

вать более осознанному изучению вышеназванных дисциплин в зависимости от поставленных целей при их *изучении*. В этом случае дисциплина «Начертательная геометрия» будет по-прежнему иметь свою практическую ценность, если её методики будут совершенствоваться, впитывая в себя в необходимой мере через контакты с проективной геометрией те познания, которые будут способствовать освоению современных компьютерных технологий с использованием аппарата математического моделирования объектов строительства и машиностроения.

Таким образом, с точки зрения оценки достаточности графической подготовки студента курс «Начертательная геометрия» является одной из основных дисциплин, обеспечивающей изучение проблем геометрического и графического моделирования конкретных инженерных задач. А способы их математического обеспечения с использованием законов алгебры и матричного аппарата изучает *аналитическая геометрия*. Поэтому в графической подготовке студента важная роль должна быть отведена теме начертательной геометрии «Конические сечения», которая будет способствовать более осознанному изучению курса «Инженерная графика», на знаниях стандартов «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) и «Система проектной документации для строительства (СПДС).

Список цитированных источников

1. Фролов, С. А. Начертательная геометрия / С. А. Фролов. – М. : Машино-строение, 1983. – 240 с.
2. Уласевич, З. Н. Начертательная геометрия / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич, О. А. Якубовская. – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 197 с.
3. Уласевич, З. Н. Инженерная графика. Практикум / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич, Д. В. Омесь. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 207 с.
4. Хейфец, А. Л. Алгоритмы моделирования коник в пакете AutoCAD / А. Л. Хейфец // Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации: межвуз. науч.-метод. сб. – Саратов: СГТУ, 2013. – С. 34–39.
5. Уласевич, З. Н. Тема «Конические сечения» в методике преподавания графических дисциплин / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Междунар. научно-практич. конференции, 21 апреля 2017 г. / М-во образования РБ, Брест. гос. техн. ун-т; РФ, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин), отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2017. – С. 250–255.

УДК 004.5+528.9

Лисицкая А. А., Горбачук Е. В.

Научные руководители: к. т. н., доцент Акулова О. А.; м. т. н. Розумец И. Н.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА РЕК И ОЗЕР БЕЛАРУСИ

Два десятка лет назад эру бумажных карт и атласов сменили электронные интерактивные карты. Наиболее известный в мире картографический портал Yahoo! Maps, в СНГ – Яндекс.Карты. Такие порталы позволяют находить любые объекты в считанные секунды. Конечно, дело не только в скорости и про-

стоте использования. В электронных картах реализован интерактивный просмотр, то есть они реагируют на действия пользователя. Интерактивные карты базируются на уникальной технологии геоинформационных систем (ГИС). Область ГИС весьма перспективна и востребована. Далеко не все страны и города на интерактивных картах представлены достаточно подробно. Часто информация не соответствует реальности.

Поначалу интерактивные карты отображали чисто картографическую информацию. Они описывали некоторую область земной поверхности и выполняли роль поверхностного географического справочника. Теперь же электронные карты имеют интерфейс для доступа к источникам данных.

Чтобы перейти к описанию интерактивной карты, необходимо рассмотреть понятие интерактивности. Термин «интерактивность» происходит от английского слова *interaction*, которое в переводе означает «взаимодействие». В Интернете одним из участников взаимодействия является человек (пользователь) [1].

На данный момент технологии электронных карт позволяют включить элемент интерактивности. Существует несколько крупных геопорталов, предоставляющих информацию о различных территориях по всему миру. По большей части информация является общей, а карты обзорными. Если пользователю необходима более подробная информация о том или ином объекте, ему приходится продолжать поиск на каких-то других информационных порталах. В интерактивных картах можно рассматривать более мелкие участки территории, но с углубленным подходом к информационной составляющей. Такой подход дает возможность пользователю получить все интересующие его данные на месте, без дальнейших поисков.

Также интерактивная карта позволяет выводить информацию по мере надобности. В отличие от простых статических карт, у каждого условного знака на интерактивной карте есть не только его обычная информационная составляющая, но и скрытая, выводящаяся по мере надобности. Такой подход позволяет не перегружать карту условными знаками и маркерами, делает ее более понятной и простой в использовании.

Как правило, интерактивные карты генерируются и хранятся на сервере. Они интегрированы с базами данных по наземным объектам различных видов и доступны легкой навигации в различных масштабах и сквозному текстовому поиску по названиям объектов. Во-первых, интерактивные карты помогут сориентироваться относительно географического положения того или иного района, его климатических условий, часовых поясов и многого другого. Во-вторых, интерактивные карты эффектно и наглядно отображают аналитическую, статистическую и иную информацию.

