

Рисунок 4 – Схема воздухораспределения вытеснением в помещении конференц зала

Список цитированных источников

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СН 4.02.03-2019. – Введ. 16.12.19 (с отменой СНБ 4.02.01-03). – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2020. – 68 с.
2. Естественное и искусственное освещение : СН 2.04.03–2020. – Введ. 24.03.2021 (с отменой ТКП 45-2.04-153-2009 (02250)). – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2021. – 69 с.
3. Программа для подбора вентиляционных установок WinClim II компании «Wesper» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.informer.com/s/wesper.co.uk/espace-pro.aspx/>. – Дата доступа:
4. Янчилин, П. Ф. Методические указания для выполнения курсового проектирования Кондиционирование воздуха и холодоснабжение специальности 1-70 04 02. – Ч. 1 – Брест : БрГТУ, 2020. – 45 с.

УДК 528.94

Усс Н. В.

Научный руководитель: д. г. н., профессор Волчек А. А.

ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА РЕК И ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ НА БАЗЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Проблема водных ресурсов в настоящее время очень актуальна. В связи с тем, что на территории нашей страны расположено более 20 000 рек и более 10 000 озер встает вопрос о создании единой информационной пространственной системы водных объектов. Эта система может быть представлена в виде интерактивной геоинформационной карты, которая, в отличие от бумажных карт, содержит большой объем информации об объекте и позволяет оперативно вносить изменения в соответствии с меняющимися обстоятельствами. Анализ существующих интерактивных карт показал, что в настоящее время нет отечественной карты, которая бы полностью раскрывала информацию о водных

ресурсах Беларуси. В связи с этим, целью нашей работы является разработка интерактивной карты рек и водоемов Беларуси и ее актуальное наполнение.

В основе создания информационных интерактивных карт могут лежать различные технологии. К ним относятся технологии дистанционного зондирования, технологии обработки изображений и технологии векторных и растровых данных. Однако одной из наиболее распространенных технологий является использование геоинформационных систем (ГИС).

Основная идея ГИС заключается в объединении данных на карте и в обычной базе данных, обеспечивая однозначное соответствие каждого векторного элемента на электронной карте с записью в таблице базы данных. Система позволяет вводить, хранить, обрабатывать (пространственно анализировать), обновлять, получать доступ, отображать и распространять пространственные данные с использованием цифровых карт. Геоинформационные системы сочетают в себе функции систем управления базами данных, редакторов растровой и векторной графики, а также инструментов анализа [1].

Сегодня ГИС дает возможность создавать собственные слои данных на интерактивных картах, чтобы помочь решить реальные проблемы. Благодаря переходу на сетевые и облачные вычисления, интеграции с информацией в режиме реального времени через Интернет ГИС стала платформой, подходящей почти для любой области человеческой деятельности. Такие программные комплексы применимы и для создания интерактивной карты рек и водоемов Беларуси [2].

Функциональные возможности программного обеспечения для создания данной карты должны включать:

1. Возможность визуализации большого количества географических объектов (рек, озер, водохранилищ и т. д.).

2. Наличие инструментов для редактирования и настройки отображения географических объектов (например, построение полигонов, изменение масштаба, добавление подписей и описаний).

3. Поддержка различных форматов данных (например, CSV и другие).

4. Интеграция с популярными картографическими сервисами (например, OpenStreetMap).

5. Возможность создания интерактивных элементов (например, всплывающих окон с информацией о реках и водоемах).

6. Поддержка различных языков программирования и возможность интеграции с другими программными продуктами.

7. Возможность создания тематических слоев, таких как гидрология, экология, туризм.

8. Поддержка различных типов данных, включая векторные, растровые и табличные данные.

9. Интеграция с геоинформационными системами (ГИС) и базами данных для обеспечения целостности и актуальности информации.

10. Возможность экспорта карты в различные форматы (PNG, JPEG, SVG, PDF) для публикации на веб-сайте или использования в других проектах.

