

О. М. МОСКАЛЕВ

РУДНЫЕ ФОРМАЦИИ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ТИПЫ ГИДРОГЕННЫХ УРАНОВЫХ РУДОПРОЯВЛЕНИЙ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

*Географическое общество Республики Беларусь Гомельский отдел,
г. Гомель, Республика Беларусь
oleg-mih04.mosckalev@yandex.ru*

Рассмотрена геологическая позиция выявленных гидрогенных рудопроявлений и месторождений урана в Припятском прогибе, условия локализации, их генетическая и рудно-формационная принадлежность, а также их промышленная значимость.

Целенаправленные работы по поиску урановых месторождений на территории Беларуси в 50-х – 90-х годах прошлого столетия проводила Кировская (г. Киев) экспедиция 1-го Главного управления (г. Москва), но с распадом СССР эти поиски прекращены до сего времени.

В настоящее время гидрогенные урановые месторождения являются крупной сырьевой базой для добычи урана наиболее прогрессивным и сравнительно дешевым методом подземного скважинного выщелачивания. Месторождения этого типа формируются на всех континентах земного шара в континентальных прогибах, в районах межгорных впадин, в погребенных палеодолинах речных и озерно-болотных систем, выполненных континентальными осадочными отложениями, в основе которых преобладают пески, слаболитофицированные песчаники с примесью углефицированной и (или) битумной органики.

Современные технологии позволяют извлекать уран из бедных и забалансовых руд с минимальным содержанием урана 0,005 – 0,010 % [1].

Формирование таких месторождений обусловлено зонами современного и палео-грунтового окисления осадочных пород.

В России, Казахстане, Украине и ряде других стран открыты многочисленные мелкие (до 5 тыс. т.) и средние (до 10 тыс. т) по запасам месторождения песчаникового типа в различных по возрасту (от протерозойских до палеоген-неогеновых) породах. В соседней Украине открыто 12 таких месторождений, 2 из которых отработаны с высокой рентабельностью. Следует отметить, что урановое оруденение контролируется в большинстве случаев не столько литологическим составом осадочных пород, сколько их литолого-фационными комплексами. Характер фациального комплекса и его фациальная зональность определяются многими факторами: палеогеографическими условиями рудонакопления (предпочтителен аридный климат); геологическим строением областей сноса и бассейнов осадконакопления; гидродинамическими, гидрохимическими и рядом других природных условий [2].

В Беларуси в сходных условиях обнаружены урановые рудопроявления и месторождения в прибортовых частях Припятского прогиба, примыкающих в южной части к Украинскому кристаллическому щиту, (Лельчицкое и Болотницкое рудные поля), а в северной – к Белорусскому кристаллическому массиву, (Октябрьско-Малиновское рудное поле).

Выявленное к настоящему времени урановое оруденение на Лельчицкой площади размещается на 7 стратиграфических горизонтах:

- в базальных слоях всей девонской толщи;
- в надсолевой сланценосной толще;
- в бобриковском горизонте;
- в тульском горизонте;

- в толще пермо-триасовых отложений;
- в среднеюрском горизонте;
- в неогеновых отложениях.

На Октябрьско-Малиновской и Лельчицкой площадях Гомельской области урановое оруденение представлено тремя гидрогенными подтипами:

- экзодиагенетическим;
- пластово-инфильтрационным;
- площадного и трещинно-инфильтрационного окисления.

Первый подтип тяготеет к прибортовым частям прогиба, пластово-инфильтрационный локализован в базальных слоях межпластового окисления, третий приурочен к площадным и линейным корам выветривания (некоторые исследователи относят его к областям структурно-стратиграфического несогласия).

На Лельчицкой площади подавляющее большинство рудопроявлений и радиоактивных аномалий сосредоточено в бобриковской толще, которая занимает около 1000 км².

Наиболее рудонасыщенным является Болотницкий участок, на котором выявлено четыре рудопроявления урана: Болотническое, Боровое, Юбилейное и Калиновское, образующих в совокупности Болотницкое рудное поле площадью 80 км², где установлены близкие к кондиционным рудные тела и где вероятно, выявление новых рудных залежей. Главными структурными элементами Болотницкого рудного поля являются Боровское купольное поднятие и Калиновская палеодолина юго-восточного простирания, осложненная продольными и поперечными тектоническими нарушениями сбросо-сдвигового характера разбившие палеодолину на опущенные и приподнятые блоки (рисунок 1).