Техническая реализация интерактивной карты производится с помощью различных языков программирования. Одним из самых доступных и удобных языков является язык PHP.

PHP – скриптовый язык программирования общего назначения, интенсивно применяемый для разработки Web-приложений. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и является одним из

лидеров среди языков программирования, применяющихся для создания динамических Web-сайтов.

Однако существуют программы, в которых реализован механизм создания электронной интерактивной карты. Наиболее широко известна ArcGIS, мировой лидер среди платформ для построения и использования геоинформационных систем (ГИС).

ArcGIS– система, которая позволяет собирать, организовывать, управлять, анализировать, обмениваться и распределять географическую информацию.

ArcGIS позволяет вам создавать большое количество карт, включая карты, доступные в веб-браузерах и на мобильных устройствах, крупноформатные печатные карты, карты в отчетах и презентациях, атласы, сборники, карты, используемые в приложениях и т. д. Вне зависимости от способа издания, карта ArcGIS является интерактивной картой, которая отображает, объединяет и синтезирует значительные слои географической и описательной информации из различных источников.

Ваша картаначинается с хорошей базовой карты. Программа содержит великолепный набор встроенных базовых карт, включающих в себя карты топографии, изображений, улиц, карты рельефа, океанов и многое другое. Доступны другие специализированные базовые карты, например, гидрология, землепользование и геология. Вы также можете создавать свои собственные базовые карты. Например, городская администрация может создать стандартизованную базовую карту, на которой будут отмечены земельные участки и инфраструктура. После выбора базовой карты вы можете добавлять различные слои рабочих данных, выбирать символы, наносить надписи и определять масштабы карты, а также настраивать всплывающие окна, которые представляют ключевые атрибуты объектов карт. Вы можете настраивать дополнительные инструменты, основанные на целевом назначении карты, например инструменты редактирования, доступ к аналитическим моделям, ползунки времени и т. д. Шаблоны карт упрощают создание и производство карты. После того, как вы создали карту ГИС, любой пользователь, с которым вы обмениваетесь ею, может получить доступ и использовать карту в работе.

ArcGIS позволяет работать с несколькими источниками данных сразу, в том числе с информацией из географических баз данных, табличных данных из систем управления базами данных (СУБД) и других систем предприятия, файлов, электронных таблиц, фотографий и видео с географическими метками, KML, CAD данных, данных реального времени с датчиков, аэрокосмических и спутниковых изображений и т. д.

База данных (БД) – совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области [2].

Целью нашей работы было создание интерактивной карты рек и озер Республики Беларусь на основе создания собственной базы данных.

В нашей работе мы создавали базу данных фактически с нуля. Использовалась система управления баз данных Microsoft Access. На данный момент база данных насчитывает 1645 пунктов. И это не предел. Планируется постоянное пополнение согласно найденным данным (рисунок 1).

