

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ БЕЛАРУСИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ

Э. А. ВЫСОЦКИЙ

Дан анализ современного состояния минеральных ресурсов Беларуси – топливно-энергетических, химического и агрохимического сырья, металлических полезных ископаемых, строительных материалов, драгоценных и поделочных камней, пресных подземных и минеральных вод. Показано, что в настоящее время освоенность минерально-сырьевых ресурсов неполная. Необходимо доизучение и подготовка к промышленному освоению новых видов минерального сырья – железистых кварцитов, гипса, цеолитсодержащих силицитов, промышленных рассолов, бурого угля и др. Освоение новых месторождений требует разработки экологобезопасных технологий добычи полезных ископаемых.

Беларусь обладает значительным минерально-сырьевым потенциалом, позволяющим весьма эффективно развивать отдельные отрасли промышленности и поддерживать в целом устойчивое состояние экономического комплекса страны [1–4].

Изучение недр Беларуси имеет свою глубокую историю, которая пока не полностью выяснена. В 1844 г. Ю. Г. Блазиус впервые обнаружил выходы девонских доломитов в бассейне р. Западной Двины, а в 1846 г. в обнажениях по левому берегу Сожа экспедицией Р. Мурчисона были установлены коренные отложения меловой системы. В 1856 г. Г. П. Гельмерсен опубликовал работу, в которой сообщалось о наличии фосфоритов на территории бывшей Могилевской губернии [5].

Планомерное геологическое изучение территории Беларуси началось в конце XIX – начале XX вв. У истоков современной геологической службы Беларуси стоял Институт белорусской культуры, на базе которого в 1927 г. был организован Институт геологии. Результаты геологических исследований сотрудников этого института явились основой для промышленного освоения многих месторождений полезных ископаемых [6–8]. Особенно значительные успехи в геологическом исследовании территории республики и открытии месторождений минерального сырья достигнуты белорусскими геологами после Великой Отечественной войны [9–12]. В эти годы были открыты и разведаны месторождения каменной и калийных солей, фосфоритов, нефти, бурого угля, гипса, железных руд, давсонита, редких элементов, строительного камня, каолина и др.

Выявленные в Беларуси минеральные ресурсы по своему составу, генезису и использованию подразделяются на следующие группы: 1) топливно-энергетические ресурсы; 2) химическое и агрохимическое сырье; 3) металлические полезные ископаемые; 4) строительные материалы; 5) драгоценные и поделочные камни; 6) пресные подземные и минеральные воды [1–2, 13–14].

Топливо-энергетические ресурсы в Беларуси представлены нефтью, бурым углем, горючими сланцами и торфом. Среди них основное экономическое имеет нефть. В настоящее время выявлено 64 месторождения нефти. Все они расположены в Припятском прогибе [2–3, 15–16]. Особенностью размещения большинства нефтяных месторождений является их приуроченность к системам приразломных блоков и надразломных поднятий. Промышленная нефтеносность связана с подсолевым терригенным, подсолевым карбонатным, межсолевым и верхним соленосным комплексами [15]. В подсолевом терригенном комплексе выделяются два подкомплекса: протерозойско-наровский и полоцко-ланский. Первый сложен терригенными отложениями верхнего протерозоя и

терригенно-сульфатно-карбонатными породами витебского, пярнуского (адровского) и наровского горизонтов среднего девона, второй – терригенными отложениями старооскольского (полоцкого) и ланского горизонтов среднего и верхнего девона соответственно. Коллекторами являются пласты песчаников. Регионально нефтеносны верхнедевонские отложения подсолевого и межсолевого карбонатных комплексов. В подсолевом карбонатном комплексе промышленные скопления нефти связаны в основном с доломитизированными известняками и органогенными постройками в саргаевском и семилукском горизонтах, в межсолевом комплексе – с рифогенными (органогенными) образованиями (известняками и доломитизированными известняками) задонского горизонта (Речицкое, Осташковичское, Сосновское, Южно-Сосновское, Мармовичское и др. месторождения), реже с карбонатными породами елецкого горизонта (Березинское месторождение).

Месторождения с максимально извлекаемыми запасами (более 20 млн т) – Речицкое и Осташковичское были открыты до 1970 г. Промышленно нефтеносными являются подсолевой карбонатный и межсолевой комплексы (рис. 1). Залежи нефти, как правило, экранированы соленосными отложениями по Речицкому разлому. На Осташковичском месторождении небольшие притоки нефти получены в отдельных скважинах из карбонатных пачек галитовой подтолщи верхнесоленосного комплекса. В районе Осташковичского месторождения промышленно нефтеносными оказались также карбонатные породы межсолевого комплекса в головной части тектонического блока, опущенного по Речицкому разлому.

В 1970–1980-х годах выявлялись месторождения с запасами до 10 млн т, а в последние годы в основном с запасами не более 1–2 млн т. В 2003 г. РУП ПО «Белоруснефть» открыто Москвичовское месторождение нефти (извлекаемые запасы нефти 500 тыс. т) в подсолевом карбонатном комплексе в юго-восточной части Припятского прогиба.

В 1998 г. РУП ПО «Белоруснефть» была добыта 100-миллионная тонна нефти. Обеспеченность добычи разведанными запасами нефти промышленных категорий (при годовом уровне добычи порядка 1,8 млн т) составляет 35 лет.

