

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БАЗ ГЕОДАНЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БУРЫХ УГЛЕЙ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Д. М. Курлович<sup>1, 2</sup>, С. И. Богдан<sup>2</sup>, В. Э. Кутырло<sup>2</sup>, Ю. Н. Еленский<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет

<sup>2</sup>ООО «Белгорхимпром»

Минск, Беларусь

E-mail: kurlovich@bsu.by

В среде ГИС ArcGIS 9.3 разработаны базы геологических данных для Житковичского (Найдинская и Северная залежи), Бриневского и Тонежского месторождений бурых углей, а также Туровского и Любанского месторождений горючих сланцев. По каждому месторождению создан геоинформационный проект. Геоданные используются для технико-экономической оценки добычи полезных ископаемых.

*Ключевые слова:* ГИС, база геоданных, бурые угли, горючие сланцы.

Топливная система Республики Беларусь обеспечена на ближайшую перспективу (несколько десятилетий) собственными ресурсами таких энергоносителей, как нефть и газ, не более чем на 15–17 %. Она зависит от внешних поставщиков и прежде всего от российского газа, составляющего примерно 70 % от всех потребляемых в стране энергоносителей. В настоящее время перед специалистами стоит задача найти возможность уменьшить энергозависимость Беларуси от других стран. Одним из возможных альтернатив является разработка месторождений бурых углей и горючих сланцев Республики Беларусь.

Бурые угли – класс твердых горючих ископаемых гумусовой природы невысокой степени углефикации: переходная форма от торфа к каменным углям. Они характеризуются наличием меньшего, чем в торфе, количества растительных остатков и большей плотностью, в отличие от каменных углей имеют бурую окраску.

Горючие сланцы – это глинистые или мергелистые породы, в состав которых входит органическое вещество – сапропелевый ил. По сложению они сланцеваты, тонкослоисты, иногда поверхность усеяна отпечатками древних растений и животных. По сравнению с углями горючие сланцы обладают более низкой теплотворной способностью и высокой зольностью.

В Беларуси разведаны несколько десятков углепроявлений. Наиболее перспективными для промышленного освоения являются Житковичское, Бриневское и Тонежское месторождения. Угленосная толща относится к отложениям, отнесенным к позднему олигоцену и миоцену. Северная (площадь 6,1 км<sup>2</sup>) и Найдинская (16,0 км<sup>2</sup>) залежи являются частью Житковичского месторождения. Административно оно расположено в Житковичском, а крайняя восточная часть – в Петриковском районах Гомельской области. Бриневское месторождение (площадь 7,1 км<sup>2</sup>) расположено на территории Петриковского района Гомельской области. Тонежское (6,2 км<sup>2</sup>) – в северо-западной части Лельчицкого района Гомельской области (рис. 1).

