

УДК 551.247(476)

В. А. ЕРМОЛЕНКО, Р. А. ЖМОИДЯК, В. П. КОРЗУН

ПРОБЛЕМА ЭНДОГЕННОГО ГАЛОГЕНЕЗА К РЕШЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ГОРНОЙ ЭКОЛОГИИ (на примере Белорусского калиеносного бассейна)

В последние годы основные положения классической теории галогенеза подвергаются анализу. Под сомнение, в частности, ставится роль солнечного испарения в галогенной седиментации и, следовательно, проблема водно-солевого баланса солеродных водоемов в целом. При этом выдвигаются альтернативы:

1. Соленакпление происходило в глубоководных бассейнах, формировавшихся с развитием рифтов в местах расхождения континентальных плит до образования океанической коры.

2. Количество растворенного NaCl в воде Мирового океана соответствует общей массе NaCl, сосредоточенной в соляных породах фанерозойской толщи и в рассолах литосферы. Вследствие этого соленосные формации континентов не могли образовываться только за счет океанических солей, видимо, свою роль сыграло и поступление рассолов из мантии или гидрохлоросферы.

Сторонники эндогенной концепции галогенеза [1] считают, что процесс соленакпления обусловлен проникновением в бассейн ювенильных рассолов или газа (хлор), связанных с вулканической деятельностью, поэтому соляные породы рассматриваются как вулканогенно-осадочные.

Отметим в связи с этим, что синхронный с соленакплением вулканизм действительно имел место, например, в районе Данакильской впадины и Красного моря, при формировании соленосных серий Предкарпатья и Закарпатья, Днепровско-Донецкого и Припятского прогибов и т. д.

Взаимоотношения соленакпления и вулканической деятельности наиболее обстоятельно изучены для условий Припятской впадины в пределах Белорусского бассейна соленакпления [2].

Очаги вулканизма располагались здесь в местах пересечения поперечных субмеридиональных и субширотных глубинных разломов протерозойского и девонского заложения, в пределах Брагинско-Лоевской седловины в зоне сочленения Припятской и Днепровско-Донецкой впадин. Зона сочленения этих впадин (юго-западнее г. Гомеля) представляет собой новую, неизвестную ранее провинцию развития ультраосновных — щелочных пород, выявленную в процессе глубокого нефтепоисково-

вого бурения. Основная масса характеризующих его вулканогенных пород представлена щелочными трахитами и чистыми или лейцитсодержащими нефелинитами, которым подчинены такие породы, как анкарарит-пикриты, лимбургиты, порфиновые пикриты и др. Образование таких пород возможно только при большом содержании в исходной магме щелочей — окислов Na и K (при дефиците кремнезема).

Верхнедевонская вулканическая деятельность в восточной части Припятской впадины протекала в три этапа (евлановско-ливенский, елецкий, лебедянско-данковский), которые разделялись различными по продолжительности периодами покоя: в это время на рассматриваемой территории происходила седиментация преимущественно мелководных карбонатных осадков. В осадочном чехле впадины указанным этапам соответствуют три вулканогенные толщи мощностью от 400 до 800 м каждая, которые в петрографическом отношении не имеют существенных различий между собой и сложены отмеченными выше щелочными породами. В течение всех трех этапов вулканическая деятельность носила подводный и островной характер, при котором отложение вулканогенного материала происходило в основном в водной среде.

Вулканогенные отложения первого и третьего вулканических этапов в условиях существенной замкнутости морского бассейна в соседних районах Припятской и Днепровско-Донецкой впадин пространственно замещались евлановско-ливенской и лебедянско-данковской соленосными толщами. Образование второго вулканического этапа в условиях открытого с трех сторон морского бассейна пространственно замещались кремнисто-мергельными (Припятская впадина) и кремнисто-терригенными (Днепровско-Донецкая впадина) отложениями.