По мнению специалистов РУП «Белгеология» (В. В. Карпук, Я. Г. Грибик, И. А. Слободянюк, Л. М. Ланкуть) и РУП ПО «Белоруснефть» (В. Н. Бескопильный, В. Д. Порошин и др.) в Припятском прогибе в настоящее время остается неразведанными 50 % прогнозных ресурсов нефти, в том числе в Северном нефтегазоносном районе – 42,7 % и в Центральном нефтеперспективном районе – 99,6 %. Основными задачами геологоразведочных работ на нефть являются: 1) выявление новых зон нефтегазонакопления и нетрадиционных ловушек УВ; 2) поиски новых месторождений в пределах известных зон промышленного нефтенакопления; 3) доразведка ранее открытых месторождений [2,16]. Для повышения эффективности нефтедобычи планируется проводить вскрытие продуктивных пластов с использованием высокоэффективных прострелочно-взрывных аппаратов и внедрять современные методы увеличения нефтеотдачи пластов.

Углепроявления в Беларуси связаны с континентальными отложениями неогена, палеогена, средней юры и карбона. Территориально они приурочены в основном к двум крупным отрицательным структурам – Припятскому прогибу и Подляско-Брестской впадине, а также выявлены в пределах Полесской, Жлобинской и Брагинско-Лоевской седловин и на южных склонах Белорусской антеклизы. По горно-геологическим условиям, степени разведанности, качеству углей и величине запасов наиболее перспективны для промышленного освоения залежи углей неогенового возраста в западной части Гомельской области. Здесь разведаны три месторождения: Житковичское, Бриневское и Тонежское [15,17].

Житковичское месторождение расположено в Житковичском районе близ юго-восточной окраины г. Житковичи. На месторождении выделяются четыре сближенные угольные залежи: Северная, Южная, Кольненская и Найдинская. Угольные залежи содержат от одного до семи пластов, которые залегают горизонтально в песчано-глинистых отложениях неогена. Северная и Найдинская залежи детально разведаны, а на остальных выполнена предварительная разведка. Балансовые запасы бурых углей Житковичского месторождения составляют по категориям А+В+С1 69,1 млн т, а по С2 – 1,9 млн т. Для промышленного освоения подготовлены две залежи – Северная и Найдинская с общими запасами 46,7 млн т по категориям А+В+С1 46,7 млн т. На базе этих запасов возможно строительство двух разрезов суммарной производственной мощностью 2,2 млн т/год. Бурые угли представлены двумя разностями: плотными и рыхлыми. Преобладают плотные разности. По качеству угли Житковичского месторождения гумусовые, низкой степени метаморфизма, относятся к бурым углям марки Б1. Горно-геологические условия месторождения сложные. Средняя мощность вскрышных пород составляет 20 м. Вмещающие породы обводнены. Определенные трудности освоения этого месторождения обусловлены тем, что оно расположено в зеленой зоне г. Житковичи. Поэтому при разработке угольных залежей должен быть предусмотрен комплекс мероприятий позволяющий снизить негативное воздействие горного производства на геологическую среду.

Бриневское месторождение находится в Петриковском районе близ д. Бринев. Оно приурочено к юго-восточному склону Бриневского локального поднятия. Мощность угленосной толщи колеблется от 6,2 до 47,9 м, коэффициент угленосности в среднем составляет 25–30 %. На месторождении развит по существу один пласт бурого угля мощностью 0,4–19,9 м, который в поперечном разрезе имеет линзовидную асимметричную форму с углами падения к центру залежи 3–6°. По данным предварительной разведки балансовые запасы составляют по категории С1 30,2 млн т и по С2 – 8,6 млн т. По качеству угли относятся к гумусовым марки Б1, теплота сгорания на сухой уголь 10,9–26,1 МДж/кг, содержание серы 0,2–3,9 %, удельная масса 1,36–1,93 т/м³. Мощность вскрышных пород составляет 39,7–82,8 м. Породы вскрыши и подугольной толщи обводнены. При отработке угольного пласта карьерным способом максимальные значения водопритоков могут достигать 1600 м³/ч.

Тонежское месторождение расположено на юго-западе Лельчицкого района близ д. Тонеж. Угленосные отложения образуют вытянутую в субширотном направлении мульду. На месторождении вскрыто до 15 пластов, линз и пропластков бурого угля мощностью от 0,2 до 19,6 м. Наиболее выдержаны по мощности и площади 4 пласта (I–IV). Запасы углей по категориям С1+С2 составляют 42,0 млн т. Породы вскрыши представлены песчано-глинистыми образованиями неогена и антропогена суммарной мощностью от 26 до 113 м. Гидрогеологические условия месторождения в целом более сложные, чем на Житковичском и Бриневском, и классифицируются как неблагоприятные при возможной эксплуатации углеразреза.

Горючие сланцы в Беларуси выявлены в начале 1960-х гг. при проведении геологоразведочных работ на калийные соли. В настоящее время в платформенном чехле установлено 14 уровней сланцеобразования. Промышленное значение могут иметь только горючие сланцы в разрезе верхнедевонской сланценосной формации, распространенной на преобладающей площади Припятского прогиба. Мощность сланценосной формации составляет 100–350 м. В ее разрезе выявлено четыре сланцевых горизонта. Прогнозные ресурсы горючих сланцев в Припятском прогибе до глубины 300 м оцениваются в 5,5 млрд т. Предварительно разведаны два месторождения – Любанское и Туровское.

Любанское месторождение расположено в 3–4 км к юго-востоку от г. Любань. Площадь его составляет 312 км². Промышленный интерес представляет продуктивный

пласт в разрезе III сланцевого горизонта. Мощность его изменяется от 0,3 до 1,6 м (в среднем 1,1 м), глубина залегания колеблется от 0,3 до 1,6 м (в среднем 1,1 м), глубина залегания колеблется от 198 до 473 м. Удельная теплота сгорания горючего сланца на сухое топливо составляет 4,2–8,4 МДж/кг (в среднем 6,3 МДж/кг). Предварительно разведанные запасы горючих сланцев оцениваются в 900 млн т.