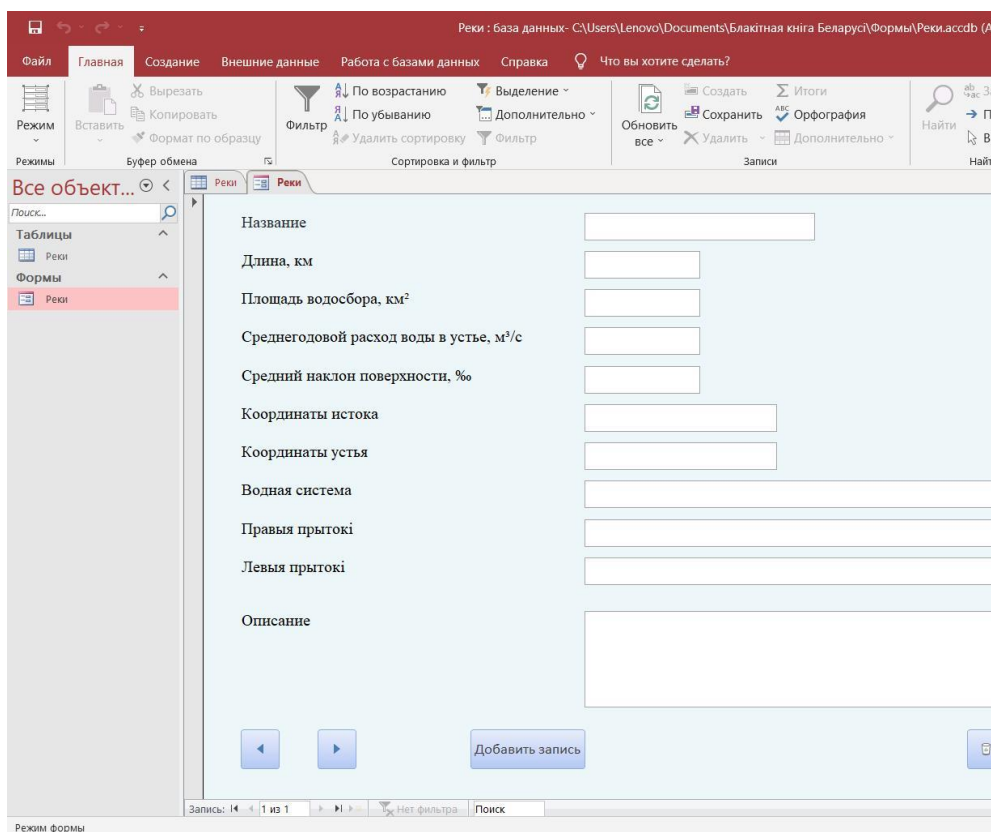


Рисунок 1 – Форма базы данных в Microsoft Access

Также база данных экспортировалась в Microsoft Excel для упрощенной корректировки и облегченного чтения (рисунок 2).

После создания базы данных в ArcMap загрузили базовую карту OpenStreetMap. После чего построили на нужной нам области полигон и добавили для него атрибуты с помощью языка программирования. При нажатии в любой точке полигона (реки, озера) открывается информационное всплывающее окно. В нем представлено фото объекта, его характеристики и краткое описание (рисунок 3).

На данном этапе работы функционал ограничен. В дальнейшем будет добавлен поиск между объектами, возможность выбрать и сравнить объекты по характеристикам, фильтр характеристик, полное описание объекта.

Название	Длина, км	Площадь водосбора, км²	Среднегодовой расход воды в устье, м³/с	Средний наклон поверхности, ‰	Координаты истока	Координаты устья	Водная система	Правая притоки	Левая притоки	
Абабца	4				55°44'34"с.ш. 27°14'06"в.д.	55°43'15"с.ш. 27°12'25"в.д.	Друйка - Заходняя Дзвіна - Балтыйскае мора			Абабца – Выцянка з У басейне
Абалеянка	89	809	5	0,9	54°34'01" с. ш. 29°48'03" в. д.	54°55'18,60" пн. ш. 30°12'04" у. д.	Лучоса - Заходняя Дзвіна - Балтыйскае мора	Нерайшанка, Чудзінка, Тонкая Лучка.	Субота, Камянчанка.	Абалеянка на поўдні — на мяж двухбако водаррыб
Абедэўка	30	130			52°21'14,47" пн. ш. 29°31'13,3" у. д.	52°15'03,17" пн. ш. 29°14'05,58" у. д.	Канавя Ненач - Ненач - Прыпяць - Дняпро - Чорнае мора			Абедэўка
Абрамаўшчына	9				53°31'31"пн.ш. 24°40'05"у.д.	53°28'20" пн. ш. 24°36'33" у. д.	Ельня - Нёман - Балтыйскае мора			Абрамаўц паўднёвы працягу 4,
Абручоўка	10,4				55°04'29,96" пн. ш. 30°05'19,39" у. д.	55°01'45,79" пн. ш. 30°12'31,13" у. д.	Лучоса - Заходняя Дзвіна - Балтыйскае мора			Абручоўк Пачынаец мясцовас
Абчуга	14	64		1,1	54°34'21,39" пн. ш. 29°28'16,13" у. д.	54°29'28,7" пн. ш. 29°21'22,8" у. д.	Бобр - Бірззіна - Дняпро - Чорнае мора			Абчуга (Па басейн Д Пачынаец
Авуга	47	461	3,6	1,5	55°14'28,35" пн. ш. 28°05'57,28" у. д.	55°32'35,18" пн. ш. 28°11'24,16" у. д.	Дзісна - Заходняя Дзвіна - Балтыйскае мора	Нехрысьць, Ісцянка	Улінец	Авуга — р Падавуга Даліна тры 8—10 м у
Агалопаўшчына	7				52°27'02" пн.ш. 24°04'29" в.д.	52°23'45" пн.ш. 24°04'26" в.д.	Істопа - Нёман - Балтыйскае мора			Агалопаўш

