

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов
УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования
Международного Дня ГИС 2017**

Минск, 15 ноября 2017 г.

Ответственный редактор
Н. В. Жуковская

МИНСК
2017

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук Н. В. Жуковская (отв. редактор),
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. В. Клебанович,
доктор географических наук, профессор Н. К. Чертко,
кандидат географических наук, доцент Д. М. Курлович,
кандидат географических наук, доцент Н. В. Ковальчик,
кандидат географических наук, доцент А. А. Карпиченко,
кандидат географических наук, доцент Л. И. Смыкович,
О. М. Ковалевская, А. С. Семенюк, А. А. Сазонов

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А. А. Топаз,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В. Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2017, Минск, 15 ноябр. 2017 г. / редкол. : Н. В. Жуковская (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2017. – 123 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2017 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2017
ÓКоллектив авторов, 2017

терактивной векторной графики. Для задания параметров масштаба печати модели используется приложение Microsoft 3D Builder.

Производство (печать модели) проходит в два этапа. Первый этап – разрезание модели на слои и их преобразование в управляющий код принтера. Второй этап – собственно загрузка управляющего кода в принтер, и печать. Операция слайсинга проводилась с использованием программного пакета Cura.

Материал печати при выполнении данной работы – одноцветная пластиковая ABS-нить. При печати модели использовался принтер 3D Systems CubeX с технологией струйной печати FDM. Точность печати составляет $\pm 1\%$ для моделей с габаритами более 50 мм, размер области построения 275×265×240 мм, толщина печатного слоя – 0,1 мм [3].

Основным достоинством полученной модели являются ее изобразительные качества. Нам удалось отобразить картографируемый показатель на качественно новом уровне – горизонтальный масштаб модели составляет 1 : 2 340 000. Градуированная шкала представлена масштабом 1 : 1, т.е. в 1 мм – 1 %. Использование технологий трехмерного моделирования и трехмерной печати позволили сохранить форму границ районов в заданном масштабе, что было недостижимо в картографическом производстве ранее, когда для изготовления моделей использовался термовакуумный способ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Godwin, A. Hello, this is London rising / Andrew Godwin [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.aeracode.org/2016/05/16/hello-london-rising>.
2. Панченко, В. Лазерная стереолитография – создание рельефных карт по фотограмметрическим данным зондирования Земли / В. Панченко, В. Майоров, М. Хорошев // Фотоника – 2009. – № 1 – С. 16–20.
3. CubeX / 3D Systems Inc. [Electronic resource]. – Mode of access: www.3dsystems.com.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС В ПОСТРОЕНИИ ПОГОРИЗОНТНЫХ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНЫХ КАРТ-СХЕМ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ТОЛЩИ

В. А. Крошинский

инженер отдела четвертичной геологии филиала «Институт геологии»
РУП «НПЦ по геологии»

А. А. Вашков

к.г.-м.н., научный сотрудник Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты

Целью исследования являлось создание с помощью геоинформационных систем (далее ГИС) погоризонтных структурно-фациальных карт четвертичных отложений эталонных участков геологической среды Беларуси, а также карт дочетвертичной поверхности и мощности четвертичных отложений. В качестве полигона исследования был выбран северный участок Минской краевой ледниковой возвышенности в пределах административного Логойского района. Четвертичный покров исследуемой территории представлен здесь в основном сериями мощных чешуй и надвигов ледниковых отложений сожской стадии припятского

оледенения: моренных супесей и суглинков, песчано-гравийных смесей, разнозернистых песков и глин. Эти конечно-моренные образования залегают на водно-ледниковых отложениях и основных моренах припятского и березинского ледниковых горизонтов. С поверхности чешуйчатые и надвиговые структуры перекрыты покровом флювиогляциальных аккумуляций фаций конусов выноса, покровных и долинных зандров сожского подгоризонта и поозерского ледникового горизонта [1–2].

Фактическим материалом для написания данной работы послужили фондовые и литературные геологические материалы. Геологическое картографирование проводилось на основе информации 3 листов геологической карты масштаба 1 : 200 000 и 18 листов геологических, гидрогеологических карт и карт геолого-генетических комплексов масштаба 1 : 50 000. Для построения схем было использовано 186 колонок буровых скважин.

Работа проходила в несколько этапов, их методика описана в таблице 1.

В результате работы были созданы пять цифровых карт: структурная карта дочетвертичной поверхности, карта мощности четвертичных отложений и структурные карты поверхностей березинского горизонта, а также днепровского и сожского подгоризонтов.

