

УДК 553.041 (476.7)

МЕТОДИКА ПРОГНОЗА И ОЦЕНКИ ЗАЛЕЖЕЙ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

М. А. Богдасаров¹⁾, А. Н. Маевская¹⁾, Н. Н. Шешко²⁾

¹⁾*Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина,
бульвар Космонавтов, 21, 224016, г. Брест, Беларусь, bogdasarov73@mail.ru*

²⁾*Брестский государственный технический университет,
ул. Московская, 267, 224017, г. Брест, Беларусь, optimum@tut.by*

Предложена методика прогноза и оценки залежей общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ), связанных с кайнозойскими отложениями на территории Брестской области. Оценочная структурно-логическая схема представлена в виде пяти блоков. Последовательная реализация данных блоков позволяет провести комплексную оценку минерально-сырьевых ресурсов региона, а также обосновать рациональную последовательность вовлечения потенциальных залежей ОПИ Брестской области в обработку.

Ключевые слова: Брестская область; кайнозойские отложения; общераспространенные полезные ископаемые; ГИС-моделирование; прогнозно-минералогические карты.

METHODOLOGY OF FORECASTING AND EVALUATION OF DEPOSITS OF COMMONLY OCCURRING MINERALS OF THE BREST REGION

M. A. Bogdasarov¹⁾, A. N. Mayevskaya¹⁾, N. N. Sheshko²⁾

¹⁾*Brest State A. S. Pushkin University, Cosmonauts Boulevard, 21,
224016, Brest, Belarus, bogdasarov73@mail.ru*

²⁾*Brest State Technical University,
Moskovskaya St., 267, 224017, Brest, Belarus, optimum@tut.by*

The methodology of forecasting and evaluation of deposits of common mineral resources (CMR) associated with Cenozoic sediments in the Brest region is proposed. The structural and logical scheme of the methodology is presented in the form of six blocks. The sequential implementation of these blocks allows to perform a comprehensive assessment of mineral resources of the region, as well as to justify a rational sequence of involvement of potential deposits of mineral resources of the region in mining.

Keywords: Brest region; Cenozoic sediments; common minerals; GIS-modelling; prognostic-mineralogic maps.

В специализированной научной литературе проблеме прогноза и оценки полезных ископаемых уделено много внимания. Однако, большинство представленных методик ориентированы на решение задачи оценки горючих и рудных ресурсов и не позволяют учитывать специфику ОПИ [1].

Строительным видам сырья присущи следующие особенности: широкое распространение; небольшая глубина залегания; повсеместность потребления; открытый способ добычи; масштабность добычи; многоцелевое использование. Эти особенности оказывают непосредственное влияние на специфику разработки полезных ископаемых и должны учитываться при создании оценочных схем для таких ресурсов [2].

В настоящей статье предложен подход к прогнозу и оценке минерального строительного сырья конкретного региона — Брестской области. Предлагаемый подход основан на комплексной методике оценки ОПИ, которая предложена авторами ранее и подробно описана в [3; 4].

Структурно-логическая схема прогноза и оценки залежей нерудного сырья Брестской области включает пять блоков (Рисунок). Далее остановимся более подробно на каждом из этих блоков.



Структурно-логическая схема методики прогноза и оценки залежей нерудного сырья Брестской области

Блок 1. Систематизация и актуализация сведений о геологическом строении Брестской области. Введение в схему подобного блока, нацеленного на получение системных представлений о геологическом устройстве региона, истории его развития было важно по двум причинам: (1) геологическое строение является ключевым фактором, определяющим закономерности размещения минерально-сырьевой (МСБ) региона и ее специфику; (2) понимание особенностей геологического строения необходимо для построения корректной геологической модели.

Для реализации рассматриваемого блока проведены сбор и обобщение многочисленных материалов о геологическом строении данной территории, накопленных предшественниками. Уточнение сведений, полученных исследователями этой территории ранее, проводилось на основе авторского комплекта карт, составленных на основе разновременных данных геологического бурения региона. Вошедшие в комплект карты отражают сведения о мощностях горизонтов кайнозойской толщи и отражают пространственные особенности распространения отложений по каждому горизонту кайнозойской толщи [5].

Блок 2. Выбор программных продуктов для создания цифровой геологической модели. На современном этапе задача прогноза и оценки полезных ископаемых наиболее эффективно может быть решена с применением средств ГИС. Поэтому важной частью методики стал блок 2, реализация которого направлена на выбор программных оболочек для построения цифровой геологической модели. Модель в данном случае выступает системой сконцентрированной информации о геологическом строении кайнозойских отложений на территории области и позволяет проводить прогноз и оценку залежей на качественно новом уровне.

В качестве программной оболочки для создания цифровой геологической модели исследуемой территории рассматривались два ГИС-пакета: недропользовательская ГИС Petrel и общегеографическая ГИС ArcGIS 10.5.

Ввиду того, что пакет Petrel разрабатывался, в первую очередь, для использования в секторе разведки и добычи нефтяной промышленности, где сеть буровых данных является достаточно плотной и равномерной. Применение его для интерпретации геологоразведочных данных, используемых в настоящем исследовании, ввиду их специфики (разреженная и неоднородная сеть данных бурения), не представлялось возможным. Поэтому конечный выбор сделан в пользу общегеографической системы ArcGIS 10.5.

