

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ

CARTOGRAPHIC SUPPORT OF EDUCATIONAL TASKS

*Татьяна Владимировна Шабалина, студентка 3 курса, кафедра картографии и геоинформационных систем, Тюменский государственный университет, Тюмень, Российская Федерация.
stud0000102997@study.utmn.ru*

*Ильдар Рустамович Идрисов, кандидат географических наук, заведующий кафедры картографии и геоинформационных систем, Тюменский государственный университет, Тюмень, Российская Федерация.
i.r.idrisov@utmn.ru*

*Tatyana V. SHABALINA, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation.
stud0000102997@study.utmn.ru*

*Ildar R. IDRISOV, Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation.
i.r.idrisov@utmn.ru*

Аннотация.

Обучение студентов в рамках естественных наук невозможно представить без картографических материалов, таких как карты и атласы. С помощью карт можно систематизировать весь учебный материал, необходимый для изучения территории разного масштаба от мирового до локального. С развитием геоинформационных технологий возможности изучения и систематизации информации существенно возрастают. Один из способов картографического обеспечения учебного процесса – это создание интерактивного приложения для изучения географических объектов. В данной статье описан пример создания картографического программного продукта для предмета «Землеведение».

Abstract.

When teaching students subjects related to geography and other natural sciences, it is impossible to imagine without cartographic materials such as maps and atlases. With the help of maps, you can systematize all the training material needed to study the territory of various scales from global to local. And with the development of geoinformation technologies, the possibilities of studying and systematizing information increase significantly. One way to solve the cartographic support of educational tasks is to create an interactive application for studying geographical objects. This article describes an example of creating a cartographic software product on the example of the subject "Earth Science".

Ключевые слова: ГИС, инновационные методы образования, картография, программное обеспечение, физическая география, землеведение, OpenLayers, PostgreSQL, Lazarus, ArcGIS.

Keywords: GIS, innovative methods of education, cartography, software, physical geography, Earth Science, OpenLayers, PostgreSQL, Lazarus, ArcGIS.

Изучение таких предметов как «Землеведение», «Физическая география России и мира», «География Тюменской области» и других естественных предметов невозможно представить без картографических материалов, таких как карты и атласы. Они показывают пространственное расположение объектов и явлений, по которым можно

проследить закономерности и взаимосвязи. С помощью карт можно систематизировать весь учебный материал, необходимый для изучения территории разного масштаба от мирового до локального.

Печатные школьные карты и атласы имеют тенденцию к устареванию. Многие карты и атласы, хранящиеся в учебных заведениях, были произведены еще в СССР, в то время как название географических объектов и границ изменяются. Для получения актуальной информации требуется постоянное обновление информации на основе ГИС-технологий. Поэтому для удобства изучения и усвоения материала необходимо создать обновляющееся приложение с интерактивной картой.

Для создания тестового программного продукта на основе учебного плана предмета «Землеведение» были поставлены и решены следующие задачи:

1. Создать интерфейс программного продукта, в котором студенты могут изучать учебный материал;
2. Подготовить интерактивные карты для отображения географических объектов;
3. Подготовить карты и вопросы для проверки знаний обучающихся.

Разработка программного обеспечения «Землеведение» по обучению и тестированию студентов. Изучение многих вопросов, связанных с географией требует знания расположения природных объектов в пространстве, т.е. номенклатуры и закрепления полученных знаний. Достижение данного результата возможно при помощи различных программ, в которых есть два модуля – обучение и тестирование.

При создании модуля обучение и тестирование, необходимо развивать у студентов такие качества как ориентирование в пространстве, знание географических объектов, а также дополнительные сведения о них. Для этого лучше всего подходит интерактивная карта, которая не будет сильно загружена условными знаками и при этом будет информативнее, чем бумажные атласы и карты.

В интерактивной карте для студентов, изучающий курс «Землеведение», необходимо отобразить как минимум все объекты, внесенные в методическое пособие [1] и рекомендованные к дополнительному изучению.