Таблица 1 – Методика создания комплекта цифровых моделей карт Логойского района

Карта дочетвертичной поверхности	Буровые колонки 186 скважин на территории Логойского района и за его пределами; Карты фактического материала масштаба 1:50 000 – N-35-55-Б; N-35-55-Г; N-35-56-А; N-35-56-Б; N-35-56-В; N-35-56-Г; N-35-57-А; N-35-57-В; N-35-67-Б; N-35-68-А; N-35-68-Б; N-35-68-В; N-35-68-Г; N-35-69-А; N-35-69-Б; N-35-69-В [3, 4, 6].	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание точечного shp-файла и нанесение на него позиций буровых скважин; 2. Заполнение атрибутивной таблицы скважин (поля «номер», «высота устья скважины», «абсолютная отметка кровли дочетвертичных пород» и «возраст дочетвертичных пород»); 3. Построение карты рельефа дочетвертичных пород (Spatial Analyst→Интерполяция→Естественная окрестность); 4. Проведение изогипс рельефа дочетвертичных пород (Spatial Analyst→Поверхность→Изолиния); 5. Создание и разделение shp-файла на полигоны, соответствующие геологическим и литологическим разностям коренных пород; 6. Построение карты путем поочередного совмещения полученных изображений.
Карта мощности четвертичных отложений	Цифровая модель современной поверхности в формате bil; цифровая карта дочетвертичной поверхности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получение растровой модели мощности четвертичных отложений путем поочередного вычитания из модели современной поверхности – поверхности дочетвертичной (Spatial Analyst→Математические→Minus); 2. Создание модели изопахит (Spatial Analyst→Поверхность→Изолиния); 3. Построение карты путем поочередного совмещения полученных изображений.

Структурно-фациальные карты березинского горизонта, а также днепровского и сожского подгоризонтов	Буровые колонки 186 скважин на территории Логойского района и за его пределами; цифровая модель современной поверхности в формате bil.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заполнение атрибутивной таблицы скважин (поля «абсолютная отметка кровли березинского горизонта» и «генезис березинских отложений»); 2. Построение карты рельефа поверхности березинского горизонта (Spatial Analyst→Интерполяция→Естественная окрестность); 4. Проведение изогипс рельефа поверхности березинского горизонта (Spatial Analyst→Поверхность→Изолиния); 5. Создание и разделение shp-файла на полигоны, соответствующие генетическим и литологическим разностям березинских отложений; 6. Построение карты путем поочередного совмещения полученных изображений.
---	--	---

Создание карт не является конечным результатом работы геоинформационной системы, не являющейся статичным элементом. Дальнейшие этапы работы ГИС заключаются в мониторинге и оперативном изменении информации, а также в статистической обработке, анализе и возможности прогнозирования географически привязанной информации.

Использование ГИС в подобной работе позволяет создать единую базу данных для каждого горизонта не ограниченную пространственно и имеющую точную географическую привязку. При создании структурно-фациальных карт разных территорий руководствуются общей легендой, а при ее устаревании, любой элемент легко заменяется новым. Устранение обнаруженных неточностей происходит на уровне вектора и не занимает много времени. Все это позволяет значительно упростить задачи геологического картирования и поисковых работ на подземные воды и строительные полезные ископаемые из четвертичных отложений Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вальчик, М.А. Краевые образования Белорусской гряды / М.А. Вальчик [и др.]. – Минск, 1990. – 196 с.
2. Комаровский, М.Е. Минская и Ошмянская возвышенности / М.Е. Комаровский. – Минск: ИГН АН Беларуси, 1996. – 125 с.
3. Михалева, Т.А. Отчет о комплексной геолого-гидрологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 для целей мелиорации в водосборах рек Илии и Гайны. Том I / Т.А. Михалева [и др.]. – Мн.: Ин-т геол. Наук, 1979. – 287 с.
4. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации в водосборах верховьях рек Вилии и Березины №2. Том I / Ю.В. Сапега [и др.]. – Мн.: Ин-т геол. Наук, 1977. – 413 с.
5. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: Объяснительная записка / С.А. Кручек, А.В. Матвеев, Т.В. Якубовская и др. – Минск: РУП «БелНИГРИ», 2010. – 282 с.
6. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации в водосборах верховьях рек Вилии и Березины. Том I / В.В. Шахнюк [и др.]. – Мн.: Ин-т геол. Наук, 1976. – 449 с.