

УДК 553.041 : 551.14 (470.324)

Бойко П.С. (Центрнедра)

РАЗВИТИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЕГИОНОВ СО СЛОЖНЫМ СТРОЕНИЕМ ЛИТОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

*Недра Воронежской области отличаются удачным сочетанием богатого полезными ископаемыми осадочного чехла и близко расположенного к поверхности поднятия фундамента Восточно-Европейской платформы — Воронежского кристаллического массива (ВКМ), также характеризующегося значительным минерагеническим потенциалом, но на сегодняшний день используемым не в полной мере. Раскрытие данного потенциала способно внести существенный вклад в развитие экономики не только области, но и центра Европейской части России. **Ключевые слова:** минерагения, докембрий, ВКМ, Хоперский мегаблок, Воронежская область.*

Boyko P.S. (Centernebra)

DEVELOPMENT OF MINERAL RESOURCES OF REGIONS WITH COMPLEX STRUCTURE OF THE LITHOSPHERE (ON THE EXAMPLE OF THE VORONEZH REGION)

*Voronezh region subsoil successfully combines the basement of the East European platform — Voronezh Crystalline Massif, which is located close to the surface and the rich minerals of the sedimentary cover. VCM is also quite mineragenous potential, but to date is not used to the full. Involvement in the elaboration of VCM is able to make a significant contribution to the economic extension of the Voronezh region but also the entire Central part of European Russia. **Keywords:** minerageny, precambrian, VCM, Khopersky megablock, Voronezh region*

Воронежская область — самая южная из областей Центрального федерального округа. Ее расположение в лесостепной зоне, равнинный рельеф, умеренный климат, обилие черноземов предопределило потенциал региона как аграрного центра. В области развивается выращивание целого ряда сельхозкультур, в последние годы активно идет развитие мясного и молочного животноводства, область выходит на лидирующие позиции в регионе и России в целом. Индустриально-аграрная структура экономики Воронежской области достаточно сбалансирована. Наряду с продуктивным сельским хозяйством развито промышленное производство, в котором ведущую роль играет машиностроение (производство ракетных и авиационных двигателей, автобусов, экскаваторов, горно-обогатительного и кузнечно-прессового оборудования), химическая (синтетический каучук и шины, минеральные удобрения) и пищевая отрасли, производство строительных материалов. Следует отметить, что на протяжении последних лет область сохраняет лидирующие позиции в рейтинге российских регионов по динамике экономического роста. Воронеж-