В модуле тестирование необходимо закрепить знания, полученные у студентов на практике с помощью контрольных вопросов, которые не только отображают фактическое местонахождение объектов, но и могут оценивать важность данных объектов.

Создание Базы данных (БД).

Данные были созданы на основе базовой карты National Geographic с помощью оцифровки в проекции Меркатора в формате shp-файлов (таблица 1). Каждому объекту необходимо задать не только информацию о наименовании географического объекта, но и внести дополнительные сведения, например, о высоте гор, водоносности рек или о происходящих процессах. Таким образом, студент сможет не только узнать расположения объекта, но и его характеристики, важные для запоминания (таблица 1).

Для эффективной работы и хранения данных необходимо, чтобы все слои хранились в БД. В данной случае интерактивная карта разрабатывается в СУБД PostgreSQL.

В первую очередь необходимо создать базу геоданных и пользователя для работы с ней. С помощью ПК QGIS необходимо подключиться к БД и загрузить необходимые слои.

Для модуля тестирование необходимо создать 4 таблицы:

1. Тема тестирования;
2. Вопросы тестирования;
3. Пользователь;
4. Результат тестирования;

Таблица 1 - Структура БД

Слой	Примечание
Реки	Исток реки / ее характеристики
Озера	Чем знаменито
Рельеф	В какую структуру входит горная цепь или низменность
Рельеф_т	Данные о горных вершинах, н-р, высота
Мыс	Информация о значении мыса
Полуостров	Физико-географическое расположение
Пустыни	Максимальная температура
Рельеф_дна	Глубина
Проливы	Смежные водные бассейны
Заливы	Принадлежность к морю, порты
Острова	Принадлежность к архипелагу
Моря	Принадлежность к океану

Таблица «тема тестирования» содержит 2 столбцы с наименованием и id номером (рисунок 1).

	123 id_tt	ABC name
1	1	Европа
2	2	Азия
3	3	Африка
4	4	Северная Америка
5	5	Южная Америка
6	6	Австралия
7	7	Антарктида
8	8	Тихий океан
9	9	Атлантический океан
10	10	Индийский океан
11	11	Северный Ледовитый океан

Рисунок 3 - Структура таблицы «Тема тестирования»

Таблица «Вопросы тестирования» состоит из 11 столбцов, в которых содержится информация о вопросах, к какой теме относится вопрос, категории структуры вопроса, варианты ответов и карты, необходимые для выполнения задания (рисунок 2).

	123 id_q	123 id_t	ABC вопрос	123 cat_1	123 cat_2	123 cat_3	123 cat_4	123 cat_5	image	123 kat_1	ABC blok		
1	2	1	Где располагается мыс...	п-ов Гуавера	п-ов Тайтао	остров Горн	Огненная З...	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
2	3	5	Где располагается мыс...	п. Огненная	п-ов Тайтао	остров Горн	п-ов Гуавер	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
3	4	5	Какой полуостров рас...	п-ов Тайтао	п-ов Гуавер	п-ов Кенай	п-ов Юката	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
4	5	5	Самая северная точка	Галинас	Фроурд	Сан-Диего	Париньас	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
5	6	5	Самая южная контине...	м.Фроурд	Горн	Галинас	Сан-Диего	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
6	7	5	Самая западная точка	Париньас	Кабу-Вранс	Гуавера	Горн	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
7	8	5	Полуостров на севере	п-ов Гуавера	п-ов Тайтао	п-ов Кенай	п-ов Юката	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
8	9	5	Полуостров, располож	Тайтао	п-ов Гуавер	п-ов Кенай	п-ов Юката	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
9	10	5	Крайняя южная точка	м. Горн	Фроурд	Сан-Диего	Париньас	1	1	IFB	1	Полуострова и мысы.	
10	11	5	Сопоставьте объекты и	Галинас	Париньас	Тайтао	Горн	0	1	IFB	EE	2	Полуострова и мысы.
11	12	5	Сопоставьте объекты и	Фроурд	Тайтао	Сан-Диего	Галинас	0	1	IFB	EE	2	Полуострова и мысы.
12	13	5	Сопоставьте объекты и	Фроурд	Горн	Гуавера	Париньас	0	1	IFB	EE	2	Полуострова и мысы.
13	14	5	Сопоставьте объекты и	Гуавера	Горн	Сан-Диего	Фроурд	0	1	IFB	EE	2	Полуострова и мысы.
14	15	5	Самая высокая гора в	Аеднагуа	Мак-Кенли	Белуа	Косцюшко	1	1	IFB	EE	1	Рельеф.
15	16	5	Наибольшая высота А	6059	6134	4306	4807	1	1	IFB	EE	1	Рельеф.