11. Наличие инструментов для создания и редактирования атрибутивной информации о географических объектах, такой как названия, описания, координаты и другая информация.

12. Возможность настройки параметров отображения карты, таких как прозрачность и другие визуальные эффекты.

13. Работа с линейными и полигональными геообъектами.

14. Применение оверлейных операций – наложение двух или более слоев карт друг на друга для сравнения, анализа или комбинирования данных. Это позволяет работать с различными слоями картографической информации одновременно, что может быть полезно для различных географических исследований.

15. Возможность настроить общий доступ для других пользователей, а также возможность поделиться ссылкой на созданную карту.

16. Возможность оперативно редактировать карту в связи с изменяющейся обстановкой.

В результате анализа необходимых для создания геоинформационной интерактивной карты рек и водоемов Беларуси функций программного обеспечения, было выявлено, что наиболее подходящей для выполнения поставленной задачи по своим характеристикам и функциональным возможностям является геоинформационная система ArcGIS.

ArcGIS Online – это облачное программное обеспечение для веб-картографии и геопространственного анализа, которое предоставляется как сервис SaaS. Данный онлайн-сервис является полноценной облачной геоинформационной системой, в которой можно хранить и публиковать свои пространственные данные, карты, приложения и сервисы, а также обмениваться и управлять ими. Более того, ArcGIS Online уже содержит готовые базовые карты, данные и пакеты сервисов, а также полезные инструменты, которые могут сразу использоваться в работе. Преимуществом работы в ArcGIS Online является возможность доступа к защищенному облаку Esri, где можно создавать, хранить и работать с опубликованными веб-слоями. Это упрощает совместную работу и обмен данными между пользователями, а также обеспечивает безопасность геопространственных ресурсов. В ArcGIS Online есть возможность настроить общий доступ для других пользователей, а также возможность поделиться ссылкой на созданную карту.

База данных является основой для создания интерактивной геоинформационной карты рек и водоемов Беларуси. На сегодняшний день, разработанная собственная база данных на основе программы Microsoft Excel, включает 2 247 объектов. Для каждого вида водных объектов создается отдельный файл, где задаются только присущие им характеристики и параметры. Для импорта базы данных в ArcGIS файл Microsoft Excel необходимо сохранить с расширением *.csv. На интерактивной карте представлена географическая (элементы графического оформления) и атрибутивная информация об объекте (рисунок 1). Например, озеро на дисплее может быть представлено в виде графической составляющей (полигона), а в атрибутивной базе данных будет содержаться название, информация о районе, площади зеркала, наибольшей глубине, средней глубине, береговой линии и т. д. Работа по сбору и анализу информации по рекам и водоемам страны для расширения и дополнения базы водных объектов продолжается.