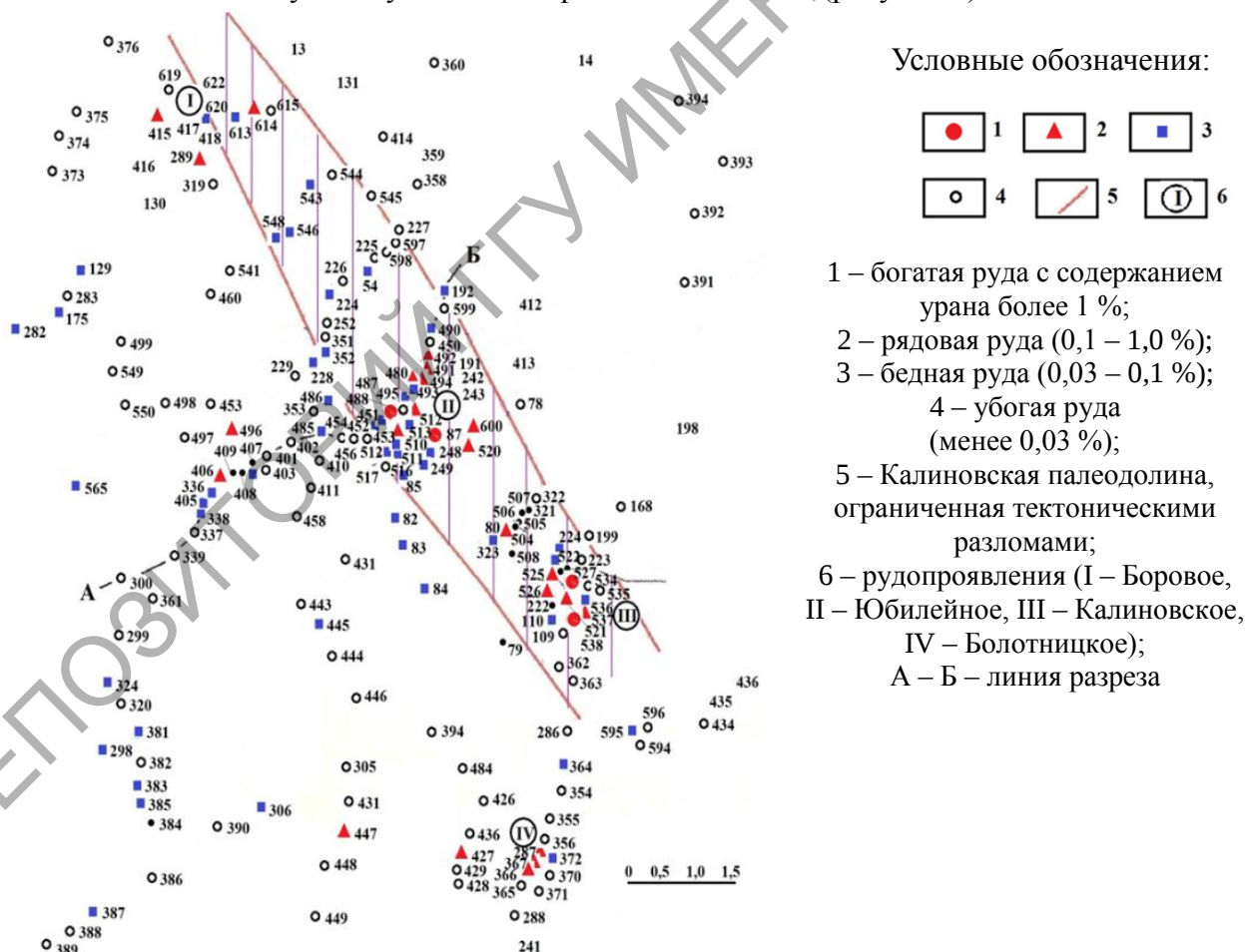
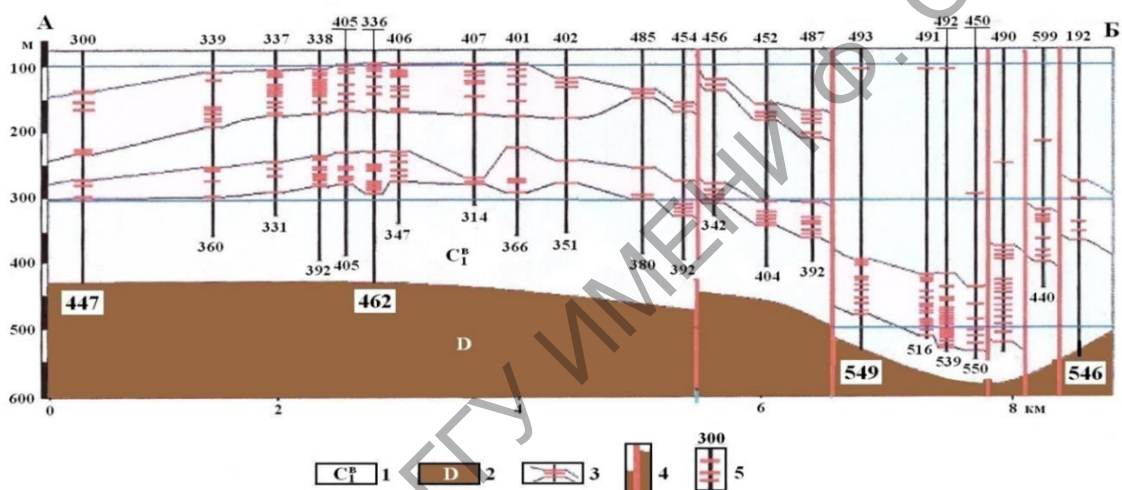


