



УДК 551.734.5 (100)

Э.А.ВЫСОЦКИЙ

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ТИПЫ МОРСКИХ КАЛИЕНОСНЫХ БАССЕЙНОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО

Geotectonic conditions formation of potassic salt are considered from a position of tectonic plates. It has been shown, potassic salt basins have been arising in different geodynamic situation in case of moving apart and tension of lithosphere in conditions of compression and collision of lithospheric plates, within relatively stable elements of plates.

Образование эвапоритов в морских бассейнах может происходить только при благоприятном сочетании ряда факторов, важнейшими из которых являются: 1) наличие полузамкнутых бассейнов, имевших затрудненный водообмен с морем или океаном; 2) интенсивное прогибание дна бассейна; 3) аридный климат; 4) положительный водно-солевой баланс, способствующий развитию процесса галогенеза в течение длительного отрезка времени. Формирование мощных эвапоритовых серий, в том числе калиеносных, в геологическом прошлом осуществлялось, как правило, в относительно крупных отрицательных структурах земной коры, испытывавших весьма интенсивное погружение [1,2]. Роль тектонического фактора исключительно важна как в зарождении, так и в дальнейшем эволюционном развитии эвапоритовых бассейнов.

Полученные в течение последних 25–30 лет новые геологические и геофизические данные по калиеносным бассейнам мира в значительной степени противоречат традиционным представлениям о тектонических типах эвапоритовых бассейнов и не находят удовлетворительного объяснения с позиций “фиксизма” [2–5]. Концепция тектоники плит и разработанные на ее основе геодинамические модели позволяют объяснить возникновение и развитие древних бассейнов калиенакопления и наметить пути решения ряда дискуссионных проблем галогенеза.

В фанерозойской истории Земли условия, благоприятные для формирования залежей калийных солей в эвапоритовых бассейнах, возникали многократно. Выявлено 15 этапов калиенакопления: раннекембрийский, позднесилурийский, среднедевонский, позднедевонский, раннекаменноугольный, среднекаменноугольный, раннепермский, позднепермский, позднетриасовый, позднеюрский, раннемеловой, позднемеловой, эоцен-олигоценый, миоценовый и плиоцен-четвертичный [6]. Зарождение преобладающего большинства бассейнов калиенакопления по времени тесно связано с эпохами активного развития Земли, а пространственно – с мобильными зонами и поясами (пояса растяжения – пассивные окраины континентов, внутриконтинентальные и межконтинентальные рифтовые зоны; пояса сжатия – краевые, межгорные впадины и прогибы), реже – с консолидированными, гетерогенными и разновозрастными участками земной коры.

С позиций мобилизма выделяется пять наиболее характерных тектонических типов (природных моделей) древних бассейнов калиенакопления: 1) бассейны авлакогенов или внутриматериковых рифтовых зон, зарожда-

шиеся в условиях растяжения земной коры, не приведшего к перемещению литосферных плит на значительные расстояния; 2) бассейны, возникавшие при расколе мегаплит с континентальной корой, раздвижении и дрейфе их частей и раскрытии нового океана; 3) бассейны, располагавшиеся в пределах поясов и зон поддвига и столкновения литосферных плит на заключительных стадиях закрытия океанов; 4) бассейны так называемых "карбонатных платформ", формировавшиеся в гигантских депрессиях земной коры, которые образовались в результате коллизии (фронтальной либо тангенциальной) двух или более континентальных макро- или мезоплит; 5) бассейны синеклиз и впадин в пределах стабильных частей мегаплит, формировавшиеся во время спокойного их перемещения.

В фанерозойской истории Земли весьма широко были распространены калиеродные бассейны первого типа, возникавшие в авлакогенах и внутриконтинентальных рифтовых зонах. В них создавались благоприятные условия для соленакопления, что было отмечено рядом исследователей [8,9]. Типичными примерами накопления калийных солей в подобных тектонических условиях являются позднедевонские эвапоритовые бассейны Припятско-Днепровско-Донецкого авлакогена. С внутриматериковыми рифтовыми зонами связаны также залежи калийных солей во впадине Афар (Эфиопия), Верхнерейнском грабене (Франция, ФРГ), в рифтовых зонах приморских провинций Канады, в бассейне Парадокс (США) и т.д.

Бассейны второго типа возникали при расколе мегаплит с континентальной корой и дрейфе их частей, т. е. на начальном этапе раскрытия нового океана. В этих условиях формировались эвапоритовые серии, которые трансгрессивно залегают на континентальных осадочных или вулканогенных образованиях и перекрыты морскими карбонатными или карбонатно-глинистыми отложениями. Таких бассейнов в геологической истории развития Земли было немного. Классическим примером является эвапоритовый бассейн, возникший в раннемеловую эпоху (апт) в пределах Южно-Атлантической впадины, представлявший собой узкий, вытянутый в субмеридиональном направлении залив, разделенный сравнительно мелководной перемычкой вулканических сооружений на две котловины – северную и южную [9]. Калийные и магниевые соли накапливались в северной его части, наиболее удаленной от открытого моря. В связи с дрейфом фрагментов Гондваны и раскрытием Атлантического океана в позднем мезозое расшатываемые эвапоритовые отложения ныне залегают в переходных зонах атлантического побережья Африки (Габон, Конго) и Южной Америки (бассейн Сержипи-Алагоас в Бразилии), которые удалены друг от друга на многие сотни километров.