Необычный, редкий в природе химический тип родоначальной магмы вулканитов Припятской впадины (щелочно-ультраосновной), возникший, по всей вероятности, в сверхглубинном магматическом очаге при полном или почти полном плавлении вещества верхней мантии, мог обусловить и своеобразный состав продуктов межпароксизмальной поствулканической деятельности — газовых эксгаляций и гидротерм, равно как и огромные объемы вынесенного ими из глубин мантии вещества. И если исходить из вулканогенной гипотезы галогенеза, которая, как видно из быстро накапливающихся за последние годы геологических наблюдений и выводов, все более и более завоевывает право на существование, то соленакопление в Припятской впадине и других частях Припятско-Днепровско-Донецкого авлакогена, возможно, следует связывать не с вулканизмом вообще, а с конкретным сверхглубинным ультраосновным — щелочным вулканизмом, имевшим место в Припятско-Днепровско-Донецком авлакогене. Вполне очевидно при этом, что соленосные серии Белорусского калиеносного бассейна образовались в пределах платформенных впадин во время интенсивного их погружения, вызванного движением блоков земной коры по системе разломов разной глубины заложения. Таким образом, тектонические особенности Припятской впадины в целом и Белорусского калиеносного бассейна в частности обусловлены их палеогеографическим и геологоструктурным положением.

Результаты исследований по взаимодействию вулканизма и соленакопления в пределах Припятской впадины [2] и фундаментальных исследований по соляной тектонике Припятского прогиба [3] имеют не только теоретическое, но и практическое, народнохозяйственное значение. Они предопределяют разработку научно обоснованных технических решений, обеспечивающих рациональное (комплексное) использование недр Белорусского калиеносного бассейна в связи с проблемой охраны недр и окружающей природной среды. Иными словами, они являются теоретической основой для решения задач горной экологии. Рассмотрим некоторые из этих задач.

I. Наиболее заметные проявления соляной тектоники приурочены главным образом к краевым зонам соленосных отложений, где на про-

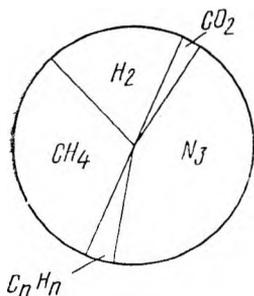


Рис. 1. Состав свободно выделяющегося газа на III горизонт калийных рудников Старобинского месторождения

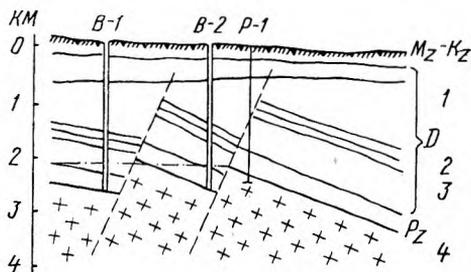


Рис. 2. Геологический разрез по Червоно-Слободской структуре:

P-1 — разведочная скважина; B-1 и B-2 — нагнетательные скважины по закачке промстоков; 1 — надсолевые; 2 — межсолевые и 3 — подсолевые породы; 4 — породы фундамента (архей)

тяжении всей истории развития Припятской впадины существовали активные процессы дизъюктивизма. Именно поэтому на калийных рудниках Старобинского месторождения (северо-запад Припятской впадины) приходится уделять самое серьезное внимание прогнозированию внезапных пылегазовыбросов, связанных и приуроченных к зонам тектонических нарушений. Опасные газодинамические явления (около 350 с начала эксплуатации месторождения) в ряде случаев характеризуются очень большой мощностью (более 1000 т/с) и «эффектом неожиданности» во времени и пространстве, что не только приводит к нарушению технологии горных работ, но и не гарантирует безопасных условий добычи калийных руд. Главной составляющей свободно выделяющихся газов является азот (рис. 1), суммарное содержание метана и более высоких углеводородов колеблется в пределах 4,6—13,2%, углеводородов, более тяжелых, чем метан (этан, пропан, пентан, бутан и др.) — от 0,8 до 4,2% от общего объема [4]. В связи с этим Белорусским филиалом ВНИИГ проводится постоянная работа по предупреждению газодинамических явлений и предотвращению их опасных последствий.

