

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Гуманитарный институт
Кафедра информационных технологий в креативных и культурных индустриях

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующего кафедрой

А. В. Усачёв

подпись

« ____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03.14 «Прикладная информатика в искусстве и гуманитарных науках»

Разработка карты города Дивногорска на основе технологии создания 3D
ландшафта в Blender

Руководитель

профессор, доктор
филос. наук

Р. П. Мусат

подпись, дата

Выпускник

Д. А. Уфимцев

подпись, дата

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Разработка карты города
Дивногорска на основе технологии создания 3D ландшафта в Blender

Нормоконтролер

подпись, дата

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Цифровые 3D-карты городов и ПО для их создания	8
1.1 Исследование цифровых 3D-карт зарубежных и российских городов	8
1.2 Сопоставление программного обеспечения для разработки цифровых 3D-карт	26
1.3 Концепция применения ПО Blender и Unity для создания 3D-ландшафта и его визуализации.....	59
2 Разработка цифровой 3D-карты и моделирование цифровых объектов города Дивногорска	63
2.1 Базовые информативные ресурсы для разработки цифровой 3D-карты.	63
2.2 Разработка карты и моделирование объектов на основе технологии создания 3D-ландшафта в Blender.....	69
2.3 Применение цифровой 3D-карты города Дивногорска	83
Заключение	86
Список использованных источников	88

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день компьютерные 3D-технологии стали неотъемлемой частью многих сфер нашей жизни. С развитием науки и техники современный человек научился взаимодействовать с окружающим его миром на новом технологическом уровне. Теперь любые данные можно максимально детально визуализировать через трехмерные технологии и специальное программное обеспечение.

В свою очередь, во многих отраслях появилась потребность в реалистичном отображении окружающего мира в цифровом пространстве, что увеличило актуальность трехмерного моделирования. 3D-моделирование – процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования – разработать зрительный объёмный образ желаемого объекта. 3D-модель может соответствовать объектам из реального мира, либо быть полностью абстрактной. 3D-модели облегчают планирование, контроль и принятие решений во многих рабочих областях.

При вопросе о переносе реальных объектов в цифровое пространство с использованием 3D-технологий зачастую затрагивается актуальная на сегодняшний день тема трёхмерной визуализации местности и окружения, заключающаяся в создании полной или неточной виртуальной 3D-модели на основе определённой географической территории с прилегающими к ней объектами. Трёхмерная фотореалистичная визуализация местности методами компьютерной графики уже сейчас активно используется в таких сферах, как строительство, картография, ландшафтный дизайн, городское планирование, разработка видеоигр, киноиндустрия, реклама, рынок торговой недвижимости, история, археология и так далее.

Технология трёхмерной визуализации часто применяется в разработке виртуального ландшафта и географических трёхмерных карт, что обусловлено большей масштабируемостью, наглядностью, расширенной интерактивностью и информативностью относительно традиционных 2D систем. По этим

причинам сегодня наибольший потенциал данная технология имеет в сферах управления градостроением и архитектуры, инфраструктурного проектирования, муниципального управления, городского и регионального планирования, а также исторической реконструкции городов. Как результат, на основе технологии трёхмерной визуализации создаются многоуровневые 3D-карты целых городов – цифровые двойники и системы ГИС – географические информационные системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

Различные компании, технологи и учёные работают с технологией трёхмерной визуализации ещё с прошлого века. Разработки в области цифровых 3D-карт территорий начались с 1997 года. Отдел исследования города Хельсинки приступил к экспериментам и разработке методов преобразования и дополнения существующих цифровых двухмерных карт в масштабе 1:500 в трёхмерную модель города. База данных трёхмерных карт нуждалась в новом моделировании данных и структурах, для процессов обновления карт требовались новые рабочие стандарты, а чертежникам было необходимо освоить новую профессию – 3D-моделлер. В то же время задействовались новые технологии, такие как лазерное сканирование и цифровая фотограмметрия, которые использовались для сбора трёхмерной информации об объектах карты [1].