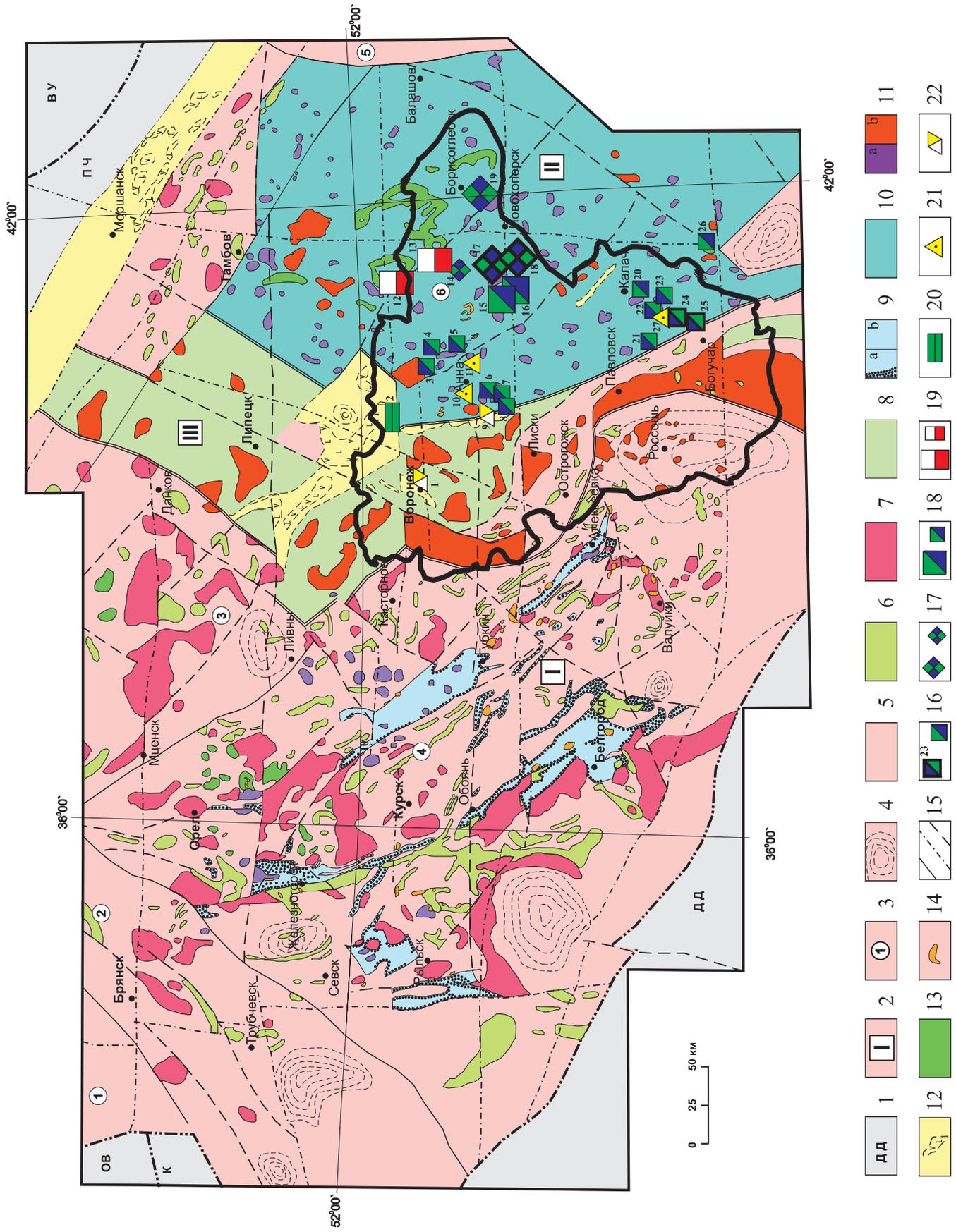
ская область имеет значительный ресурсный потенциал, обусловленный сложным структурным строением ее недр. Наличием, с одной стороны, достаточно мощного осадочного чехла платформы, с другой — нахождением на ее территории центральной части поднятия фундамента платформы — Воронежского кристаллического массива (ВКМ), а значит и наиболее близким приближением его свода к дневной поверхности, делающим возможным его промышленное освоение.

Воронежский кристаллический массив, входящий в состав Восточно-Европейской платформы, является блоковым поднятием докембрийского фундамента значительной площади (540 × 1000 км), имеет вытянутые с северо-запада на юго-восток очертания и локализуется главным образом на территории Липецкой, Воронежской, Белгородской, Курской, Брянской, Орловской и, в меньшей степени, Тамбовской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей. Границы массива контролируются системой депрессивных структур: с северо-востока и юго-запада рифейскими Пачелмским и Днепровско-Донецким авлакогенами; с северо-запада и юго-востока — Оршанской и Прикаспийской впадинами палеозойского заложения (рисунок).

На современном этапе исследований [3–5, 8] в качестве структур первого порядка (крупных, длительно развивающихся блоков, геофизически прослеживающихся на всю мощность земной коры) в пределах ВКМ выделяются три различных структурно-формационных зоны (СФЗ): мегаблок Курской магнитной аномалии (КМА), Хоперский мегаблок и разделяющая их Лосевская шовная зона.

Мегаблок КМА (500 × 550 км), расположенный в западной части ВКМ, ярко выделяется своими петрофизическими характеристиками: он относится к «легким» и «высокомагнитным» структурам со значительной мощностью земной коры. Сложенный породами амфиболит-гранит-гнейсовой ассоциации мезоархейского возраста [2], он характеризуется в значительной степени дифференцированным метаморфизмом, включающим ряд фаций от зеленосланцевой до гранулитовой и широким развитием палеопротерозойских рифтогенных зон, наследующих структурный план неархейских зеленокаменных поясов с четко выраженными положительными аномалиями силы тяжести и высокоинтенсивными полосовидными положительными магнитными аномалиями, связанными с залеганием крупнейших мировых запасов железистых кварцитов [5]. Мегаблок КМА характеризуется богатейшим минерагеническим потенциалом, однако располагается на территории Воронежской области лишь своим юго-восточным краем и в данной статье не рассматривается.