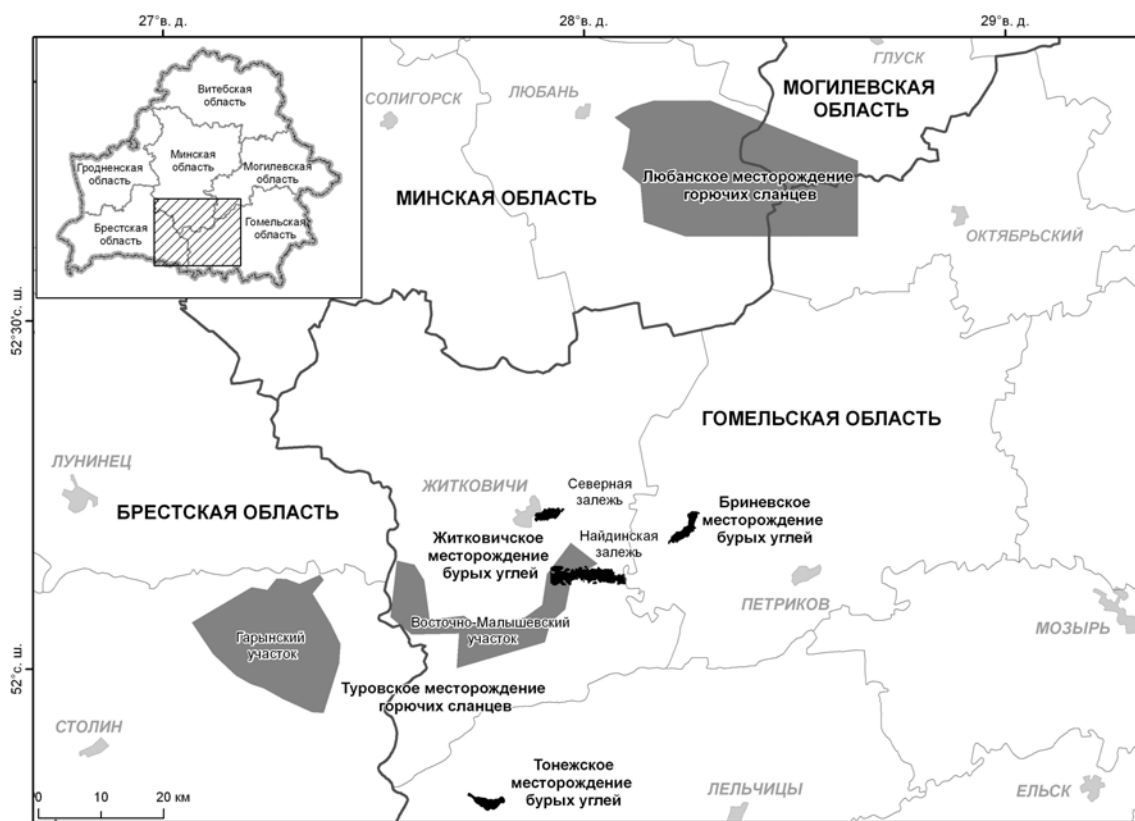


Рис. 1. Географическое положение бурых углей и горючих сланцев Республики Беларусь

Общие балансовые запасы бурых углей Житковичского месторождения по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 69,1 млн тонн, категории С<sub>2</sub> – 1,9 млн тонн, забалансовые (С<sub>1</sub>) – 22,1 млн тонн. Балансовые запасы углей Бриневского месторождения (категории В+С<sub>1</sub>) составляют 30,0 млн тонн, забалансовые (С<sub>2</sub>) – 11,8 млн тонн. Предварительно разведанные запасы бурых углей Тонежского месторождения, посчитанные по запасам временных кондиций по категориям С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> составляют 42,0 млн тонн.

В Беларуси выявлены два крупных месторождения горючих сланцев – Туровское и Любанское. Сланценосная толща вскрыта в отложениях верхнего девона. Туровское (наиболее перспективными являются Гарынский и Восточно-Малышевский

участки) месторождение расположено в юго-западной части Житковичского района Гомельской области и в северо-восточной части Столинского района Брестской области и занимает площадь около 1372 км<sup>2</sup>. Любанское месторождение расположено в Любанском районе Минской области, Глусском районе Могилевской области и Октябрьском районе Гомельской области и ограничено площадью 630 км<sup>2</sup> (рис. 1).

Прогнозные ресурсы горючих сланцев Любанского месторождения оценены в 1223,1 млн тонн, из них в предварительно разведанные запасы переведено 901 млн тонн. Прогнозные ресурсы горючих сланцев Туровского месторождения составляют 2683,9 млн тонн, разведанные – 696 млн тонн.

Следует отметить, что Республика Беларусь не обладает ни одной из известных эффективных технологий по переработке бурых углей и горючих сланцев. Поэтому одной из первостепенных задач в настоящее время является определение и выбор технологии, обеспечивающей экономически эффективную переработку данных полезных ископаемых в Республике Беларусь с учетом их качественных характеристик.

Для разработки технико-экономического доклада о комплексном освоении месторождений бурых углей и горючих сланцев Республики Беларусь на предприятии ОАО «Белгорхимпром» в среде ГИС ArcGIS 9.3 было осуществлено создание баз геоданных и геоинформационных проектов по каждому месторождению. Этапность работ была следующей:

1. Разработка структуры базы геоданных.
2. Актуализация исходной геологической информации в базе геоданных.
3. Создание геоинформационного проекта.
4. Формирование шаблонов-компоновок для создания и печати готовых карт.

В рамках *первого этапа* для каждого месторождения была разработана структура базы геоданных. Для этого было использовано приложение ГИС ArcGIS 9.3 – ArcCatalog. Персональная база геоданных включала в себя растровые каталоги, объединяющие растры исходных данных и интерполяционные grid-модели, а также классы пространственных объектов, сгруппированные в наборы классов по общности тематики содержащейся в них пространственной информации (рис. 2). Для каждого набора классов была создана топология, позволяющая контролировать корректность создания и взаимное расположение векторных объектов. Классы пространственных объектов содержали атрибутивные поля с подключенными (если это было необходимо) доменами и подтипами.