Рисунок 4 - Структура таблицы «Вопросы тестирования»

Таблица «пользователь» должна содержать сведения о фамилии, имени и отчестве студента, номер группы, а также логин и пароль своей учетной записи. Для предоставления расширенных возможностей в программе необходимо установить доступ (рисунок 3).

id	user	password	f	i	o	g	d
1	superadmin	adminsuper	Администрат	Администратор	Администратович	super	10
2	student	12345	Иванов	Иван	Иванович	25КиГ165	0

Рисунок 5 - Структура таблицы «Пользователь»

Таблица «результат тестирования» имеет 4 столбца, содержащую id- пользователя, id-тему, оценку и уникальный id номер таблицы (рисунок 4).

id_rr	id_tt	id_user	оцена
1	5	2	4

Рисунок 6 - Структура таблицы результат тестирования.

Подключение GeoServer к БГД. GeoServer – это кроссплатформенный бесплатный ГИС-сервер с открытым исходным кодом, написанный на языке программирования Java который позволяет распространять геопространственные данные как в виде растровых данных (WMS), так и в векторном формате (WFS), при этом используя различные форматы.

Для подключения к PostgreSQL необходимо указать адрес сервера, название базы геоданных и учетную запись пользователя.

Данное подключение обеспечивает только доступ к базе геоданных. Для работы со слоями, находящимися в ней необходимо зайти во вкладку слой и добавить их как новые слои, внося необходимую информацию об экстенде, системы координат, ключевые слова и наименование слоя.

Для отображения данных слоев в интерактивной карте необходимо использовать библиотеку OpenLayer.

Обработка картографического материала с помощью библиотеки OpenLayers.

OpenLayers - библиотека с открытым исходным кодом, написанная на JavaScript, предназначенная для создания карт на основе программного интерфейса (API).

OpenLayers быстро создает web-интерфейс для отображения пространственных данных, представленных в различных форматах и расположенных на серверах. Благодаря OpenLayers разработчик имеет возможность создать собственную карту, включающую слои, предоставляемые различными серверами.

Интерактивная карта обрабатывается с помощью библиотеки OpenLayers. Это возможно при использовании данных с GeoServer в формате GeoJSON. Для этого нужно создать web-страницу и прописать код с указанием ссылки расположения слоев в формате GeoJSON и стиль объектов.

Для отображения карты в необходимом масштабе и определенном месте необходимо указать координаты и zoom.

Интерактивная карта должна иметь элементы, с помощью которых пользователь будет узнавать нужную информацию. Добавим на карту событие, которое будет отображаться при нажатии правой кнопки мыши на нужный объект информацию о названии и примечания географического объекта.

Готовая интерактивная карта выглядит следующим образом (рисунок 5).



Рисунок 7 - Интерактивная карта

Составление карт и вопросов для тестирования. Для объективной проверки обучающихся необходимо создать такие вопросы, чтобы охватывали все категории слоев при проверке номенклатуры. Таким образом появились блоки вопросов, в которых информация будет разделена не только по темам в пределах 1 континента или океана, но и структуре вопроса.