Хоперский мегаблок (375 × 475 км), расположенный в восточной части ВКМ, в основном локализуется в пределах Воронежской области, захватывая частично Тамбовскую и Липецкую. По своим петрофизическим



Геолого-геофизическая схема строения Воронежского кристаллического массива и его минерагенический потенциал в пределах Воронежской области (выделена контуром) по Н.М. Чернышову, 2004 [5]: 1 — структуры кристаллического фундамента обрамления ВКМ (внеранговые); ВУ — Волго-Уральский сегмент. Авлакогены (рифейские): ПЧ — Пачелмский, ДД — Днепро-Донецкий, К — Клиновский и впадины (палеозойские); ОВ — Оршанская; 2 — структурные элементы I. Мегаблоки: 1 — КМА, II — Хоперский, III — Лосевская шовная зона; 3 — структурные элементы II. Макроблоки: 1 — Рославльский, 2 — Брянский, 3 — Ливенско-Ефремовский, 4 — Курско-Белгородский, 5 — Камышинский, 6 — Калачско-Эртильский; 4 — купольные, купольно-кольцевые структуры; 5 — раннеархейские структурно-формационные комплексы (СФК). Формации: метабазит-гранулит-гнейсовая (обоянский комплекс), метаграувакковая грубообломочная метатагранодорит-гнейсовая (донская ассоциация обоянского комплекса в пределах Лосевской шовой зоны), железисто-кальцифид-кондалитовая (брянская ассоциация обоянского комплекса в контурах Брянского блока), перидотит-пироксенит-габровая (бесединский комплекс); 6 — позднеархейские СФК этапа рифтогенеза и формирования зеленокаменных поясов. Формации: метакматит-метабазальтовая (михайловская серия), железисто-кремнисто-метабазитовая (железито-гранулитовая (железито-кварцита михайловской серии), дунит-перидотит-габровая (сергеевский и белогорьевский комплексы); 7 — позднеархейские СФК этапа орогенеза и формирования эндробит-гранулитового, гранит-плагиогранитного основания. Формации: плагио- и микроклиновых гранитов и мигматитов (салтыковский и атаманский комплексы); 8 — позднеархейские-раннекарельские СФК этапа межконтинентального рифтогенеза и формирования внутриконтинентальных тектонических швов. Формации: базальт-риолитовая (лосевская серия), габровая (рождественский комплекс); 9 — позднеархейские-раннекарельские СФК этапа внутриконтинентального рифтогенеза и формирования внутриконтинентальных впадин и внутриконтинентальных швов. Формации: а) карбонатно-метаграувакковая (AR₂-K₁, игнатеевская свита), терригенная железисто-кремнистая (курская серия), б) вулканогенно-осадочная (оскольская серия); 10 — раннекарельские СФК этапа эпикратонного прогибания и накопления протоплатформенного чехла. Формации: флишотная углеродисто-терригенно-сланцевая, в т.ч. углеродистая и сульфидосодержащих пород (воронцовская серия); 11 — раннекарельские СФК этапа коллизии и субдукции. Режим главной фазы складчатости и формирования интрузивных структур. Формации: а) норит-диоритовая, перидотит-габроноритовая и габродорит-гранодоритовая (еланский, мамонский, золотухинский и стойло-николаевский комплексы), б) тоналит-плагиогранитная, мигматит-гранит-граносиенитовая и плагиогранитная (усманский, павловский и оскольский комплексы), малые интрузии и даек калиевых риолитов (остаповский комплекс), аллохтонных субэлювальных гранитов (бобровский и лискинский комплексы); 12 — раннекарельские СФК раннеплатформенного этапа и формирования трогообразных впадин и интрузивных структур (гафогенный). Формации: вулканогенно-осадочная в т.ч. дацит-андезит-базальтовая (воронцовская свита), верлит-габровая (шукавский комплекс), габронорит-кварцмонцит-гранитная (ольховский комплекс); 13 — карельские СФК платформенного этапа и формирования интрузивных структур. Формации: трапповая вулканогенно-осадочная (лазуновская свита), габродорит-долерит-пегматитовая (смородиновский (K₁) и новогольский (K₂) комплексы); 14 — позднекарельские СФК платформенного этапа и формирования интрузивных структур. Формации: гранитовая (малиновский комплекс), трахибазальтовая (панинская толща), сиенитовая и щелочно-сиенитовая (шебекинский и артюховский комплексы), щелочно-ультраосновная с карбонатитами (дубравинский комплекс); 15 — разрывные нарушения различных рангов; 16 и далее: месторождения, рудопроявления и потенциально рудоносные участки установленные (слева) и прогнозируемые (справа), их номера в перечне: 17 — интрузии, ортопироксениты еланского комплекса с сульфидной платиноидно-медно-никелевой минерализацией; 18 — высоко- и умеренномагнетизм ультрамафиты дифференцированных интрузий мамонского комплекса с сульфидной платиноидно-медно-никелевой минерализацией; 19 — горизонт высокомагнетизма пикрит-троктолит-габродолеритовых (трапповых) дифференцированных интрузий новогольского комплекса с малосульфидным платиноидным орудуением; 20 — ультрамафиты дифференцированных интрузий шукавского габро-верлитового комплекса с платиноидным орудуением в верлитах; 21 — углеродистые сульфидизированные сланцы и гнейсы воронцовской серии; 22 — вулканогенно-осадочные конгломерат- и гравелитосодержащие отложения зон стратиграфических несогласий, включая горизонт перекрытия докембрийских и фанерозойских отложений. **Перечень месторождений, рудопроявлений и потенциально рудоносных объектов:** 1 — Воронежский; 3 — Садовский; 4 — В. Садовский; 5 — Моховский; 6 — Шиховский; 7 — Астаховский; 8 — Песковский; 9 — Икорский; 10 — Рябиновско-Большемартыновский; 11 — Анненский; 12 — Новогольский; 13 — Жердевский; 14 — Троицкий; 15 — Елань-Коленовский; 16 — Центральный; 17 — Еланский; 18 — Елксинский; 19 — Уваловский; 20 — Ширяевский; 21 — Мамонский; 22 — Артюховский; 23 — Бычковский; 24 — Юбилейный; 25 — Подколдновский; 26 — Пионерский (Липов Куст); 27 — Сухой Яр