Туровское месторождение находится на границе Столинского и Житковичского районов. Площадь его 348,6 км², мощность продуктивного пласта 1,96 м. Прогнозные ресурсы по категории P1 составляют 2,68 млрд т. В западной части месторождения выделен наиболее перспективный Горынский участок с разведанными запасами горючих сланцев по категориям C1+C2 696 млн т. Мощность продуктивного пласта варьирует от 0,6 до 2,7 м (в среднем 1,5 м), глубина залегания – от 50 до 365 м, удельная теплота сгорания – 4,2–6,3 МДж/кг (средняя 5,3 МДж/кг).

Основная проблема месторождений горючих сланцев Беларуси – это низкое их качество, и в частности, невысокая теплотворная способность (4,2–8,4 МДж/кг) и высокое содержание золы. По мнению А. В. Томашевича, промышленное освоение Любанского и Туровского месторождений будет экономически рентабельно лишь при условии полной утилизации всех продуктов сланцепереработки, в том числе золы.

Среди органогенных минеральных ресурсов в республике наиболее широко распространен торф. По данным РУП «Белгеология» в настоящее время на балансе числится 621 месторождение с общими запасами по категориям A+B+C1 518 млн т [17]. Ежегодная добыча этого вида минерального сырья в 2000–2003 гг. составляла около 2 млн т.

Химическое и агрохимическое сырье представлено калийными солями, каменной солью, фосфоритами, доломитами, сапропелями и глауконитом. Среди этой группы минерального сырья исключительно важное экономическое значение имеют калийные соли. Они стратиграфически связаны с фаменской соленосной формацией. Распространены в Припятском прогибе на площади около 16 тыс. км² [18]. В сводном разрезе этой формации выявлено около 60 калийных горизонтов. Калийные минералы представлены сильвинитом и карналлитом. В настоящее время разведаны три месторождения: Старобинское, Петриковское и Октябрьское.

Старобинское месторождение открыто в 1949 г. Расположено в северо-западной центриклинальной части Припятского прогиба в пределах Старобинского и Любанского районов Минской области. На месторождении развиты четыре калийных горизонта (I–IV), из которых II и III отрабатываются четырьмя рудоуправлениями РУП ПО «Беларуськалий». Калийные горизонты залегают на глубине 350–1000 м и более. Руды представлены сильвинитами красноцветными полосчатой текстуры, микро-мелкозернистой и мелко-среднезернистой структуры. Содержание KCl в руде достигает до 28 %, нерастворимого в воде остатка (н. о.) – 5–9,5 %, MgCl₂ – 0,15–0,30 %. Остаточные запасы сырых калийных солей на четырех шахтных полях составляют по категориям A+B+C1 2,6 млрд т и по категории C2 0,6 млрд т. В 2002–2003 гг. начата опытно-промышленная разработка «глинистых сильвинитов» I калийного горизонта на севере 1-го шахтного поля. Эти руды при разведке месторождения были отнесены к забалансовым в связи с высоким (15–25 %) содержанием н. о. В 2001 г. на месторождении добыто 23,3 млн т сильвинитовой руды из которой было произведено 4,45 млн т калийных удобрений [17].

В настоящее время запасы калийных руд II горизонта полностью отработаны на 1-ом шахтном поле и близки к истощению на 2-ом. Для поддержания мощностей действующих обогатительных фабрик в ближайшие годы планируется строительство Краснослободского рудника (предполагается пройти два шахтных ствола), посредством которых будут отрабатываться руды Краснослободского участка. Промышленный интерес здесь представляет нижний сильвинитовый пласт III горизонта. Запасы калийных солей на

этом участке составляют по категориям А+В+С1 345,5 млн т (K₂O 51,4 млн т). В качестве резервных рассматриваются предварительно разведанные Нежинский (V шахтное поле) и Смоловский (VI шахтное поле) участки с запасами калийных солей по категориям С1+С2 на первом 2,08 млрд т и на втором – 1,90 млрд т.

Разработка калийных солей в крупных масштабах оказывает негативное воздействие на геологическую среду в Солигорском горнопромышленном районе. К настоящему времени здесь на земной поверхности накоплено более 530 млн т твердых галитовых отходов в солеотвалах и 62 млн т жидких глинисто-солевых в шламохранилищах [19].

На Петриковском месторождении промышленным является калийных горизонт IV-п, залегающий на глубине 515–1200 м. Калийные соли представлены сильвинитами бледно-розовыми и пестроцветными с вкрапленностью карналлита. В калийных слоях содержание KCl достигает 40 %. Руды характеризуются относительно высокими концентрациями MgCl₂ (1,5–4 %) и низкими н. о. (0,5–1,5 %). Месторождение детально разведано. Запасы калийных солей по категориям С1+С2 составляют 2,12 млрд т (K₂O 442,7 млн т). В связи с недоизученностью технологической схемы заводской переработки руд с повышенным содержанием MgCl₂ запасы калийных солей этого месторождения отнесены к неактивным, т. е. не имеющим перспективы быть востребованными в ближайшие десятилетия.

Октябрьское месторождение предварительно разведано в 1993–1997 гг. Промышленными являются калийные горизонты 0–8 и 0–9, сложенные красноцветными сильвинитами, содержащими KCl до 39 %, MgCl₂ 0,12 % и н. о. 5 % и более [20]. В пределах месторождения выделяются две синклиналильные зоны: на юге – продолжение Старобинской, на севере – Октябрьская, разделенные Речицко-Вишанским валом (рис. 2). Балансовые запасы калийных солей по категориям С1+С2 составляют 637 млн т, запасы калийно-магниевого солей (карналлит) по категории С2 достигают 1,1 млрд т.