Таким образом, сформировались несколько типов вопросов:

- Тестовые вопросы с 1 вариантом ответа;
- Тестовые вопросы с несколькими вариантами ответа;
- Вопросы на соотношение географических объектов с цифрами или метками на карте;
- Вопросы на знание направления течения рек.

Тестовые вопросы с одним вариантом ответа расположены в каждом блоке вопросов и проверяют знание дополнительной информации о номенклатуре, такой как высота наибольшей вершины, на каком полуострове находится данный мыс или идет проверка на знание крайних материковых точек.

Тестовые вопросы с несколькими вариантами ответа предназначены для блока реки, с помощью которого можно проверить знание обучающегося в какой океан впадают реки или отметить только правые или левые притоки, что позволит не только знать устье рек, но и анализировать пространственную информацию.

Вопросы на соотношение географических объектов с цифрами или метками на карте созданы для проверки обучающегося соотносить объекты на карте с их географическим названием. Данные вопросы могут разрабатываться во всех блоках для проверки расположения рек, озер, рельефа и полуостровов с мысами.

Вопросы на знание направления рек, относятся к категории реки и способствуют определению обучающегося знание не только направление рек, но и расположение истока и устья.

К каждой категории вопроса разработаны свои контурные карты в программе ArcMap на основе созданных ранее слоев. Данные карты необходимы для успешного прохождения тестирования как основной и дополнительный материал.

Разработка интерфейса программы. Данный программный продукт разрабатывается в среде разработки Lazarus.

Lazarus — открытая среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal.

При создании интерфейса программы необходимо было учитывать следующие пункты:

- Программа должна иметь авторизацию студентов;
- Содержит блок обучение с выбором темы;
- Содержит блок тестирование с выбором темы;
- Отобразить сведения о программе.

Разработка программного обеспечения составляется с помощью форм, в которых будет отображаться необходимая информация. В главном окне необходимо разместить главную панель управления из которой можно переходить в любую часть программы (обучение, тестирование, авторизация или сведения о программе).

В окне, отвечающем за тестирование и обучение необходимо прописать название окон и заголовков тем, кроме того разместить кнопки, которые позволят в дальнейшем переходить на другие окна, выбрав необходимую тему.

Для авторизации необходимо создать окно в которой студент будет прописывать логин и пароль (рисунок 6)

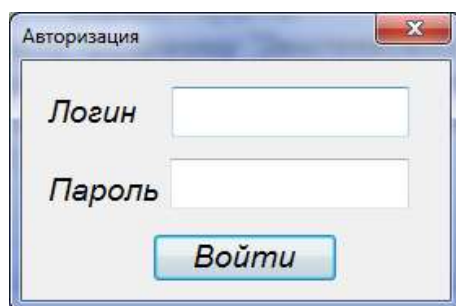


Рисунок 8 - Авторизация пользователя

В сведениях о программе указывается название и версия программы, информация о разработчике, а также инструкция по пользованию.

Вывод.

Построение программы «Землеведение» позволило систематизировать информацию, необходимую для изучения по данной дисциплине и отобразить в виде картографического материала.

Преимуществами данного программного продукта является:

- Возможно частое обновление;
- Дешевизна использования;
- Масштабируемость;
- Проверка и закрепление знаний с помощью тестирования;
- Высокая информативность.

Таким образом, данное программное обеспечение можно использовать и при построении других предметов, таких как «Физическая география России и мира», «География Тюменской области» и других естественных предметов, в которых требуется изучать географическую номенклатуру или в дальнейшем может расширить свой функционал.