свойствам он относится к категории «тяжелых» структур и, по сравнению с КМА, является более плотным и менее магнитным. В его пределах в настоящее время выделяются три структурно-формационных подзоны [5]. Камышинская и Варваринская сложены породами архейского структурно-вещественного комплекса (СВК), характеризующегося однородным метаморфизмом предположительно гранулитовой фации и ограниченным развитием высокомагнитных образований типа зеленокаменных поясов. Калач-Эртильская структурно-формационная подзона представлена палеопротерозойским СВК, сложенным интенсивно-складчатыми и ритмично-слоистыми метаморфизованными от зеленосланцевой до эпидот-амфиболитовой фации флишотными образованиями, в значительной мере насыщенными интрузивными образованиями палеопротерозойского возраста. Массивы дунит-перидотит-габроноритов мамонского комплекса и ортопироксенит-диоритов еланского комплекса представляют на сегодняшний день наибольший интерес с точки зрения минерагенического потенциала Воронежской области [5]. Кроме того, в пределах Хоперского блока развиты проявления габродолеритов трапповой формации новогольского комплекса, в нижних расчлененных горизонтах изученных силлов которой обнаружены признаки малосульфидной платиноносной минерализации, а также титаномagnetитовых руд [1].

Лосевская шовная зона (100 × 630 км), являющаяся граничной структурой между выделяемыми мегаблоками Хоперским и КМА, простирается с юга на север от Днепро-Донецкого до Пачелмского авлакогенов и ориентирована субпараллельно Лосевско-Мамонскому глубинному разлому. Зона отчетливо фиксируется в геофизических полях и характеризуется специфическим набором осадочно-матаморфических и вулканогенных формаций палеопротерозоя, лишь на юге области представлена крупными архейскими блоками.

Повсеместно породы фундамента перекрыты осадочным чехлом, мощность которого на периферии ВКМ составляет 500–900 м и сходит на нет в сводовой части массива, где породы докембрия выходят на дневную поверхность, обнажаясь в русле р. Дон в районе г. Павловск Воронежской области.