Каменная соль также является одним из важнейших полезных ископаемых Беларуси. Разведаны три месторождения: Мозырское, Старобинское и Давыдовское, из которых два первых эксплуатируются. Все они связаны с фаменской соленосной формацией. Суммарные запасы каменной соли этих месторождений по категориям А+В+С1 составляют 21994,6 млн т [17].

Мозырское месторождение разведано в 1963–1964 гг. Разрабатываются пласты каменной соли в разрезе галитовой субформации. Углы падения их изменчивы и достигают 70–85°. Содержание основных компонентов в продуктивных пластах составляет (%): NaCl 94,0–86,6; KCl 0,01–0,02; CaCl₂ 0,01–0,16; CaSO₄ 0,02–4,5; н. о. 0,15–18,0. Разведанные запасы каменной соли по категории С1 достигали 588,9 млн т. Месторождение эксплуатируется методом подземного растворения через скважины с земной поверхности. Предельная глубина отработки 1500 м. Ежегодное производство пищевой соли «Экстра» составляет 180–350 тыс. т.

На Старобинском месторождении при разведке калийных солей попутно было изучено 6 пластов каменной соли [10]. Мощность их 4,1–28,2 м. Запасы полезного ископаемого по категориям А+В+С1 оценивались в 755 млн т. Эти запасы долгое время оставались невостребованными в связи с тем, что в проектном задании на строительство калийного комбината пищевую и кормовую соль предполагалось производить из отходов калийного производства. В 1994 г. ОАО «Белгорхимпром» на основании данных подземной разведки разработан проект «Опытно-промышленный участок по добыче каменной соли на пласте –40 м». В настоящее время на руднике 1 РУ горными выработками вскрыты два соляных пласта, расположенных ниже II калийного горизонта: первый на 15 м (гор. –280 м), второй на 40 м (гор. –305 м) [21]. Ежегодные объемы производства пищевой, кормовой и технической соли составляют 300–550 тыс. т.

Фосфориты Беларуси распространены в двух фосфоритоносных бассейнах – Припятском и Сожском [13]. Припятский бассейн в структурном отношении расположен в пределах южной части Подляско-Брестской впадины. Проявления фосфоритов связаны с песчаными отложениями палеогена. В результате поисково-оценочных работ, проведенных в 1986–1991 гг., в этом бассейне выявлены два небольших месторождения (Ореховское и Приграничное). Ореховское месторождение расположено в 30 км южнее Дрогичина близ д. Радостов. Оно состоит из трех обособленных залежей. Содержание P_2O_5 в продуктивном пласте мощностью 1,6 м составляет 4,4–9,9 %. Приграничное месторождение находится в 10 км к юго-востоку от железнодорожной станции Дубица (Малоритский район Брестской области). Мощность продуктивного пласта 1,8 м, средневзвешенное содержание P_2O_5 6,4 %. Запасы фосфоритов по категории С2 оценены в 10,7 млн т.

Сожский бассейн охватывает юго-восточный склон Оршанской впадины и простирается за пределы Беларуси в Брянскую область. Фосфоритовые руды стратиграфически приурочены к сенманскому ярусу верхнего мела. Продуктивны кварцево-глауконитовые пески, содержащие желваки фосфоритов, песчано-желвачный материал и фосплиту. Предварительно разведаны Мстиславльское и Лобковичское месторождения [13].

Мстиславльское месторождение находится в Мстиславльском районе Могилевской области. Фосфоритоносные отложения залегают на глубине 5,3–46,3 м. Мощность продуктивного пласта в основном равна 1,1–1,8 м. Средняя мощность вскрышных пород 35 м. В 1967–1969 гг. на месторождении разведаны запасы фосфоритов по категориям С1+С2 в количестве 175 млн т. Содержание P_2O_5 изменяется по скважинам от 1,8 до 18,0 %, в подсчетных блоках – от 6,0 до 7,6 %. Площадь месторождения составляет 83,3 км².

Лобковичское месторождение расположено в 10 км к северу от г. Кричева. Фосфоритоносные отложения залегают на глубине 20,5–48,0 м. Мощность продуктивного пласта по скважинам колеблется от 0,10 до 2,95 м (в среднем 0,75–0,98 м), содержание P_2O_5 по скважинам – от 1,9 до 18,2 %, в подсчетных блоках – от 6,5 до 6,8 %. Разведанные запасы фосфоритов по категориям С1+С2 составляют 245,6 млн т.

Руды обоих месторождений пригодны для получения фосфоритовой муки 1 и 2-го сортов с содержанием P_2O_5 соответственно 25 и 23 %. Попутные компоненты: пески строительные и формовочные, мел, мергель и глауконит. Добыча фосфоритовых руд возможна карьерным способом, шахтным и методом гидродобычи через скважины.

Доломиты широко распространены на востоке Витебской области, где имеются обширные выходы коренных залежей в долинах рек в Витебском, Верхнедвинском и Оршанском районах. Они связаны, как правило, с карбонатными отложениями франского яруса верхнего девона [14]. Всего на востоке Беларуси выявлено около 30 месторождений доломитов [15]. С начала 1930-х годов разрабатывается месторождение Руба [8,22]. Оно расположено в долине Западной Двины в 18 км вверх по течению от г. Витебска. Состоит из восьми участков: Руба, Тяково-Койтово, Гралево, Верховье, Краснодворский, Ананьино, Авдеевичи, Октябрьский. Разведанные запасы доломитов этого месторождения по категориям А+В+С₁ составляют 746,2 млн т [17].

С 1974 г. активно эксплуатируется карьер «Гралево». Пластообразная залежь доломита обрабатывается двумя добычными подступами и одним вскрышным [22]. Для увеличения обрабатываемой мощности пласта выполнены три ступени водопонижения в результате чего уровень воды снижен на 20 м, а обрабатываемая мощность пласта увеличена до 32–34 м. Добыча сырья и производство товарной продукции осуществляется ОАО «Доломит». Объем производства пылевидных карбонатных материалов в 2002 г. составил более 2 млн т. Эта продукция востребована в строительстве, нефтедобывающей

промышленности, стекольном производстве, металлургии, но основным ее потребителем является сельское хозяйство.