Географическая информация

Атрибутивная информация

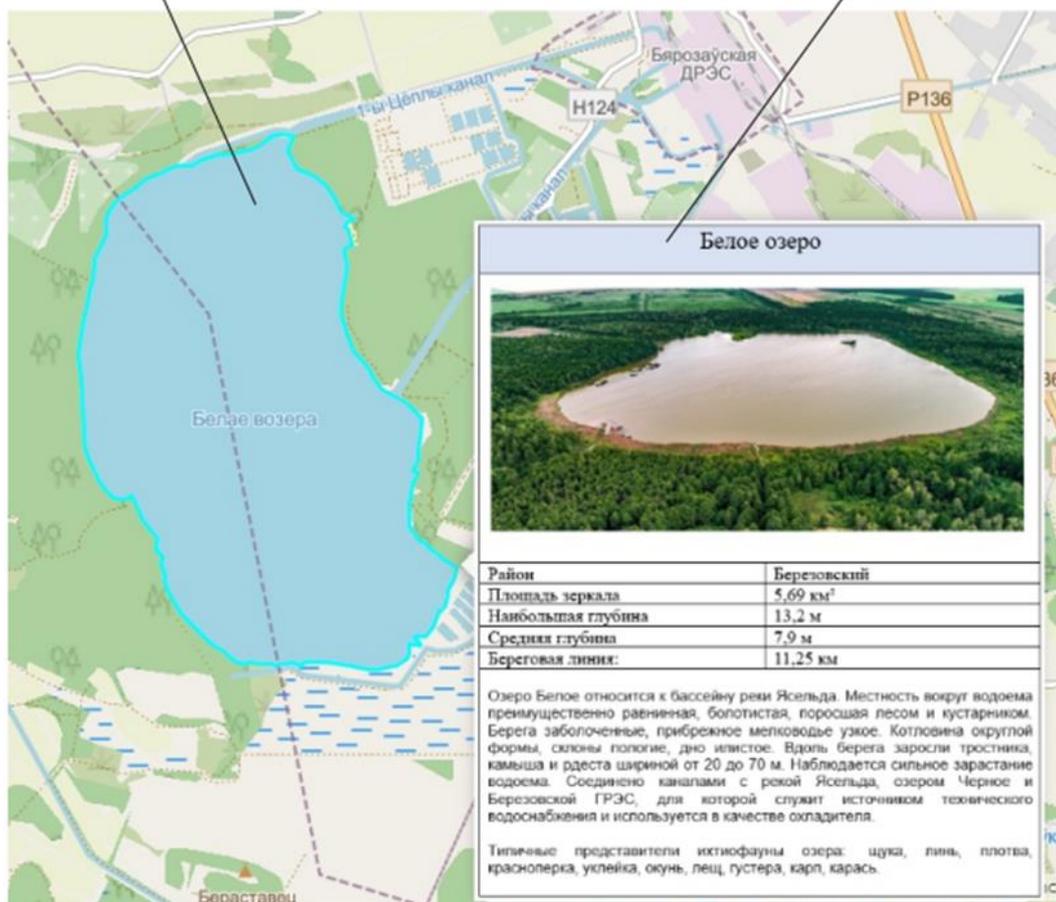


Рисунок 1 – Отображение географической и атрибутивной информации на интерактивной карте рек и водоемов Беларуси

Таким образом, с помощью облачной геоинформационной системы ArcGIS Online была разработана интерактивная карта рек и водоемов Беларуси на основе собственных данных. На карте показано географическое расположение водных объектов, их основные характеристики и точное описание (рисунок 2).

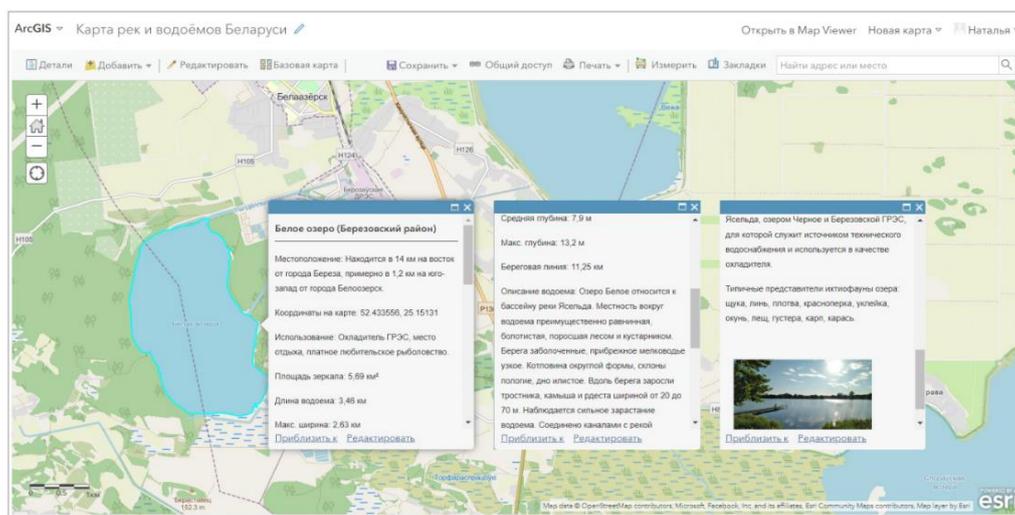


Рисунок 2 – Пример описания объекта на разработанной интерактивной карте в ArcGIS Online