Рисунок 2 – База данных в Microsoft Excel

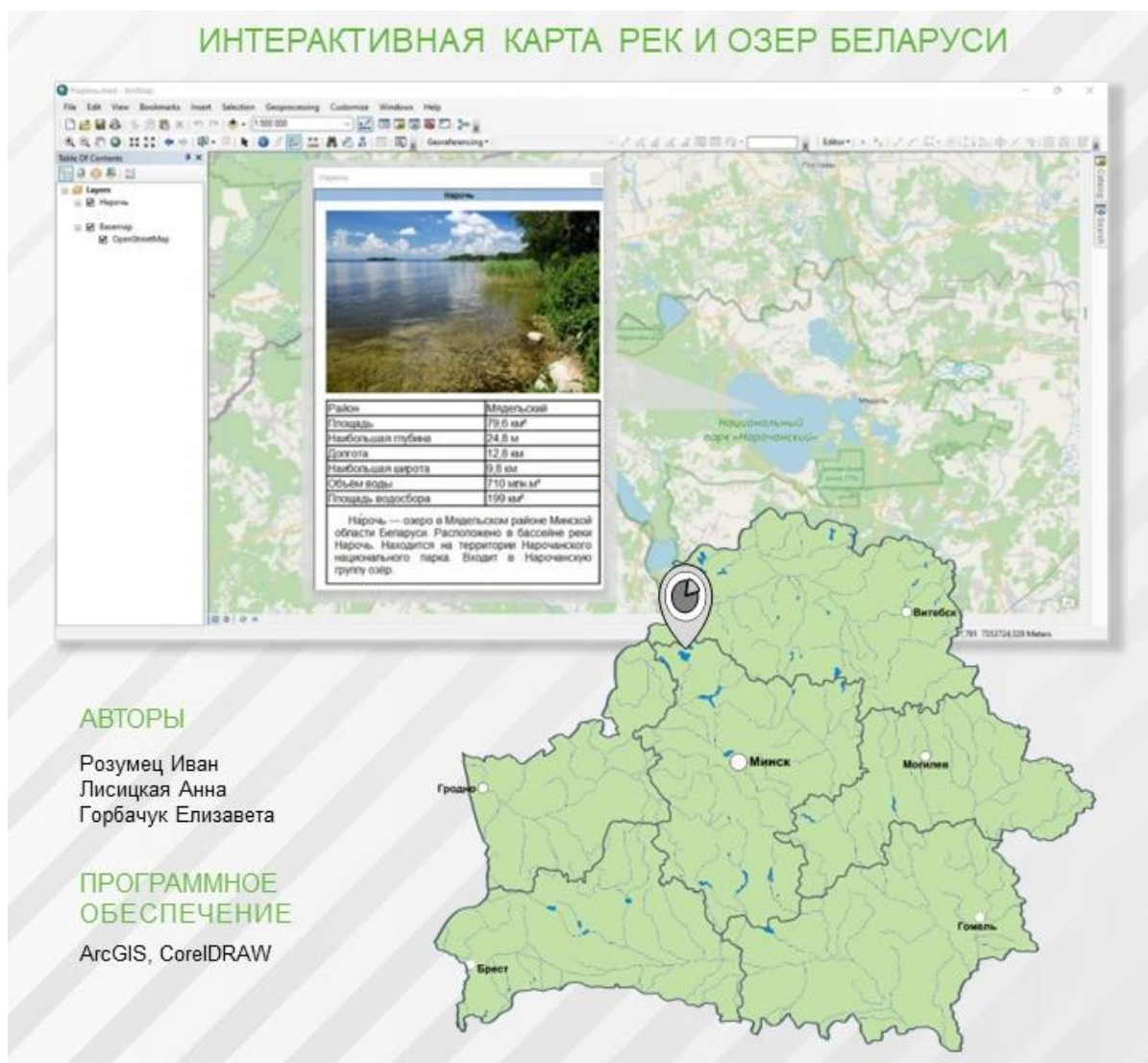


Рисунок 3 – Пример интерактивной карты рек и озер Республики Беларусь

Список цитируемых источников

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / Картография. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opisanie-kontseptsii-interaktivnoy-karty-1/viewer>. – Дата доступа: 01.04.2022.
2. Базы данных. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Информатика и вычислительная техника. – Режим доступа: <https://siblec.ru/informatika-i-vychislitel'naya-tehnika/bazy-dannykh>. – Дата доступа: 02.04.2022.

УДК 681.5

Евсеев К. А., Микуц А. Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Клопоцкий А. А.

**РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
 С ИНТЕГРИРОВАНИЕМ PYTHON В DELPHI**

Python для Delphi (P4D) – это набор бесплатных компонентов, которые превращают dllPython в Delphi и Lazarus (FPC). Они позволяют легко выполнять сценарии Python, создавать новые модули Python и новые типы Python. Вы мо-