Список литературы

1. Ларин С.И, Пинигина Е.П. География. Землеведение: учебно-методическое пособие для студентов направлений: «География», «Гидрометеорология», «Картография и геоинформатика», «Экология и природопользование». Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2015. 60 с.
2. Алексеенко, Н.А. Проблемы непрерывного географического образования /Н.А. Алексеенко, Т.Г. Сваткова. — выпуск 10. — Институт передовых технологий Харьков: Харьковский национальный университет, 2010. — 10-15с.
3. ГОСТ 28441-99.Картография цифровая. Термины и определения. — Взамен ГОСТ 28441-90; введ. 2000-07-01.
4. Молокина Т.С, Колесников А.А, Комиссарова Е.В. Современная интерактивная карта для учебных целей и ее место в классификации электронно-цифровых карт // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-interaktivnaya->

karta-dlya-uchebnyh-tseley-i-ee-mesto-v-klassifikatsii-elektronno-tsifrovyyh-kart (дата обращения: 24.10.2019).

5. Учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В. С.Тикунова. — М : Издательский центр «Академия», 2005. — 480 с.

6. Аляутдинов, А. Р. Проектирование и использование локальной инфраструктуры пространственных данных. / А. Р. Аляутдинов, И. К. Лурье, С. А. Осокин // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/38332.html>. (дата обращения: 24.10.2019).

7. Братцев А. А. Учебные геоинформационные системы в Сыктывкарском государственном университете / А. А. Братцев// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.agiks.ru/data/konf/page34.htm>. (дата обращения: 24.10.2019).

8. Берлянт А. М. Картография: Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 336с.

9. Географическое картографирование: карты природы (учебное пособие) / Е. А. Божилина, Л. Г. Емельянова, Т. В. Котова и др. — КДУ Москва, 2010. — 316 с.

References

1. S.I. Larin, E.P. Pinigina. Geography. Earth Science: a teaching aid for students in the following areas: “Geography”, “Hydrometeorology”, “Cartography and geoinformatics”, “Ecology and nature management”. Tyumen: Publishing House of the Tyumen State University, 2015. 60 p.

2. Alekseenko, N.A. Problems of Continuous Geographical Education / N.A. Alekseenko, T.G. Svatkova. - Issue 10. - Institute of Advanced Technologies Kharkov: Kharkov National University, 2010. - 10-15 p.

3. GOST 28441-99. Digital cartography. Terms and Definitions. - Instead of GOST 28441-90; enter 2000-07-01.

4. Molokina Tatyana Sergeevna, Kolesnikov Aleksey Aleksandrovich, Komissarova Elena Vladimirovna Modern interactive map for educational purposes and its place in the classification of electronic digital maps // Interexpo Geo-Siberia. 2015. No2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-interaktivnaya-karta-dlya-uchebnyh-tseley-i-ee-mesto-v-klassifikatsii-elektronno-tsifrovyyh-kart> (accessed: 03.03.2019).

5. Textbook. for stud. universities / E.G. Kapralov, G35 A.V. Koshkarev, V.S. Tikunov and others; Ed. V. S. Tikunova. —М: Publishing Center "Academy", 2005. - 480 p.

6. Alyautdinov, A. R. Design and use of the local spatial data infrastructure. / A. R. Alyautdinov, I. K. Lurie, S. A. Osokin // [Electronic resource]. Access Mode: <http://www.gisa.ru/38332.html>.

7. Brattsev A. A. Educational geographic information systems in Syktyvkar State University / A. A. Brattsev // [Electronic resource]. Access Mode: <http://www.agiks.ru/data/konf/page34.htm>.

8. Berlyant A. M. Cartography: Textbook for universities. - М .: Aspect Press, 2002 .—336p.

9. Geographic mapping: maps of nature (textbook) / E. A. Bozhilina, L. G. Emelyanova, T. V. Kotova, etc. - KDU Moscow, 2010. - 316 p.

УДК 502.057

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ARDUINO

THE SYSTEM OF MONITORING OF ATMOSPHERIC AIR OF THE URBAN ENVIRONMENT BASED ON THE ARDUINO

Одилжон Ботир угли Боходиров, Институт наук о Земле, ул. Осипенко, 2, Тюмень, Россия, эл. почта: odleral77@gmail.com