Сапропели – органоминеральные отложения, сосредоточенные в озерных отложениях, подстилающие торфяные залежи. Органическая составляющая их представлена растительным детритом и остатками животных организмов, минеральная – карбонатным, песчано-глинистым, железистым и фосфатным веществом. Мощность сапропелевых залежей в озерах варьирует от 0,5–1 до 5–10 м и более, в торфяниках – от 0,2–0,5 до 0,8–1,2 м. Целенаправленные геологоразведочные работы по поиску и оценке ресурсов озерных сапропелей начаты в 1975 г. В настоящее время на балансе числится 70 детально разведанных месторождений с общими запасами сапропелей по категориям А+В+С₁ 108,3 млн т [17]. Добыча этого вида сырья в 2001 г. составила 35 тыс. т.

Группа металлических полезных ископаемых представлена железными рудами, глиноземным сырьем, редкими элементами, а также проявлениями цветных и благородных металлов.

Болотные железные руды издавна известны на территории Беларуси [8]. Однако железные руды, могущие представлять промышленный интерес, были обнаружены только после Великой Отечественной войны в породах кристаллического фундамента. В настоящее время выявлены два месторождения – Новоселковское и Околовское.

Новоселковское месторождение находится в Кореличском районе Гродненской области в 2 км юго-западнее д. Новоселки. Оно контролируется небольшой (1,5 x 0,5 км) интрузией габбро, испытавшей метаморфизм в условиях амфиболитовой фации. Месторождение расчленено тектоническими нарушениями на три блока с амплитудой смещения около 100 м. В каждом из них выделяется от трех до пяти рудных тел пластообразной и линзообразной формы мощностью от 4 до 128 м. Среднее содержание основных компонентов в рудах (%): Fe_{общ.} 23,5–35,7; TiO₂ 4,2–6,0; V₂O₅ 0,15–0,24; P₂O₅ 0,48–0,51; S 0,8–1,04. Запасы по категории С₂ до глубины 700 м при бортовом содержании железа 16 % составляют: железа 133,5 млн т, TiO₂ – 5,7 млн т, V₂O₅ – 205,7 тыс. т [15].

Околовское месторождение расположено в Столбцовском районе Минской области близ деревень Околово и Шашки. Рудные тела, сложенные магнетитовыми и силикатно-магнетитовыми кварцитами, выходят на поверхность кристаллического фундамента, залегающего на глубине 220–360 м. Продуктивная толща осложнена тектоническими нарушениями. На месторождении выявлены три горизонта железистых кварцитов. В 2002 г. завершена предварительная разведка месторождения. Запасы руды по категориям С₁+С₂ составляют 300 млн т. Среднее содержание магнетитового железа 14,2 %. Технологическими исследованиями доказана возможность получения из руды магнетитового концентрата с содержанием железа 70,3–70,7 % и кремнезема 1,5–1,8 %. На базе запасов руд Околовского месторождения возможно создание ГОК с годовой мощностью по руде 9,4 млн т (производство концентрата составит 2081,0 тыс. т, металлизированных окатышей – 1317,2 тыс. т). По мнению специалистов РУП «Белгеология» разработка ТЭД и детальная разведка месторождения требуют значительных инвестиций [17].

Глиноземное сырье представлено давсонитом – NaAlCO₃(OH)₂ и боксит-давсонитовыми рудами. Давсонит впервые был обнаружен в начале 1970-х гг. А. С. Махначом и В. П. Курочкой в Осташковичской скв. 11-к, а несколько позже на Заозерной площади в разрезе нижнекаменноугольных отложений [23].

В 1973–1980 гг. выявлено Заозерное месторождение с залеганием рудных линз мощностью 0,4–5,7 м на глубине от 240 до 950 м. Оно расположено в Ельском районе Гомельской области. Давсонитовые породы находятся в тесном парагенезисе с аллитами и бокситами. Давсонит образует глобулы игольчатого строения, гнездовые и послойные скопления глобулей. Бокситовые руды сложены гиббситом, нордстрандитом и бёмитом.

Содержание основных компонентов варьирует: Al_2O_3 – от 16,45 до 62,85 %, Na_2O – от 0,15 до 19,65 % [2]. Ресурсы давсонитовых и боксит-давсонитовых руд, отнесенных к категории P_1 , составляют 398,6 млн т. Предпочтительным является применение геотехнологического метода разработки, что значительно уменьшит негативное воздействие горного производства на геологическую среду.

Редкометальное оруденение выявлено в пределах Микашевичско-Житковичского выступа кристаллического фундамента. Здесь открыто Диабазовое месторождение бериллия и редких земель [13,15]. Месторождение приурочено к дайке диабазов мощностью до 220 м, простирающейся в северо-восточном направлении на 15 км с юго-восточным падением под углом 55–80°. В центральной части дайки прослеживается долгоживущий глубинный Диабазовый разлом, к которому приурочены максимальные концентрации металлов. Характерны ассоциации редких и редкоземельных элементов и разнообразный набор рудных минералов (гельвин, фенакит, бастнезит, барилит, лейкофан и др.). Распределение минералов прожилково-гнездовое, гнездовое, а редкоземельно-бериллиевых крайне неравномерное. Технологическими исследованиями установлено, что руды этого месторождения труднообогатимы, но могут быть переработаны по специальным схемам с получением технических гидроксидов редких элементов со сквозным извлечением ценных компонентов. Выполненная геолого-экономическая оценка (М. Г. Левый, П. З. Хомич и др.) показала, что разработка месторождения будет рентабельной.

