора CorelDRAW.

Для обозначения объектов тематического содержания в программе CorelDRAW были разработаны условные знаки. Условный знак состоит из значка, напоминающего отображаемый объект, и номера, по которому можно найти фотографию и описание представленной в буклете на карте достопримечательности (рис. 1).

В процессе оформления буклета проводились экспериментальные работы с целью подбора гармоничного сочетания цветовых решений, условных знаков (по тематическим группам) и шрифтов, выбора фальцовки, размещения подобранного материала (фотографий и их описаний) на странице, разработки обложки.

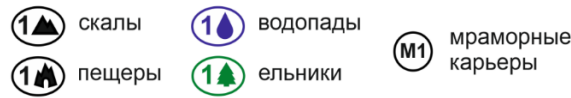


Рис. 1. Разработанные условные знаки

На лицевой стороне буклета формата А4 располагается обложка с изображением флага Маслянинского района Новосибирской области и Березовских скал, а также дано вступительное слово к его содержанию (рис. 2). Обратная сторона буклета включает карту Маслянинского района и фотографии достопримечательностей с их кратким описанием (рис. 3).

В результате проделанной работы был создан туристский буклет «Природное достояние Маслянинского района Новосибирской области», содержащий в себе информацию об основных природных достопримечательностях. Данный буклет будет способствовать популяризации географии и краеведения, привлечению внимания к ценности природы родного края и развитию познавательного туризма.



Рис. 2. Лицевая сторона буклета

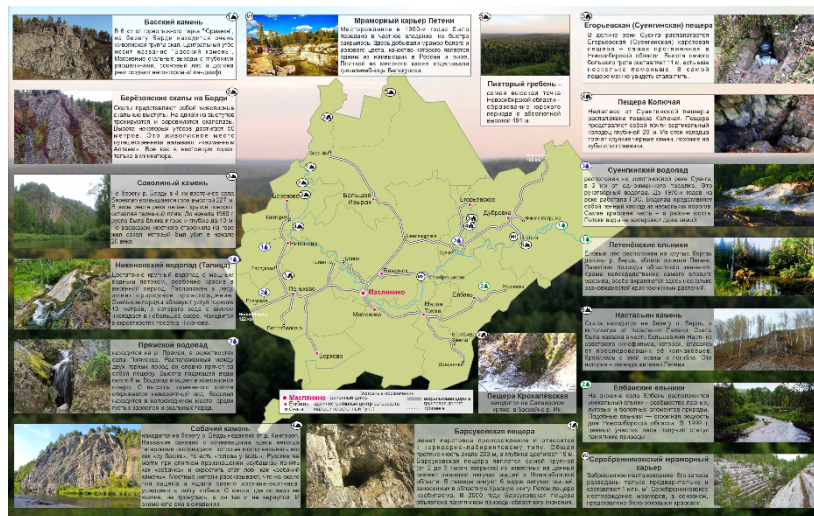


Рис. 3. Обратная сторона буклета

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Народная летопись. Новосибирская область. Памятники природы Маслянинского района. [Электронный ресурс]: <http://www.letopisi54.ru/letopis/detail.php?ID=11580>.
2. Must-see.top. 15 интересных водопадов Новосибирской области. [Электронный ресурс]: <https://must-see.top/vodopady-novosibirskoj-oblasti/>.
3. РусГидро. Экотропа Березовские скалы. [Электронный ресурс]: <https://www.ecotropa.com/ekotropa-berezovskie-skaly>.
4. Русское географическое общество. Новосибирская область. Спелеологический клуб «Сибирь». Выезд в пещеры. [Электронный ресурс]: <http://www.rgo-sib.ru/cathedra/24.htm>.
5. Новосибирский краеведческий портал. Богатство, которому нет цены. Новосибирская область. [Электронный ресурс]: <http://kraeved.ngonb.ru/node/1896>.
6. Экскурсии кр.ru» Маслянинский район. [Электронный ресурс]: <http://arhiv-proectov.tilda.ws/maslyaninsky-raijon>.