Рисунок 1 - Схематическая карта распространения урановых руд на Болотницком рудном поле

Наиболее высокие и относительно выдержанные концентрации урана установлены в Калиновской палеодолине, в которой рудная лентообразная залежь имеет протяженность около 8 км, ширину 100 – 200 м, а содержание урана колеблется от тысячных долей до 1– 2 %, средняя суммарная мощность равна 0,64 м, глубина залегания рудной залежи от 280 до 600 м. Урановая минерализация представлена урановой чернью, реже настураном в ассоциации с пиритом, органикой, карбонатом. Такой минеральный состав урановой руды пригоден к подземному выщелачиванию практически в полном объеме [1].

Следует отметить, что в рудоносных горизонтах, кроме урана, нередко фиксируются в повышенных концентрациях, вплоть до промышленных содержаний, медь, молибден, ванадий, цинк.

Урановое оруденение здесь представлено *урано-углистой сульфидной формацией* с развитием таких минеральных типов как: настуран-пирит-черниевый; черниев-коффинит-халькопиритовый; настуран-марказитовый (рисунок 2). Реже фиксируется урано-битумный тип в ассоциации со сфалеритом, галенитом, халькопиритом в различном сочетании. Углистое вещество в руде не превышает 3 – 5 %, реже достигает 15 %. Радиоактивность в углистом веществе и битуме фиксируется не всегда, а там где она проявлена преимущественно сорбционные формы урана. Ресурсы урана Болотницкого рудного поля категории P_1 -15 тыс. т, P_3 -15 тыс. т. [1].



Условные обозначения: 1 – отложения бобриковского горизонта нижнего карбона;
2 – отложения девона; 3 – рудные зоны;
4 – глубинный разлом; 5 – скважина, ее номер, радиоактивные аномалии

Рисунок 2 - Болотницкое рудное поле. Геологический разрез по линии А - Б (по В.А. Степанову). Пример распределения радиоактивных аномалий

Лельчицкое рудное поле площадью 30 км² расположено в 25 км восточнее Болотницкого в пределах Лельчицкой и Ельской мульд и контролируется Пержано-Паричской тектонической зоной разломов северо-восточного простирания.