Визуализация объекта осуществляется посредством прикрепления к описанию фотоснимков, 3D-панорам и видеоматериалов. С целью хранения и упорядочивания фото- и видеоматериалов о водных объектах, упрощения доступа к ним и защиты была создана закрытая группа «Водные объекты Беларуси» в социальной сети VK (рисунок 3).

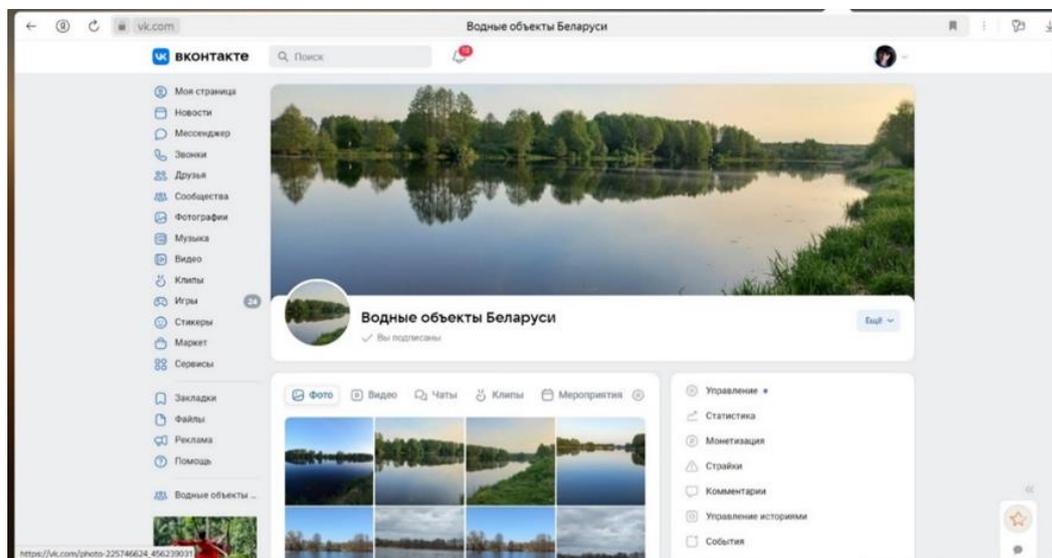


Рисунок 3 – Страница сообщества «Водные объекты Беларуси» в социальной сети VK

Список цитированных источников

1. Гис, что это такое? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/10028763/#7>. – Дата доступа: 05.06.2024.
2. Калугин, Д. Н. Геоинформационные системы в картографо-геодезическом производстве : дис. ... маг. техн. наук : 1-51-80-01 / Д. Н. Калугин. – Новополоцк, 2020. – 106 л.

УДК 004.94

Шарко В. Г., Курант В. А.

**Научные руководители: ст. преподаватель Мищирук О. М.;
ст. преподаватель Матюх С. А.**

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ СОЗДАНИЯ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ В КОМПАС-3D

В современном машиностроении зубчатые передачи – одни из наиболее распространенных типов механизмов. Они используются в подавляющем большинстве машин различного назначения.

Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D предназначена для создания чертежно-конструкторской документации и трехмерных моделей деталей и сборочных узлов. Для сокращения трудоемкости процесса проектирования чертежно-конструкторской документации и 3D-моделей сборочных узлов в данной системе было создано большое количество прикладных библиотек различного назначения.

Использование прикладной библиотеки системы КОМПАС-3D позволяет сократить время проектирования рабочих чертежей деталей машин, а также элементов механических передач как минимум в два и более раз.