II. При разработке соляных месторождений приходится учитывать растворимость солей в пресной воде и в связи с этим — опасность катастрофического обводнения горных выработок. Проблема незатопляемости калийных рудников ПО «Белорускалий» зависит прежде всего от степени извлечения полезного ископаемого из недр: при жестких (надежных) целиках потери калийных солей достигают 55—65%, а при резком их снижении под сомнение ставится само существование горного предприятия. Таким образом, обоснованное решение этой проблемы относится к числу наисложнейших технико-экономических задач.

III. При производстве калийных минеральных удобрений в ПО «Белорускалий» образуется до 10 тыс. м³·сут промышленных стоков (жидких отходов). Существующие способы их обезвреживания предполагают либо неполную очистку при «приемлемых» капиталовложениях в очистные сооружения, либо полную очистку при довольно больших затратах. Прямой сброс подобных отходов (без очистки) приводит к существенному загрязнению поверхностных водоемов и подземных вод или же требует строительства больших искусственных прудов-накопителей (шламоохранилищ) с отчуждением плодородных земель из сельскохозяйственного оборота. В результате появились практические предложения (США, ФРГ, ГДР и др.) по подземному захоронению промышленных жидких отходов в глубокозалегающие горизонты.

В условиях Припятской впадины перспективным для подземного сброса промышленных стоков ПО «Белорускалий» является верхнепротерозойский комплекс пород, наиболее изученный в пределах Червоно-Слободской структуры (рис. 2). Вся толща пород этого комплекса — кол-

литор порового типа. Площадь их распространения только в Червоно-Слободской ступени превышает 2,5 тыс. км² с суммарной упругостью пласта 35 млн. м³.

Возможность подземного сброса в вышележащие подсолевые терригенные и особенно карбонатные породы девона следует обстоятельно обосновывать с учетом экологической совместимости промышленных стоков и пород вмещающей толщи (коллектора), возможностей и целесообразности народнохозяйственного использования ресурсов высокоминерализованных подземных вод, сопоставляя экологический ущерб, наносимый складированием жидких отходов на поверхности земли, с ущербом, который может быть нанесен ресурсам недр [5]. По нашим предварительным расчетам, народнохозяйственная эффективность подземного захоронения промышленных стоков ПО «Белорускалий» составляет 2,75 млн. руб. в год (см. таблицу).

Эффективность подземного сброса
2,5 млн. м³ промстоков в ПО «Белорускалий»

Показатели	Накопление в шламохранилищах	Подземный сброс
Удельные капиталовложения, руб/м ³	0,8	1,2
Эксплуатационные затраты, руб/м ³	1,3	0,2
Экологический ущерб, руб/м ³	0,4	—
Годовой экономический эффект, млн. руб.	—	2,75

IV. Установление щелочно-ультраосновной — щелочно-базальтоидной формации в зоне сочленения Припятской и Днепровско-Донецкой впадин представляет значительный практический интерес в связи с тем, что в наиболее изученных алмазоносных провинциях мира (Якутия, Юж. Африка) породам таких формаций сопутствуют карбонатиты и кимберлиты.

Геотектонические условия проявления ультраосновного — щелочного магматизма в Припятской впадине особенно близки структурным условиям проявления одноименного магматизма в Якутии. В этом районе (южнее г. п. Брагин), по геолого-географическим данным, ожидается сравнительно неглубокое залегание изверженных пород [2].

V. Особенностью химизма пород соленосной формации Припятской впадины является повышенное содержание титана, выражающееся в высоком содержании аксессуарного сфена (TiO₂ от 1,5 до 3,4 %). Это создает благоприятные перспективы для промышленного освоения БССР палеороссыпей титана геотехнологическими методами [6].