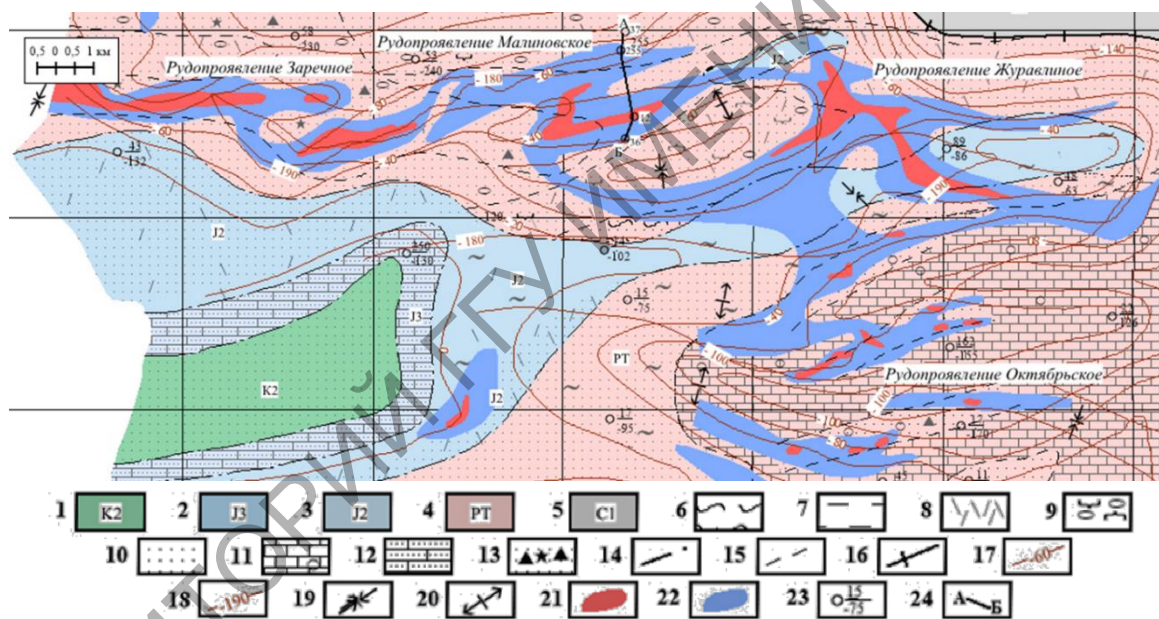
Ураноносным является тульский нижнекарбонный горизонт, залегающий с размывом на бобриковском горизонте. Наиболее рудоносны нижние слои тульского горизонта на северо-западном фланге Лельчицкой мульды, в ее прибортовой полосе длиной 8 км и шириной 500 – 1000 м. Здесь расположено Лельчицкое угольно-урановое месторождение. Урановая минерализация концентрируется в бурых углях и углистых песчаниках. Руды убогие и бедные с содержанием 0,001 – 0,015 %. Мощность оруденелых слоев от долей метра до 5 – 7 м. В углистых песчаниках есть прослои с содержанием урана 0,12 % на мощность 0,3 м. Кроме урана, в бурых углях в повышенных концентрациях встречаются: лантан – 3 %, иттрий, церий – 150 – 300 г/т, ванадий, молибден – 50 – 70 г/т, цирконий 400 – 500 г/т. Уран и перечисленные рудные элементы могут представлять промышленный интерес при добыче бурых углей и попутно извлекаться при кучном выщелачивании.

Урановая руда Лельчицкого месторождения относится к *урано- угольной сульфидной формации* и представлена в основном ураново-черниевыми и сорбционными минеральными типами руд обильно насыщенных различными сульфидами (пирит, халькопирит, арсенопирит, мельниковит).

Ресурсы бурового угля оцениваются в 750 млн. т, из них с урановым оруденением 100 млн. т, ресурсы урана категории Р₂ – 5 тыс. т [1].

На Октябрьско-Малиновской площади, расположенной в северной части Припятского прогиба, в западной половине Шатилковской депрессии выявлено 5 рудопроявлений: Малиновское, Заречное, Журавлиное, Октябрьское и Глусское, в совокупности образующее одно урановорудное поле. Они характеризуются близкими геолого-структурными обстановками, сходным вещественным составом руд, изменением вмещающих пород, и в этой связи приводится их общая характеристика. Все эти рудопроявления тяготеют к пониженным в рельефе участкам верхнедевонских отложений, по-видимому, являющимися древними руслами рек, многие из которых берут начало в областях эрозии, находящихся по соседству с докембрийскими кристаллическими породами.

Урановое оруденение контролируется зоной предверхнепермского размыва и локализовано в приконтактной части площадной коры выветривания глинисто-карбонатных отложений верхнего девона с верхнепермскими конгломератами, гравелитами и песчаниками. Рудоносная площадь Октябрьско-Малиновского рудного поля составляет более 230 км², а протяженность – свыше 75 км. Коэффициент рудоносности – 0,2. Оруденение залегает на глубинах от 50 до 300 м (рисунок 3).