Осадочный чехол сложен породами девонского, каменноугольного, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного периодов. Отложения девонского периода распространены широко по всей Воронежской области (отсутствуют только на край-

нем юге) и залегают они на коре выветривания кристаллического фундамента. Из трех отделов девонского периода наиболее развиты отложения среднего и начала позднего девона, мощность которых колеблется от нескольких десятков до сотен метров. В большинстве своем породы представлены глинами, песчаниками, известняками и алевритами, однако наиболее интересны отложения франского яруса, сложенные на юге области вулканогенно-осадочными образованиями: туфоаргиллитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфоконгломератами с включениями ильменита, среди которых на юго-востоке области находятся тела базальтов данного возраста мощностью 50–60 м.

Следы каменноугольного периода сохранились от размыва в пермское время лишь на юге области. Они залегают на выветренной поверхности докембрийского фундамента и лишь слегка перекрывают отложения позднего девона. Отложения карбона представлены только турнейским и визейским ярусами нижнего отдела, сложенными каолиновыми песками и глинами, известняками, песчаниками, угленосными сланцами и другими породами мощностью от нескольких метров до ста и более.

Отложения юрского времени также развиты локально и сохранились лишь в Репьевском и Острогжском районах, залегая на образованиях девона, и сложены алевритами, кварцевыми песками, каолиновыми глинами.

Меловые отложения, наоборот, развиты на большей части Воронежской области и отсутствуют только в пределах Окско-Цнинской впадины, где были уничтожены палеогеновым размывом. К нижнемеловым отложениям относятся аптские и альбские пески, песчаники и глины. Верхнемеловые отложения сеноманского, туронского ярусов представлены глауконит-кварцевыми песками, в верхней части которых находятся желваковые фосфориты, которые затем переходят в песчаный мел, сменяющийся белым писчим мелом туронского и коньякского ярусов. Местами среди этих отложений наблюдаются мергели и опоковидные песчаники.

В раннем палеогене на меловых породах отложилась фосфатно-железисто-глинистая кора выветривания, названная хоперским горизонтом с мощностью от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров. Его в разрезе перекрывают пески, глины, алевриты, опоки, характеризующиеся небольшой мощностью и наличием в составе бентонитовых глин и цеолитов. Вышележащие отложения эоцена и олигоцена каневской, бучакской, киевской, харьковской и полтавской свит развиты широко и представляют собой кварцевые, глауконит-кварцевые пески, мелкозернистые глауконит-кварцевые пески с фосфоритами, светло-серые мергели, зеленовато-серые тонкодисперсные глины, в том числе каолиновые.

Неогеновые отложения ламкинской, усманской и кривоборской свит сложены в основном песками, среди которых выделяются участки со стекольными и формовочными разнovidностями, а также глинами — тугоплавкими и бентонитовыми, иногда с минеральными пигментами.

Четвертичные пески, глины и суглинки подразделяются на доледниковые, послеледниковые флювиогля-

циальные, моренные, надморенные древнеаллювиальные и флювиогляциальные отложения террас, покровные и современные четвертичные отложения. С ними связано большинство разрабатываемых месторождений полезных ископаемых: торф, керамзитовое и кирпичное глинистое сырье, стекольные, строительные и формовочные пески, минеральные пигменты.

Современное состояние минерально-сырьевой базы региона закономерно определяется его геологическим строением. На территории Воронежской области известны и успешно разрабатываются месторождения минеральных красок, строительных камней, карбонатных пород для цементной промышленности и производства минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птиц, строительной извести, мела, глин и суглинков огнеупорных, глин и суглинков для производства кирпича, керамзита и цемента, песчано-гравийных материалов, песков формовочных, строительных и для производства силикатных изделий, песчаников. Имеются перспективы обнаружения промышленных месторождений никеля, марганца, а также ильменитоносных песчаников и аргиллитов, алмазов [7].

Среди ряда вышеперечисленных полезных ископаемых, большинство из которых используется лишь для удовлетворения собственных нужд экономики региона, Воронежская область обладает месторождениями с крупными запасами мела, огнеупорных глин, строительных камней и, как это подтверждается исследованиями последних лет — никеля. И если первые два вида полезных ископаемых приурочены к осадочному чехлу платформы, то запасы гранитов и сульфидных медно-никелевых руд локализованы среди пород фундамента.