Проявления цветных металлов связаны в основном с породами кристаллического фундамента. Известны медно-колчеданные, медно-свинцово-цинково-колчеданные, молибден-медные, медно-никелевые и другие рудопроявления [14–15]. Концентрации меди, цинка, молибдена других металлов обычно низкие (0,03–1,0 %, изредка до 2–5 %). В настоящее время все выявленные рудопроявления цветных металлов промышленного интереса не представляют.

Проявления золота в породах кристаллического фундамента установлены в различных районах Гродненской и Минской областей на глубинах порядка 700–850 м. Мощность золотоносных зон в пределах рудопроявления варьирует от нескольких сантиметров до первых метров. Содержание золота обычно составляет сотые – десятые грамма на тонну, в некоторых случаях достигает 1 г/т (Околовская, Рубежовичская, Униховская площади).

Россыпные проявления золота связаны в основном с четвертичными (аллювиальными, погребенными ледниковыми) и палеоген-неогеновыми (прибрежно-морскими) отложениями. Содержание золота колеблется от первых десятков до сотен $\text{мг}/\text{м}^3$. Изучением проявлений россыпного золота на территории Беларуси с начала 1990-х гг. занимается НИГРУП «БелГЕО».

Титано-циркониевые россыпи связаны с алеврито-песчаной глауконито-кварцевой формацией палеогена. Концентрации рудных минералов в настоящее время установлены в трех районах: 1) в Подляско-Брестской впадине; 2) в зоне, примыкающей к Микашевичско-Житковичскому выступу кристаллического фундамента; 3) в пределах северного склона Украинского кристаллического щита. В погребенных россыпях наряду с титаном и рутилом в значительных количествах присутствует циркон. В продуктивных пластах содержится в среднем около 7,1 $\text{кг}/\text{м}^3$ ильменита и 2,1 $\text{кг}/\text{м}^3$ циркона.

Строительные материалы включают обширный комплекс минерального сырья – естественный строительный и облицовочный камень, карбонатные породы, глины, пески и песчано-гравийные породы, гипс и ангидрит.

Сырьем для строительного и облицовочного камня служат разнообразные породы кристаллического фундамента (диориты, гранодиориты, граниты, мигматиты и др.). В настоящее время разведаны три месторождения строительного камня: Микашевичи, Ситница и Глушковичи (участок Крестьянская Нива) с общими запасами по категориям

A+B+C₁ 573,3 млн м³ [17], а также одно месторождение облицовочного камня (Карьер Надежды) с запасами 3,3 млн м³. Все они расположены на юге Беларуси в пределах Микашевичско-Житковичского выступа и северных отрогов Украинского кристаллического щита.

Наиболее крупным является месторождение Микашевичи, разрабатываемое РУПП «Гранит» [24]. Полезным ископаемым являются кристаллические породы фундамента (диориты, граниты и гранодиориты), залегающие на глубине от 7,3 до 41,2 м. Карьер «Микашевичи» действует с 1974 г. По состоянию на начало 2002 г. карьером занято 109,5 га земель, отвалами – 174 га, в том числе временными – 98 га. Промышленные запасы полезного ископаемого в пределах горного отвода составляют по категориям A+B+C₁ 298,5 млн м³. Мощность вскрышных пород 12–34 м. Ежедневный объем откачиваемой воды достигает 50 тыс. м³. Производительность цеха по отгрузке взорванной горной массы составляет до 35 тыс. т в сутки. В связи с ростом объемов строительных работ в республике в ближайшие 3–5 лет предполагается увеличить выпуск щебня на 2–3 млн м³/год [24].

Карбонатные породы, используемые в основном для производства цемента и извести, представлены мелом и мергелем. Коренные месторождения сосредоточены на востоке (Могилевская и Гомельская области) и юго-западе страны (Брестская область) и приурочены к участкам неглубокого залегания (до 15–20 м) мергельно-меловой толщи позднемерелового возраста. Месторождения, связанные с отторженцами, развитыми к верхней части разреза четвертичной толщи, распространены главным образом в Минской и Гродненской областях. Общее число выявленных залежей достигает нескольких сотен. Сырьевая база карбонатного сырья включает 37 месторождений. По данным РУП «Белгеология» на балансе числятся: 32 месторождения мела для производства извести с запасами по категориям A+B+C₁ 206,6 млн м³; 4 месторождения мела для производства цемента с запасами по категориям A+B+C₁ 354,05 млн м³; 1 месторождение мергеля для производства цемента с запасами по этим же категориям 384,2 млн м³ [17]. В 2001 г. добыча мела составила 2,93 млн м³ и мергеля 0,96 млн м³.

Глины широко распространены на территории Беларуси. Среди них различают легкоплавкие и тугоплавкие. Первые связаны в основном с четвертичной толщей, вторые – с олигоцен-плиоценовыми отложениями, развитыми на юге страны. В настоящее время разведано 240 месторождений легкоплавких глин с общими запасами по категориям A+B+C₁ 420,57 млн м³. Основные объемы запасов приходятся на долю глин кирпичных (246,73 млн м³) и глин для производства цемента (109,47 млн м³). В 2001 г. общая добыча всех видов легкоплавких глин составила 1,94 млн м³. Сырьевая база тугоплавких глин базируется на 6 месторождениях с общими запасами по категориям A+B+C₁ 52,86 млн м³.