Условные обозначения:

- 1 – отложения верхнего мела; 2 – отложения верхней юры; 3 – отложения средней юры;
- 4 – отложения пермо-триаса; 5 – отложения нижнего карбона; 6 – глины; 7 – алевролиты;
- 8 – гравелиты; 9 – конгломераты; 10 – пески; 11 – известковистые песчаники – известняки песчанистые, оолитовые; 12 – песчаники; 13 – брекчия, состоящая из угловатых обломков верхнедевонских пород (доломиты, известняки, глины) на песчано-карбонатном цементе с включениями битумов; 14 – граница отложений стратиграфических подразделений; 15 – граница распространения литолого-фациальных комплексов осадочных пород; 16 – предполагаемые разрывные тектонические нарушения;
- 17 – стратонизогипсы кровли надсолевых отложений; 18 – стратонизогипсы кровли первого маркирующего горизонта; 19 – отрицательные структуры с абсолютными отметками кровли маркирующего горизонта, более 180 м; 20 – положительные структуры с абсолютными отметками кровли маркирующего горизонта, менее 180 м; 21, 22 – рудные зоны (21 – гамма-поле более 300 мкр/ч; 22 – гамма-поле от 100 до 300 мкр/ч);
- 23 – скважины (в числителе – номер, в знаменателе – абсолютные отметки кровли маркирующего горизонта); 24 – геологический разрез по линии А – Б

Рисунок 3 – Геолого-структурная схема Октябрьско-Малиновского рудного поля

Руда представляет собой обогащенные ураном коры выветривания карбонатных, глинистых, мергелистых, известковых пород, а также известковых и доломитовых песчаников, гравелитов и конгломератов, содержащих твердые битумы и сульфиды железа. Форма рудных тел пласто- и лентообразна, нередко линзовидная, мощность от 0,2 до 1,5 м. Урановая минерализация представлена преимущественно урановыми чернями, реже настураном, а также сорбционными формами в битумах, гидроксидах железа, в тесной ассоциации с пиритом и мельниковит-пиритом. Содержание урана достигает сотых, реже десятых долей процента.

Октябрьско-Малиновская площадь разбита ортогональной системой нарушений, с которой связана битуминозность, и поэтому тектонические нарушения рассматриваются как один из важных элементов рудоконтроля в линейных корях как гидротермального, так и экзогенного генезиса [2].

По рудно-формационной принадлежности урановое оруденение Октябрьско-Малиновского рудного поля отвечает *урано-битумной сульфидной формации* с такими минеральными типами как: настуран-черниевый, настуран-мельниковит-маркезитовый, черниев-коффенитовый. Битумные выделения часто несут сорбционные минеральные формы урана.

Ресурсы урана Октябрьско-Малиновского рудного поля категории P_1 составляют 28 тыс. т. Руда отнесена к технологическому забалансу по причине низкой рентабельности извлечения урана [1].

Список литературы

- 1 Виниченко, П.В. Отчет прогнозных работ на уран / П.В. Виниченко [и др.]. – Киев, ТГФ, 1987–1990.
- 2 Москалев, О.М. К вопросу экономической целесообразности возобновления поисков радиоактивного сырья на территории Беларуси / О.М. Москалев, Н.К. Карташ // Природные ресурсы. – № 1. – Минск, 2012. – С.121–126.

O. M. MOSKALEV

ORE FORMATIONS AND MINERAL TYPES OF HYDROGENIC URANIUM ORE PHENOMENA AND DEPOSITS OF PRIPYAT DEFLECTION

The geological position of the revealed hydrogenic ore phenomena and uranium deposits in Pripyat deflection, localization conditions, their genetic and ore formation belonging, as well as their industrial significance are considered.

УДК 504(477)

Е. И. НАСЕДКИН¹, А. П. ОЛЫШТЫНСКАЯ¹, А. Н. ИВАНОВА¹, С. Н. ДОВБЫШ¹, А. А. МИТРОФАНОВА²

ОПЫТ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ

¹Институт геологических наук НАН Украины,
г. Киев, Украина,

nasedevg@ukr.net, ol-lesia@ukr.net, a_1207@ukr.net, dovbysh@ukr.net

²Государственное научное учреждение «Центр проблем морской геологии, геоэкологии и осадочного рудообразования» НАН Украины,
г. Киев, Украина,
mitrof_ol@ukr.net

Представлены пути реализации комплексного экологического мониторинга в пределах г. Запорожье, одного из самых нагруженных индустриальных центров Украины. Приведены результаты исследований вещественного состава твердой компоненты приземных воздушных потоков.