С целью решения задач моделирования, не поддающихся реализации с помощью стандартного набора инструментов, представленных в среде ArcGIS, дополнительно производился отбор вспомогательных программных средств, применявшихся в ходе моделирования. Такими средствами выступали: СУБД MSAccess, табличный процессор Microsoft Excel, Blender, Wolfram Mathematica.

Блок 3. Цифровое геологическое моделирование. Данный блок методики является самым объемным, а потому наиболее продолжительным по времени реализации. Его выполнение нацелено на решение следующих задач:

- разработку алгоритма обработки материалов геологического бурения, использовавшихся для построения цифровой геологической модели кайнозойских отложений [6];

- построение трехмерной цифровой геологической модели региона, процедура реализации которой детально изложена в [7];

- формирование двухмерной модели, наиболее приемлемой с точки зрения анализа заинтересованными организациями.

Кроме того, выполнение данного блока предполагает расчет наиболее важных геолого-промышленных параметров для каждого типа пород кайнозойской толщи. К числу таких характеристик, применительно к строительным полезным ископаемым, относятся следующие: вертикальная мощность отложений, мощность вскрышных пород, коэффициент вскрыши.

Итогом реализации блока стал набор прогнозно-минерагенических карт, показывающих сведения о перспективных площадях, наиболее распространенных и значимых по мощности видов нерудного сырья исследуемой территории [7].

Блок 4. Ранжирование земельного фонда Брестской области по приемлемости к разработке залежей нерудного сырья. Дополнение предложенной методики подобным блоком, позволяющим учитывать статус земель района размещения залежей, был обусловлен особенностями разработки строительных видов сырья в целом:

- добыча строительных полезных ископаемых всегда сопряжена с негативным воздействием на компоненты окружающей среды, что оказывает значительное влияние на величину вложений в освоение залежей, в связи с необходимостью последующего возмещения ущерба, прежде всего связанного с использованием и деградацией различных категорий земель,

и территории Брестской области в частности:

- добыча строительного сырья в пределах региона производится в основном путем разработки внутрихозяйственных карьеров, в результате чего нарушенные земли крайне проблематично вовлечь в хозяйственный оборот.

Результатом выполнения блока стали разработанный механизм ранжирования земель Брестской области по отношению к возможности открытой добычи и сформированная на основе него цифровая растровая модель [8].

Блок 5. Классификация залежей нерудного сырья Брестской области по рациональному использованию. Для проведения классификации выделенных в результате цифрового геологического моделирования залежей нерудного сырья исследуемого региона учитывались:

- рассчитанные геолого-промышленные параметры по каждой залежи;

- рассчитанные весовые коэффициенты, отражающие степень приемлемости разных подтипов земель Брестской области к разработке ОПИ.

Наглядным результатом выполнения блока стал набор карт, отражающих благоприятность освоения залежей с учетом статуса земель, к которым они приурочены [9].

Таким образом, в работе изложен научно-методический подход к прогнозу и оценке МСБ ОПИ территории Брестской области, который уже апробирован на данных геологического бурения региона. Преимущества описанного подхода заключаются в том, что он учитывает специфические особенности, присущие строительному сырью и базируется на использовании компьютерных технологий. Это в свою очередь будет способствовать быстрому и своевременному обновлению картографических материалов, а также принятию обоснованных решений по рациональному использованию МСБ Брестской области.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках выполнения задания «Разработка геолого-информационной модели кайнозойских отложений территории Брестской и Гродненской областей как основы для прогнозирования новых наиболее доступных месторождений минерального сырья» (№ГР 20211417) ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» на 2021–2025 гг.

Библиографические ссылки

1. Модельный кодекс о недрах и недропользовании для государств – участников СНГ [Электронный ресурс]. URL: <https://iacis.ru/public/upload/files/1/140.pdf>(дата обращения: 28.01.2024).

2. *Лютягин Д. В.* Геолого-экономическое обоснование вовлечения в отработку месторождений общераспространенных полезных ископаемых : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. М., 2006. 187 с.

3. *Богдасаров М. А., Маевская А. Н., Шешко Н. Н.* Методические особенности прогноза и оценки общераспространенных полезных ископаемых // Разведка и охрана недр. 2023. № 3. С. 45–52.

4. *Богдасаров М. А., Шешко Н. Н., Маевская А. Н.* Методические подходы к прогнозированию и оценке ресурсов минерального строительного сырья // Літасфера. 2021. № 1 (54). С. 138–146.

5. *Богдасаров М. А., Маевская А. Н., Шешко Н. Н.* Разработка и создание веб-атласа «Геологическое строение кайнозойской толщи Брестской области» // Разведка и охрана недр. 2023. № 12. С. 52–57.

6. *Маевская А. Н., Шешко Н. Н., Богдасаров М. А.* Алгоритм обработки данных геологических изысканий с применением ГИС-технологий (на примере материалов буровой изученности территории Брестской области) // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. 2020. № 2. С. 94–103.

7. Геолого-генетическое моделирование кайнозойских отложений Брестской области с применением информационных технологий / А. Н. Маевская [и др.] // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2023. № 1. С. 107–118.

8. *Маевская А. Н., Богдасаров М. А., Шешко Н. Н.* Ранжирование земельного фонда административных районов Брестской области по приемлемости к освоению залежей строительного сырья // Природные ресурсы. 2022. № 2. С. 45–56.

9. *Маевская А. Н., Богдасаров М. А., Шешко Н. Н.* Обоснование схем рационального использования залежей нерудного сырья Брестской области // Природопользование. 2023. № 1. С. 135–150.