Государственным балансом запасов учтено 11 месторождений мела, пригодного для использования в различных отраслях промышленности: мел практически всех месторождений пригоден в качестве сырья для производства строительной извести. Для получения мела дробленого, комового или молотого утверждены запасы Калачеевского II, Крупенниковского, Подгоренского, Россошанского, Хохольского месторождений. Мел Откосинского месторождения пригоден для производства известняковой муки для известкования кислых почв, Копанищенского — как карбонатная добавка в цемент и как сырье для производства минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птиц. Кроме того, для производства цемента разведано и вводится в эксплуатацию Подгоренское месторождение. Примечательно, что меловые залежи отрабатываются как попутное полезное ископаемое из вскрышных пород месторождений стойких камней из нижележащих горизонтов гранитов Шурлатовского месторождения и участка Тихий дон. Готовая продукция — известь поставляется силикатным заводам Воронежской области и других областей России. Потребителями мела сухомолотого являются предприятия химической и кабельной промышленности. При этом стоит отметить, что перспективы выявления новых месторождений практически безграничны, т.к. меловые отложения чрезвычайно широко распространены на территории Воронежской области.

Крупное по запасам, и на сегодняшний день единственное в области месторождение огнеупорных глин — Латненское, подразделяется на несколько участков и расположено в Семилукском и Хохольском районах. Месторождение разрабатывается ОАО «Воронежское рудоуправление». На сегодняшний день геологоразведочные работы, направленные на обнаружение новых залежей огнеупорных глин, проводятся как самим недропользователем в пределах горного отвода лицензии, так и за счет федерального бюджета силами привлекаемых по госконтракту предприятий. Их нахождение возможно к северу и северо-западу от железнодорожной станции Латная в Семилукском районе. Огнеупорные глины для металлургической промышленности из латненского сырья перерабатываются на Семилукском, Подольском, Латненском и других огнеупорных заводах России.

В пределах фундамента в Воронежской области разведаны и обрабатываются месторождения строительных камней, представленные гранитами павловского комплекса палеопротерозоя: Шкурлатовское в Павловском и Тихий Дон в Богучарском районах на юге области. Шкурлатовское месторождение существует уже несколько десятилетий и в настоящее время эксплуатируется предприятием ООО «Павловск-неруд». Месторождение Тихий Дон эксплуатируется с 2006 г. ЗАО с одноименным названием. Основной продукцией обоих предприятий является гранитный щебень, поставляемый автомобильным, железнодорожным и водным транспортом не только предприятиям области, но и по всему центру Европейской части России.

Проблемы развития минерально-сырьевой базы области

Приведенная выше информация показывает, что на сегодняшний день наиболее широко раскрыт ресурсный потенциал осадочного чехла платформы, в то время как из недр фундамента добывается только гранитный щебень. При этом исследованиями геологов предыдущих десятилетий достоверно установлено наличие в породах фундамента перспективных площадей и рудопроявлений широкого спектра рудных полезных ископаемых — в первую очередь никеля, а также хрома, платиноидов и золота. Кроме того, в Воронежской области в результате комплекса геолого-геофизических работ выделен потенциальный урановоносный район двух промышленных типов, связанных как с песчаниками в породах чехла платформы, так и с зонами несогласия между породами фундамента и чехла. Большой интерес представляют расположенные в юго-восточной части Воронежской области в пределах Павловского россыпного района ильменитоносные песчаники и аргиллиты. Участок охватывает площадь развития продуктивных отложений ястребовского возраста и приурочен к туфогенным и вулканомикитово-осадочным фациям береговой зоны. Мощность продуктивного горизонта изменяется от 3–4 м на юго-западе территории до 20–25 м к северо-востоку. Содержание ильменита в породах колеблется от 20–30 кг/м³ до 700–800 кг/м³. По Воронежской области оценены прогнозные ресурсы титана в туфогенных ильменитоносных песчаниках и аргиллитах двух участков: Павловского и Мамоновского.