Пески и песчано-гравийные породы связаны как с четвертичными, так и с более древними неогеновыми и палеогеновыми образованиями. Балансами запасов учтено 108 месторождений строительных песков с запасами по категориям A+B+C₁ 476,9 млн м³ и 158 месторождений гравийно-песчаных пород (запасы по промышленным категориям 682,6 млн м³) [17]. В 2001 г. добыча строительных песков составила 1240 тыс. м³. На территории Беларуси выявлены четыре месторождения кварцевых песков. Из них одно – Лоевское уже отработано, два – Ленино и Четверня (оба расположены в Гомельской области) разрабатываются, а на месторождении Городное (Брестская область) завершена детальная разведка. Балансовые запасы кварцевых песков по категориям A+B+C₁ составляют 51,7 млн т, в том числе формовочных – 36,5 млн т, стекольных 15,2 млн т [25].

Гипс и ангидрит в разрезе платформенного чехла на территории Беларуси встречаются в виде пластов, слоев, прожилков и гнездовидных скоплений. В 1996–2000 гг. предварительно разведано относительно крупное Бриневское месторождение гипса, расположенное в Петриковском районе Гомельской области. В фаменской гипсоносной толще выявлены четыре гипсовых горизонта (рис. 3). Основную промышленную ценность

представляют III и IV горизонты. Мощность продуктивных пластов колеблется от 2–3 до 26,4 м. Они характеризуются высоким содержанием гипса (63,85–93,86 % по скважинам и 81,84–89,56 % по подсчетным блокам). В разрезе нижнего (IV) горизонта распространены гипсо-ангидритовые и ангидритовые породы. Запасы полезного ископаемого (до глубины 300 м от земной поверхности) составляют: гипса по категории С₁ 177,1 млн т, С₂ – 163,4 млн т; ангидрита по категории С₁ – 96,2 млн т, С₂ – 41,45 млн т.

Исходя из горно-геологических условий, Бриневское месторождение может разрабатываться подземным способом. На базе запасов этого месторождения возможно создание горнодобывающего предприятия годовой мощностью 1 млн т гипсового камня и 10 тыс. м³ пильных блоков для производства облицовочной плитки [17].

Драгоценные и поделочные камни включают группу неметаллического минерального сырья – минералы и горные породы, обладающие специфическими эстетическими, техническими и экономическими свойствами. Эта группа минерального сырья в Беларуси является наименее изученной. Имеются перспективы выявления драгоценных (алмаз, рубин), ювелирно-поделочных (янтарь) и поделочных камней (гипс, кремль рисунчатый, мрамор и др.).

В Беларуси в 1980-х гг. в пределах Северо-Припятского плеча были обнаружены потенциально алмазоносные вулканические тела. Однако более чем 15-летнее их изучение пока не привело к выявлению промышленных концентраций алмазов. Имеются разные точки зрения на природу этих вулканогенных тел [15,26].

Ювелирно-поделочные камни представлены янтарем. В настоящее время выявлено относительно крупное месторождение янтаря Гатча в Жабинковском районе Брестской области. Прогнозные ресурсы янтаря по категории Р₁ составляют 16,6 т при среднем содержании янтаря 34,1 г/м³, а общие ресурсы по категориям Р₁+Р₂+Р₃ – 311 т [27].

Среди поделочных камней особое значение могут иметь гипсы и ангидриты Бриневского месторождения, характеризующиеся большим разнообразием структур, текстур и цветовой гаммой (белые, розовые, желтые и др.).

Беларусь обладает значительными ресурсами пресных и минеральных вод [2, 15, 28]. Пресные подземные воды приурочены к четвертичным, палеоген-неогеновым, меловым, юрским, девонским и верхнепротерозойским отложениям. В настоящее время разведано около 240 месторождений пресных подземных вод, расположенных в основном в областных и районных промышленных центрах. Суммарные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод составляют около 50 млн м³/сут [2].

К минеральным водам (и лечебным рассолам) относятся подземные воды с минерализацией более 1 г/л, содержащие повышенные концентрации различных минеральных или органических компонентов и газов. Спектр минеральных вод и лечебных рассолов, выявленных в недрах Беларуси, принято разделять на несколько основных бальнеологических групп: без специфических компонентов и свойств, бромные, иодобромные, сульфидные и сероводородные, железистые, радоновые, борные и др. По ионно-солевому составу выделяются следующие классы вод: гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные и сложного состава (гидрокарбонатно-хлоридные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, хлоридно-гидрокарбонатные) [15]. Разведано более 60 месторождений минеральных вод с общими запасами около 15000 м³/сут.

В Припятском прогибе в подсолевом и межсолевом комплексах выявлены промышленные воды, представленные хлоридными рассолами. На Борисовской площади на базе скв. № 504 специалистами РУП «Белгеология» обрабатывается оптимальная методика добычи и переработки рассолов на опытно-промышленной установке с целью получения иода и брома.

Таким образом, выполненный анализ показывает, что Беларусь обладает достаточным минерально-сырьевым потенциалом. Однако уровень освоения минеральных