VI. Большое значение имеет исследование современных глубинных разломов как путей миграции различных минеральных образований из недр Земли в приповерхностные зоны. Во всех рассолах Припятской впадины отмечаются высокие концентрации стронция (в среднем 1925 мг/л), рубидия (до 65 мг/л), брома (в среднем 3330 мг/л), бора (до 250 мг/л), в отдельных случаях иода и др. Это служит основанием для практического решения задач по добыче полезных ископаемых из подземных вод [7].

VII. И, наконец, результаты исследований эндогенного галогенеза и соляной тектоники в условиях Припятской впадины [2, 3] являются надежной теоретической основой для геоморфологического картографирования горнопромышленных районов в связи с проблемой рационального природопользования [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Созанский В. И. Геология и генезис соленосных образований.— Киев, 1973.
2. Корзун В. П., Махнач А. С. Верхнедевонская щелочная вулканическая формация Припятской впадины.— Минск, 1977.
3. Конышев В. С. Соляная тектоника Припятского прогиба.— Минск, 1975.
4. Просуряков Н. М., Фомина В. Д., Рожков В. К. Газодинамические явления на Солигорских калийных рудниках.— Минск, 1974.
5. Ермоленко В. А., Клементьев В. П., Карташов А. Ф. Перспективы подземного сброса промышленных стоков.— Минск, 1978.
6. Ермоленко В. А., Бордон В. Е. Основные направления повышения технического уровня производства при разработке россыпных месторождений: Тез. докл. Всесоюз. ИТС.— Магадан, 1978, с. 110.
7. Бордон В. Е., Ермоленко В. А. Металлические полезные ископаемые Белоруссии (геолого-экономическая оценка и перспективы промышленного освоения).— Минск, 1980.
8. Ермоленко В. А., Жмойдяк Р. А., Клементьев В. П.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1983, № 3, с. 44.

УДК 677.11(476)

Г. В. АНИЧЕНКО

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЬНООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Лен-долгунец занимает ведущее положение среди технических культур, возделываемых в хозяйствах Минской области. Льноволокно и семена составляют примерно 1/3 товарной продукции колхозов и свыше половины товарной продукции земледелия.

В силу морфологических особенностей лен весьма требователен к климату и почвам. Для произрастания льна требуется умеренно-теплый, скорее даже прохладный, влажный и мягкий климат без резких колебаний температуры дня и ночи с большим количеством облачных и пасмурных дней. Наиболее благоприятны для льна суглинистые и супесчаные почвы со средней связностью и мелкокомковатой структурой.

Почвенно-климатические условия, исторически сложившиеся трудовые навыки сельского населения по выращиванию льна, наличие широкой сети льнообрабатывающих предприятий благоприятствуют возделыванию этой культуры в Минской области.

Наиболее распространены в Минской области средне- и мелкосуглинистые почвы. Большие участки таких почв образуют компактные массивы в Несвижском, Клецком, Копыльском, Слуцком, Воложинском, Пуховичском, Крупском, Дзержинском и других районах. Хорошие урожаи льна получают и при выращивании его на окультуренных супесчаных почвах, распространенных в Столбцовском, Узденском, Вилейском, Солигорском, Мядельском районах. Сравнительно умеренная, без резких колебаний температура воздуха в период роста и развития растений (май — июль), хорошая обеспеченность осадками, длинный световой день создают в Минской области комплекс условий, благоприятный для приобретения льном ценных качеств.

Лен характеризуется сравнительно большой потребностью в воде, поэтому он менее приспособлен к легким водопроницаемым почвам. Волокно лучшего качества получается в условиях влажной, с умеренным температурным режимом погоды. Песчаные почвы северо-запада Борисовского и востока Логойского районов менее пригодны для выращивания льна.

Минская область принадлежит к числу основных исторически сложившихся льноводческих районов Белоруссии. На ее долю ежегодно приходится около 15 % общереспубликанского производства льноволокна. Посевы льна занимают 30,5 тыс. га, или 2,3 % всей посевной пло-