Активно ведутся работы в области по оценке запасов никеля и попутных компонентов на лицензионных площадях Еланского и Елkinsкого месторождений сульфидных медно-никелевых руд в пироксенит-норит-диоритовых ассоциациях еланского комплекса раннего протерозоя. Работы выполняет ООО «Воронежгеология» по заказу ООО «Медногорский медно-серный комбинат» — дочерней структуры холдинга Уральской горно-металлургической компании. Массивы комплекса имеют форму штоков, ядра которых сложены норитами, а периферийная часть — диоритами. Возраст пород установлен в пределах 2065–2050 ± 14 млн. лет [6]. Рудные тела залегают субвертикально и приурочены к зонам пересечений разрывных нарушений и прослеживаются с отметок кровли фундамента до глубин более километра. Подобное геологическое строение массивов и рудных тел вкупе со сложным гидрогеологическим строением пород осадочного чехла — наличием нескольких водоносных горизонтов, в том числе и рассолов бром-йодистых вод делают возможным исключительно шахтный способ освоения данных месторождений с применением технологий предварительной заморозки водоносных горизонтов осадочных пород при проходке ствола шахты. Следует также отметить, что руды еланского типа при достаточно высоких содержаниях никеля характеризуются [5] сравнительно большим количеством попутных компонентов — кобальта, молибдена, цинка, а также повышенными содержаниями мышьяка, висмута, сурьмы. Подобное соотношение потребует от недропользователя разработки специализированной программы извлечения полезных компонентов с привлечением научных исследований и развития своих производственных мощностей.

Подобный подход увеличения степени технологичности отработки полезных ископаемых, вовлечения в попутную добычу вскрышных пород и тем самым увеличения качества добываемого сырья и расширения ассортимента поставляемой продукции демонстрируют и другие недропользователи в Воронежской области. ОАО «Воронежское рудоуправление» в 2015 г. произвело техническое перевооружение предприятия, что позволило разработать усовершенствованную систему разработки карьера, способствующую наиболее полному и экономичному использованию горнотранспортного оборудования, с повышением степени безопасности разработки месторождения, охраны недр и окружающей среды. Предприятие обладает возможностью оценки и сортировки в разрезе 10 сортов добываемых глин с дальнейшей селективной отработкой, что обеспечивает значительное снижение потерь. В свою очередь, предприятие по производству строительного камня ЗАО «Тихий Дон» проводит работы по исследованию возможностей расширения ассортимента поставляемой продукции от обычного гранитного щебня до производства бутового камня, гранитной брусчатки и облицовочных плит. Примечательно также, что оба производящих строительный щебень из докембрийских гранитов кристаллического фундамента предприятия (ЗАО «Тихий Дон» и ООО «Павловск-неруд») в рамках комплексного освоения месторождений используют меловые залежи вскрыши в производстве строительной извести, мела

сухомолотого, сыромолотого, дробленого и для производства минеральных порошков для подкормки животных и птиц. При этом внедрение передовых технологий обогащения и измельчения мела может позволить предприятиям получать тонкодисперсный мел, который используется в лакокрасочной, резинотехнической, кабельной и химической промышленности, производстве герметиков, бумаги.

Таким образом, перспективы развития минерально-сырьевой базы Воронежской области базируются на следующих успешно реализуемых на сегодняшний день факторах:

1. Расширение ресурсной базы предприятий как за счет собственных средств горнодобывающих предприятий и инвесторов, так и на деньги федерального бюджета.

2. Упор на комплексное освоение месторождений с вовлечением в производство попутных компонентов вскрыши, а иногда и подстилающих пород, что позволяет не только повысить степень ответственности и рациональности природопользования, но и диверсифицировать риски предприятия, имеющего большой ассортимент продукции в условиях постоянно меняющегося рынка.

3. Стимулирование недропользователей применять новейшие технологии отработки и переработки добываемого сырья с целью повышения извлекаемости полезного компонента, повышения качества и конкурентоспособности производимого продукта на рынке.