© Д. А. Шулева, Е. С. Утробина, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

К. Д. Белоцкий, Д. В. Горбачёв, Д. А. Зарипов, С. Ф. Мелков. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ СУВЕНИРА ДЛЯ 90-ЛЕТИЯ СГУГИТ.....	4
К. А. Бутенко. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ 5D-ПЕЧАТИ.....	7
Д. Д. Дарабаев. ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СБОЙКИ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ МЕЖДУ ДВУМЯ ШАХТАМИ.....	11
Д. П. Мельников. СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛИ ТЕЛЕСКОПА РЕ-ФРАКТОРА.....	16
Д. С. Соколов. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТИВА ПРИБОРА НОЧНОГО ВИДЕНИЯ	20
Т. А. Сат, М. П. Мучин, Н. А. Тимофеев. РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЗ-МОЖНОСТЕЙ 3D-АНИМАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗ-ОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ АГИ-ТАЦИОННОГО РОЛИКА.....	24
Д. С. Вологдин. ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ КРЫШИ В РЕАЛЬ-НОМ ВРЕМЕНИ.....	29
А. В. Яковлева, Т. Е. Елшина. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ КАРТЫ «ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ»	32
Д. А. Борисов, Е. А. Беляков, В. В. Колочева. АНАЛИЗ И СОВЕР-ШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ГРУЗОПЕРЕРА-БОТКИ НА СКЛАДЕ ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ВАЙЛДБЕРРИЗ»	34
А. К. Вольф, Е. Г. Гиенко. ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИ-ЦИОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СЕРВИСА TRIMBLE RTX.....	36
А. В. Яковлева, Я. Г. Пошивайло. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДО-ПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ИХ МЕСТО И РОЛЬ В СОВРЕМЕН-НОЙ КАРТОГРАФИИ.....	39
Л. В. Тен, Е. А. Таныгина. ГИС И ВМ-ТЕХНОЛОГИИ: АНАЛИЗ И ПРИМЕНЕНИЕ В КАДАСТРЕ	41
А. А. Попов, П. Ю. Бугаков. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНА-ЛИЗА ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕРВИСА ПРОКАТА ЭЛЕКТРОСАМО-КАТОВ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ	44
К. К. Черкасова, Е. А. Охрименко. ПРИЛОЖЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУ-ЕМОЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ВЕБ-КАРТОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ SAS.ПЛАНЕТЫ	47

Н. С. Головачев, П. Ю. Бугаков. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ.....	49
Л. А. Колесник, С. А. Арбузов. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО КВАДРОКОПТЕРА ГЕОСКАН «ПИОНЕР» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ.....	52
С. В. Долин, П. В. Жданова. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СМАРТФОНА	54
И. Э. Аленин, А. В. Ершов. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ПЛАНИРОВКИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ	57
В. В. Хоменко, В. А. Рыжова, Е. А. Таныгина. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТОПОКАРТ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ GOOGLE EARTH.....	59
А. В. Андриянова. КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	61
К. А. Антюшко, Е. С. Утробина. СОЗДАНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО БУКЛЕТА «ЧТО ПОСМОТРЕТЬ В КАЗАНИ ЗА 5 ДНЕЙ»	64
Е. Г. Афанасьева, А. В. Дубровский. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	69
М. И. Бобрик, Е. О. Ушакова. РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭКОТУРИЗМА	72
К. С. Бойцов, А. С. Тельманова. ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	74
Д. А. Епишина, Е. С. Утробина. РАЗРАБОТКА ТУРИСТСКОГО БУКЛЕТА «ПО МАРШРУТУ ГРУППЫ ДЯТЛОВА».....	76
М. А. Захарова, Л. К. Трубина. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	79
Е. Н. Мамонтова, А. А. Пушкарева, В. В. Колочева. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКОВ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	81
В. Е. Маслов, А. С. Тельманова. СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ В КУЗБАССЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	83

В. В. Насырова, А. А. Куттубаев. МАРКЕТПЛЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА	86
Д. П. Соловцова, В. Г. Степанов, Е. О. Ушакова. ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ ИНВЕСТИЦИЙ В ЗАРУБЕЖНУЮ НЕДВИЖИМОСТЬ	89
Е. А. Софронова, Л. К. Радченко. СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НАВОДНЕНИЯ В СФО	91
В. Н. Тафилевич, Е. Ю. Воротникова. РАЗРАБОТКА ЭКСКУРСИОННОЙ ПРОГРАММЫ В ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО РАЙОНА ГОРОДА НОВОСИБИРСКА	95
Е. И. Ткаченко, Е. О. Ушакова. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	97
Д. А. Шулева, Е. С. Утробина. СОЗДАНИЕ ТУРИСТСКОГО БУКЛЕТА «ПРИРОДНОЕ ДОСТОЯНИЕ МАСЛЯНИНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ».....	100

Научное издание

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Молодежная научно-практическая конференция

10 ноября 2022 года

Сборник научных докладов

Материалы публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск *Т. Ю. Бугакова*

Компьютерная верстка *О. И. Голиков*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 27.12.2022. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 6,27. Тираж 30. Заказ 226.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.