На *втором этапе* была выполнена актуализация исходной геологической информации в базе геоданных по каждой скважине по следующим параметрам: основные геологические показатели (номер скважины, ее координаты и абсолютная отметка, относительная глубина залегания пластов, мощность, абсолютные отметки кровли и подошвы, мощность вскрышных пород), средневзвешенные показатели качества бурых углей (зольность, содержание серы общей, выход смол и летучих веществ, теплота сгорания) и горючих сланцев (зольность, минеральная и органическая составляющая, содержание серы общей, смол, диоксида углерода, теплота сгорания), средневзвешенные показатели химического состава золы горючих сланцев (содержание SO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

В качестве исходных данных служили фондовые материалы поисковых работ, проведенных на бурые угли и горючие сланцы в Республике Беларусь. Средневзвешенные показатели качества бурых углей и горючих сланцев, а также химического состава золы горючих сланцев были рассчитаны в среде Microsoft Access.

На *третьем этапе* были созданы геоинформационные проекты. Каждый проект формировался в приложении ArcMap ГИС ArcGIS 9.3 (рис. 3). Он включал ряд векторных слоев (скважины с атрибутивной информацией по основным геологическим показателям, средневзвешенным показателям качественной характеристики и химического состава; контуры пластов и блоков подсчета запасов по категориям разведанности; породы, залегающие в кровле и подошве пластов и др.). Кроме того, с помощью модуля Spatial Analyst были созданы интерполяционные grid-модели, отражающие пространственную дифференциацию основных геологических показателей, средневзвешенных показателей качественной характеристики углей и сланцев и химического состава золы сланцев, гидрогеологических характеристик месторождений.



Рис. 2. Общая структура базы геоданных бурогольного (горючсланцевого) месторождений

В рамках *четвертого этапа* в режиме компоновки в среде ArcMap был осуществлен дизайн и подготовка к печати готовых карт.

Для Северной залежи Житковичского месторождения сформированы следующие компоновки: мощность верхнего, основного и нижнего пластов залежи; гипсометрия и литология кровли и подошвы основного пласта, изомощности и изокоэффициенты вскрыши основного пласта залежи; зольность, содержание серы общей, выход смол и летучих веществ основного пласта; теплота сгорания углей высшая и по калориметрической бомбе основного пласта; подсчет запасов угля залежи.

Для Найдинской залежи Житковичского месторождения созданы следующие карты: мощность основного пласта залежи; гипсометрия и литология кровли и подошвы, изомощность и изокоэффициенты вскрыши основного пласта; распростране-

ние верхнего и нижнего угольных пластов; зольность, содержание серы общей и выход летучих веществ основного пласта; теплота сгорания углей в перерасчете на горючую массу; изомощность и изонапор подошвы подугольного водоносного горизонта; подсчет запасов угля залежи.

Для Бриневского месторождения созданы следующие шаблоны компоновок: мощность пласта; гипсометрия и литология кровли и подошвы, изомощность вскрыши пласта; зольность, содержание серы общей и выход летучих веществ; теплота сгорания углей низшая по пласту; условная водообильность месторождения, гидрогеологические показатели надугольного и подугольного водоносного горизонта; подсчет запасов угля месторождения.

Для Тонежского месторождения сформированы следующие карты: мощность основного (первого) пласта месторождения; гипсометрия и литология кровли и подошвы, изомощность и изокоэффициенты вскрыши основного пласта; зольность, содержание серы общей, выход летучих веществ основного пласта; теплота сгорания углей по калориметрической бомбе основного пласта, изомощность и зольность второго, третьего и четвертого пластов месторождения; подсчет запасов угля.