В России 3D-моделирование территорий активно развивается с 2000 годов, но реальный потенциал данной технологии начал использоваться российскими разработчиками относительно недавно. В настоящее время в России и во всём мире идет активное развитие тематики 3D-городов, а также разработка и создание различных продуктов и сервисов в городских масштабах. В том числе активно применяются технологии, позволяющие получать и в дальнейшем использовать 3D-модели городских территорий (цифровых двойников) для визуализации актуальных данных и проектных решений, а также для анализа, городского планирования и в качестве трёхмерных карт [2].

Если говорить о геоинформационных системах, то на данный момент на территории России получили широкое распространение по большей части двухмерные ГИС – электронные карты в двух измерениях с привязанной к ним информацией по объектам. Например, генеральные планы территории, которые сегодня зачастую используются для городского планирования, представляют собой изображение, полученное методом графического наложения чертежа проектируемого объекта на различные технические планы территорий для дополнительной информативности [3].

В конце 2021 года в правительстве Российской Федерации утвердили создание единой национальной системы пространственных данных, которая станет базовым программным документом в вопросах развития пространственных данных, недвижимости и земельных отношений по всей территории страны [4]. Потенциально такая система сможет объединить в единый продукт технологии разработки цифровых 3D городов, системы ГИС и данные о недвижимости, а также предоставить полномасштабную высокодетализированную 3D карту России с детальным отображением городов, зданий и прилегающих территорий.

Говоря в общем, электронные карты с применением 3D-моделей и 3D ландшафта имеют ряд преимуществ, которые позволяют создать единую информационную модель города, объединив данные из разных источников, что облегчает решение множества задач городского управления. В свою очередь, как граждане, так и органы государственной власти получают развернутую информацию о состоянии территории, интересующих объектах и сооружениях из наглядного и объемного виртуального пространства.

Актуальность данной работы обуславливается тем, что на данный момент детальной цифровой 3D-карты города Дивногорска не существует, а часть информации о городских объектах в существующих 2D аналогах устарела. Разработка данной карты имеет большой потенциал в туристической и социальной сфере города, а также позволяет популяризировать местные достопримечательности и актуализировать информацию о них.

Объектом исследования являются цифровые 3D-карты.

Предметом исследования является цифровая 3D-карта города Дивногорска.

Целью работы является разработка 3D-модели карты города Дивногорска.

Достижение данной цели требует решения следующих задач:

1) изучить типологию и специфику создания цифровых 3D-карт зарубежных и российских городов;

2) определить концепцию применения ПО Blender и Unity для создания 3D-ландшафта и его визуализации;

3) разработать цифровую 3D-карту и цифровые объекты города Дивногорска на основе изученных информативных источников с применением технологии создания 3D-ландшафта в Blender;

4) разработать информационные маркеры и визуализировать цифровую 3D-карту города Дивногорска с применением технологии Unity WebGL.

В качестве методов исследования технологии трёхмерной визуализации местности были выбраны методы описания и обобщения отечественной и зарубежной практики, метод сравнения и синтеза.

Практическое применение 3D-карты города позволит сделать ориентацию на местности более простой и удобной, как для пожилых людей, проживающих в городе, так и для новоприбывших туристов. 3D карта города Дивногорска будет иметь более наглядное представление местности и объектов, а также расширенные возможности взаимодействия с ними, относительно существующих 2D аналогов. Полученный результат может быть использован в образовательных и развлекательных целях, а также для актуализации и популяризации достопримечательностей города Дивногорска.

Данная работа состоит из введения, двух глав, включающих в себя обзор 3D-карт городов и программного обеспечения, используемого при разработке, а также описание процесса создания 3D-карты города Дивногорска, заключения и списка используемых источников.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Гуманитарный институт
Кафедра информационных технологий в креативных и культурных индустриях

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующего кафедрой

Усачёв А. В. Усачёв
подпись

« 4 » 07 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03.14 «Прикладная информатика в искусстве и гуманитарных науках»

Разработка карты города Дивногорска на основе технологии создания 3D
ландшафта в Blender

Руководитель

Мусат
подпись, дата

04.07.22

профессор, доктор
филол. наук

Р. П. Мусат

Выпускник

Уфимцев 04.07.22
подпись, дата

Д. А. Уфимцев

Красноярск 2022

Продолжение титульного листа БР по теме Разработка карты города
Дивногорска на основе технологии создания 3D ландшафта в Blender

Нормоконтролер



подпись, дата