Такой технологичный и наукоемкий подход в конечном итоге способен позволить расширить минерально-сырьевую базу региона за счет менее качественного, но более широко распространенного сырья. Более того, подобный подход должен также привести к неизбежному расширению использования огромного потенциала фундамента платформы, локализованного в пределах Воронежской области близко к дневной поверхности и заключающего в своих недрах разведанные значительные запасы никелевых руд и предполагаемые ресурсы широкого спектра полезных ископаемых, в том числе урана и алмазов. Внедрение высокотехнологичного производства в недропользование способно существенно расширить предложение сырья, привести к появлению новых предприятий и сопутствующих производств, увеличению количества рабочих мест, особенно в удаленных от областного центра депрессивных районах. Это, в свою очередь, приводит к диверсификации рисков в экономике региона за счет увеличения представленных на рынке отраслей и подкрепляет в конечном итоге установившиеся в последние годы темпы экономического роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбеков, А.Ю. Геология, петрология и минерагеническая оценка перспектив рудоносности габбродолеритовых массивов трапповой формации Воронежского кристаллического массива: Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. / А.Ю. Альбеков. — Воронеж, 2002. — 24 с.
2. Артеменко, Г.В. Геохронология Среднеприднепровской, Приазовской и Курской гранит-зеленокаменных областей УЩ и ВКМ: Автореф. дис... д. геол.-минерал. наук / Г.В. Артеменко. — Киев, 1998. — 232 с.
3. Божко, Н.А. Геодинамическая модель формирования фундамента Восточно-Европейской платформы / Н.А. Божко, А.В. Постников, А.А. Щипанский // Доклады РАН, 2002, — Т. 386. — № 5. — С. 651–655.
4. Буш, В.А. Геодинамическая модель формирования позднеархейских-раннепротерозойских структур Воронежского массива / В.А. Буш, Ю.Н. Ермаков, Л.Н. Уйманова // Геотектоника. — 2000. — № 4. — С. 14–24.

5. Чернышов, Н.М. Платиноносные формации Курско-Воронежского региона (Центральная Россия) / Н.М. Чернышов. — Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 2004.

6. Чернышов, Н.М. Уран-свинцовый возраст еланского никеленосного комплекса Воронежского кристаллического массива / Н.М. Чернышов, Т.Б. Баянова, М.Н. Чернышова, Н.В. Левкович // Доклады РАН. — 1998. — Т. 359. — № 5. — С. 680–683.

7. Чернышов, Н.М. Модель глубинного строения Воронежского кристаллического массива (ВКМ) в связи с проблемами алмазности и эндогенного рудообразования / Н.М. Чернышов, С.П. Молотков, Д.С. Молотков // Мантийные плюмы и металлогения: Матер. междунар. симпозиума. — Петрозаводск, 2002. — С. 269–272.

8. Чернышов, Н.М. Модель геодинамического развития ВКМ / Н.М. Чернышов, В.М. Ненахов, И.П. Лебедев, Ю.Н. Стрик // Геотектоника. — 1997. — № 3. — С. 21–30.

© Бойко П.С., 2017

Бойко Павел Сергеевич // voronezh@rosnedra.gov.ru

УДК 553.411 (571.61)

Степанов В.А.¹, Мельников А.В.² (1 — НИГТЦ ДВО РАН, 2 — ИГИП ДВО РАН)

О ПРОДУКТИВНОСТИ РУДНО-РОССЫПНЫХ УЗЛОВ ПРИАМУРСКОЙ ЗОЛОТОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

*В Приамурской золотоносной провинции выделены высоко-средне- и низкопродуктивные рудно-россыпные узлы. Показана закономерная приуроченность высоко- и среднепродуктивных узлов к металлогеническим зонам центральной части провинции, а низкопродуктивных — к периферическим. В качестве первоочередных объектов для постановки геологоразведочных работ на рудное золото предлагаются площади высокопродуктивных рудно-россыпных узлов. **Ключевые слова:** рудно-россыпной узел, провинция, месторождение, россыпь, золото.*

Stepanov V.A.¹, Melnikov A.V.² (1 — RGC FEB RAS, 2 — FEGI FEB RAS)

ABOUT PRODUCTIVITY ORE-PLACER KNOTS PRIAMURSKY AURIFEROUS PROVINCE

*With auriferous Priamursky province allocated high, medium and low productive ore-placer nodes. It is shown that a natural confinement of high and medium productive units to metallogenic zones central part of the province, and low productivity to the peripheral. The priority objects for geological exploration of gold ore area offers a highly productive ore-placer nodes. **Keywords:** ore-placer node, province, deposit, placer, gold.*

Территория Приамурья стала российской в 1858 г. согласно Айгунского договора, составленного сибирским золотопромышленником Р.А. Черносвитовым и подписанного со стороны России графом Н.Н. Муравьевым. Не исключено, что золотопромышленник Р.А. Черносвитов имел определенные сведения о золотоносности отходящей к России территории. Недаром почти сразу же начались поиски золотоносных россыпей (Н.П. Аносов и др.) и уже в 1868 г. в казну страны поступило первое золото. Более чем 150-летние поисковые и геологоразведочные работы привели к открытию почти 1500 россыпных и десятков рудных месторождений, из которых добыто около 1312 т золота, из них