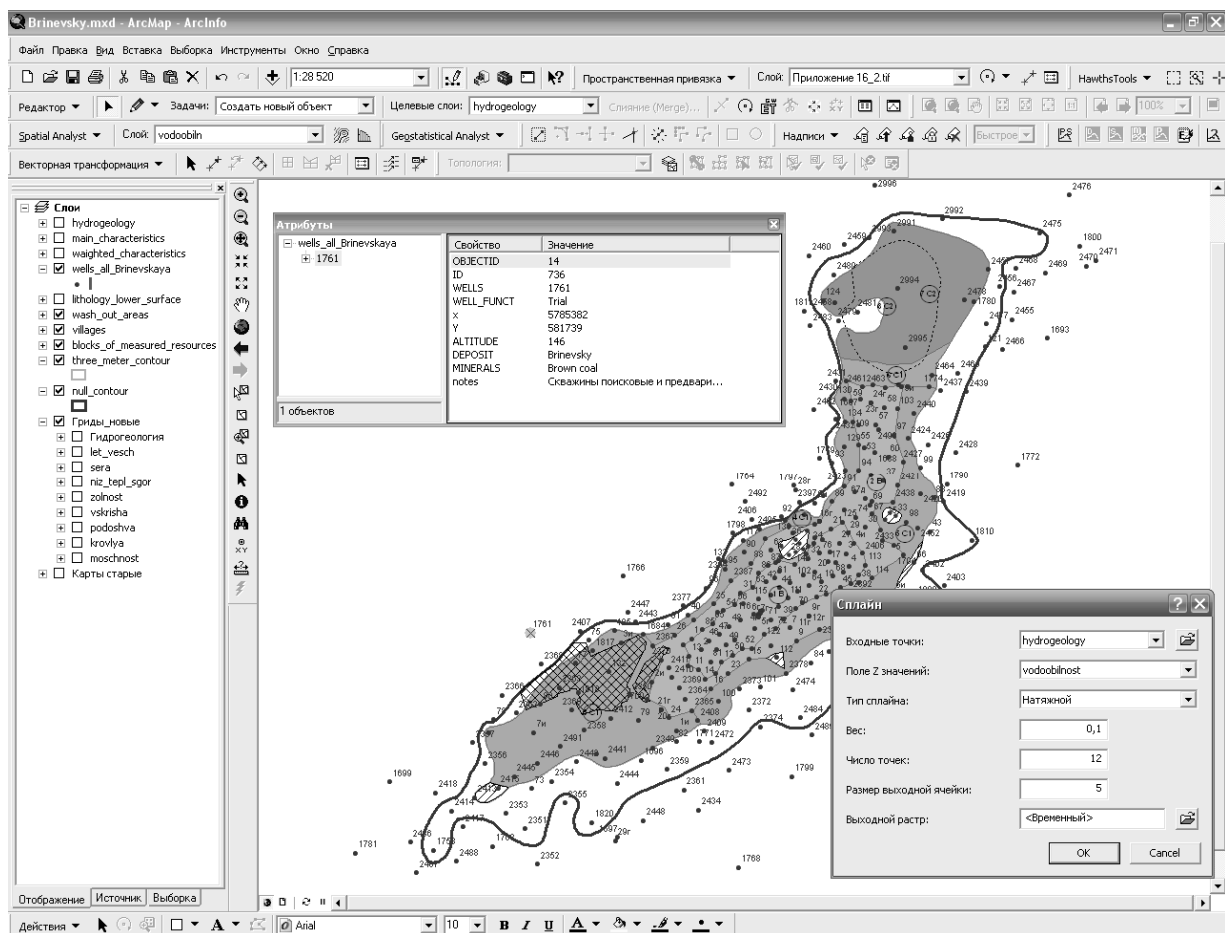


Рис.3. Пример геоинформационного проекта

Для Туровского месторождения созданы следующие шаблоны компоновок: разведанность месторождения, изомощность, теплота сгорания горючего сланца в перерасчете на сухую массу Туровского пласта. Для Гарынского участка Туровского ме-

сторождения созданы следующие карты: изомощность, гипсометрия и литология кровли и подошвы, зольность горючих сланцев, содержание серы общей, диоксида углерода, условной органической массы и минеральной составляющей в горючих сланцах; выход смол при полукоксовании горючих сланцев, теплота сгорания горючего сланца в перерасчете на сухую массу Туровского пласта, содержание оксида кальция и треокиси серы в золе сланцев; гидрогеология, подсчет запасов сланцев.

Для Любанского месторождения созданы следующие компоновки: изомощность основного пласта, гипсометрия подошвы, зольность горючих сланцев основного пласта, содержание диоксида углерода в горючих сланцах основного пласта, теплота сгорания горючего сланца, подсчет запасов сланцев.

Таким образом, в среде ГИС ArcGIS 9.3 разработаны базы геологических данных для Житковичского (Найдинская и Северная залежи), Бриневского и Тонежского месторождений бурых углей, а также Туровского и Любанского месторождений горючих сланцев. По каждому месторождению создан геоинформационный проект. Осуществлен дизайн и подготовка к печати ряда карт. Геоданные используются для технико-экономической оценки добычи полезных ископаемых.