ресурсов в стране неполный (многие виды минерального сырья пока не разрабатываются). Первоочередными задачами в области поисков, разведки и освоения месторождений минерального сырья в настоящее время являются: 1) расширение минерально-сырьевой базы действующих крупных горнорудных предприятий и в первую очередь РУП ПО «Беларуськалий», РУПП «Гранит», ОАО «Доломит» и др.; 2) освоение новых видов минерального сырья (железные руды, гипс, цеолитсодержащие силициты, бурый уголь, промышленные рассолы и др.); 3) разработка экологобезопасных технологий добычи полезных ископаемых и мониторинг геологической среды; 4) создание банков данных по всем важнейшим видам минерального сырья, позволяющих повысить фактор применения ГИС-технологий в геологоразведочном процессе и освоении месторождений; 5) техническое перевооружение буровых работ и внедрение современного геофизического оборудования; 6) определение первоочередных объектов для привлечения инвестиций заинтересованных предприятий Беларуси и зарубежных фирм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Высоцкий Э. А.* Твердые полезные ископаемые Беларуси: современное состояние, проблемы и перспективы освоения // Выбранные научные работы Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. Том VII. Біялогія, Геаграфія. – Мн.: БДУ, 2001. – С. 243–264.
2. *Махнач А. А.* Недрa территории Беларуси: изученность, минеральные ресурсы, проблемы и перспективы освоения (Научный аналитический доклад). – Мн.: ИГН НАН Беларуси, 2002. – 50 с.
3. *Бескапыльны В., Высоцкі Э., Гарэцкі Р.* і інш. Мінеральна-сыравінная база Беларусі: стан, праблемы і перспектывы развіцця // Сучасныя праблемы геалогіі Беларусі, Літвы і Польшчы: Матэрыялы Міжнароднай навуковай канферэнцыі, прысвечанай 200-годдзю з дня нараджэння Ігната Дамейкі (Мінск, 13 верасня 2002 г.) – Мн.: ІГН НАН Беларусі, 2002. – С. 78–101.
4. *Томашевич А. В., Хомич П. З.* Минеральные ресурсы в экономическом комплексе Беларуси // Полезные ископаемые Беларуси: К 75-летию БелНИГРИ / Редкол.: П. З. Хомич и др. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002. – С. 496–509.
5. *Гельмерсен Г. П.* Геогностическое исследование девонской полосы Средней России от р. Зап. Двины до р. Воронежа // Зап. Импер. русск. географ. о-ва. Спб., 1856. Кн. XI. – С. 3–62.
6. *Блиадуха М. Ф.* Матэрыялы па геалагічнаму вывучэнню вадазбору ракі Сож у межах Беларусі // Матэрыялы да геалаг. і глеб. вывучэння Беларусі – Мн.: Выд. Бел. АН, 1930. – С. 9–40.
7. *Малярэвіч С. С., Цапенка М. М.* Сенаманскія фасфарыты. – Мн.: Выд. Бел. АН, 1935. – 142 с.
8. *Блиодоу Н. Ф.* Сборник трудов по геологии и полезным ископаемым БССР. – М.: Госгеоліздат, 1952. – 249 с.
9. Твердые полезные ископаемые БССР / Под ред. А. С. Махнача и Ю. Г. Копысова. – Мн.: Наука и техника, 1970. – 220 с.
10. Геология СССР. Т. 3: Белорусская ССР: Полезные ископаемые / Под ред. А. С. Махнача. – М.: Недра, 1977. – 259 с.
11. *Томашевич А. В.* Экономическая оценка минеральных ресурсов Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1978. – 232 с.
12. *Азаренко Ф. С., Познякевич З. Л., Синичка А. М.* и др. Геология и нефтегазоносность запада Восточно-Европейской платформы: К 70-летию БелНИГРИ. – Мн.: Беларуская навука, 1997. – 696 с.

13. *Азаренко Ф. С., Богоино В. А., Хомич П. З.* Современное состояние минерально-сырьевой базы Беларуси и основные направления ее дальнейшего развития // Литосфера, 1994. – № 1. – С. 26–41.
14. *Высоцкий Э. А., Демидович Л. А., Деревянкин Ю. А.* Геология и полезные ископаемые Республики Беларусь. – Мн.: Універсітэцкае, 1996. – 184 с.
15. Полезные ископаемые Беларуси: К 75-летию БелНИГРИ / Редкол. П. З. Хомич и др. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.
16. *Карпук В. В., Грибик Я. Г., Бескопыйный В. Н., Ланкуть Л. М.* Ресурсы нефти Беларуси // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 42–44.
17. *Хомич П. З., Карпук В. В.* Ресурсы твердых полезных ископаемых Беларуси и первоочередные объекты для инвестиций // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 33–35.
18. *Гарецкий Р. Г., Высоцкий Э. А., Кислик В. З.* и др. Калийные соли Припятского прогиба. – Мн.: Наука и техника, 1984. – 182 с.
19. *Высоцкий Э. А., Губин В. Н., Смычник А. Д.* и др. Месторождения калийных солей Беларуси: геология и рациональное недропользование. – Мн.: БГУ, 2003. – 264 с.
20. *Высоцкий Э. А., Петрова Н. С., Плутенко В. С.* и др. Геологическое строение и условия формирования Октябрьского месторождения калийных солей в Припятском прогибе // Литосфера, 2001. – № 2. – С. 52–64.
21. *Смычник А. Д., Дакуко Н. А.* Пищевая каменная соль – новая продукция ПО «Беларуськалий» // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 53–55.
22. *Митрофанов Г. П.* Добыча сырья для производства пылевидных известковых материалов // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 20–22.
23. *Махнач А. С., Савченко Н. А., Чуйко Д. Г. и др.* / Давсонит Беларуси – Мн.: ИГН НАН Беларуси, 1995. – 162 с.
24. *Телков В. И.* Производство высококачественного щебня на РУПП «Гранит» // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 17–19.
25. *Хомич П. З., Острогорова Л. О., Янюк Р. П.* Кварцевые пески Беларуси и их использование в промышленности // Горный журнал, 2003. – № 7. – С. 40–42.
26. *Веретенников Н. В., Корзун В. П., Лапцевич А. Г., Михайлов Н. Д.* Петрология диатрем Жлобинского поля (Беларусь) // Литосфера, 2001. – № 14. – С. 46–55.
27. *Ажгиревич Л. Р., Богдасаров А. А., Затуренская Л. Я.* и др. Проблемы янтареносности Беларуси. – Мн.: БелГЕО, 2000. – 140 с.
28. *Кудельский А. В., Пашкевич В. И., Ясовлев М. Г.* Подземные воды Беларуси. – Мн.: ИГН НАН Беларуси, 1998. – 260 с.