Калиеродные бассейны третьего типа зарождались в пределах поясов и зон поддвига и столкновения литосферных плит в завершающие стадии закрытия океанов [3, 4]. Они чаще всего возникали в пределах окраинных, сильно изолированных частей морей и представляли собой узкие, но нередко достаточно протяженные заливы, ограниченные со стороны форланда пологой равниной, а с противоположной – воздымавшимися орогенными сооружениями, иногда располагались в межгорных впадинах. Здесь проявлялись самые разнообразные геодинамические обстановки: столкновения, сжатия, поддвига и надвига плит. Характерен вулканизм, проявлявшийся, как правило, за пределами солеродных бассейнов, в которые привносился в основном пепловый материал.

В подобных геодинамических условиях в связи с закрытием океана Тетис в кайнозое возник обширный пояс эвапоритовых бассейнов, приуроченный к Альпийско-Гималайской области сжатия литосферы. Глобальные палеогеодинамические реконструкции показали, что, начиная с эоцена, в связи с медленным вращением Африканской плиты относительно Евразийской размеры Западного Тетиса постепенно сокращались, а в олигоцене циркумтропический морской путь через Тетис был уже закрыт в результате сближения северных и южных континентов, после чего началось их столкнове-

ние [3, 10]. В миоцене и плиоцене продолжалось столкновение и сжатие отдельных блоков континентальной литосферы, а площадь, занятая океанической плитой, постепенно сокращалась. Возникли благоприятные условия для кристаллизации калийных солей. Эвапоритовый пояс, состоящий из обособленных бассейнов, простирался от Испании на западе до Пакистана на востоке. В его состав входил ряд калиеродных бассейнов: Наваррский, Каталонский, Сицилийский, Предкарпатский, Приереванский, Кум, а также бассейны в иранском Азербайджане и, по-видимому, бассейн Соляной кряж в Пакистане. В пределах этого пояса раньше всего калиенакопление началось в пределах Западного Тетиса (Наваррский и Каталонский бассейны) и наибольшей интенсивности достигло в миоцене.

Бассейны четвертого типа возникали в пределах гигантских по площади депрессий земной коры. Накоплению соленосных отложений предшествовало образование на обширных пространствах карбонатных отложений. К этому типу могут быть отнесены раннекембрийский Восточно-Сибирский и цехштейновый Среднеевропейский бассейны. Эвапоритовые отложения в каждом из них распространены на площади около 1 млн км². Так, Среднеевропейский эвапоритовый бассейн простирался от Калининградской области России на востоке до Великобритании на западе. Ложе его представлено разновозрастными геотектоническими элементами, крупнейшими из которых являются Восточно-Европейская (докембрийская) и Западно-Европейская (палеозойская) платформы, сопрягающиеся по линии Тейсера–Торнквиста [11]. Формирование соленосных отложений было связано с трансгрессией моря и накоплением сначала терригенных, а затем карбонатно-сульфатных отложений. Условия для образования калийных солей возникали неоднократно. Накопление их осуществлялось на обширных пространствах и в больших масштабах.

Бассейны пятого типа располагались в пределах относительно стабильных структурных элементов земной коры (впадины, синеклизы). Во время перемещения литосферных плит они не подвергались существенным тектоническим перестройкам. В таких бассейнах накапливались эвапоритовые отложения относительно небольшой мощности. Характерно отсутствие проявлений вулканизма накануне и во время соленакопления. Типичным примером подобного типа является Морсовский бассейн (средний девон).

Таким образом, в фанерозое накопление калийных солей происходило в разнообразных геодинамических обстановках, возникавших при растяжении и раздвижении литосферы, сжатии и столкновении литосферных плит на завершающих стадиях закрытия океанов, а также в пределах относительно стабильных элементов литосферных плит, характеризовавшихся относительно спокойным проявлением геодинамических процессов. Каждый из отмеченных тектонических типов бассейнов выделялся своеобразием протекавших геодинамических процессов и с этих позиций их следует рассматривать как природные геотектонические модели калиеносных территорий.

Преобладающее большинство древних бассейнов калиенакопления относится к первому–третьему типам. Именно в этих случаях наиболее часто и полно реализовывались условия (например, высокая степень изолированности бассейнов, активный тектонический режим, повышенный тепловой поток), обеспечивавшие осаждение из морских вод и их дериватов хлоридных и сульфатных калийных и калийно-магниевых солей. Бассейны меж- и внутриконтинентальных рифтовых зон представляли собой, как правило, узкие и весьма протяженные морские заливы со сложной топографией рельефа дна и развитием поперечных порогов (барьеров).

Мобилистская трактовка тектонических условий формирования калийных солей позволяет наметить пути решения некоторых дискуссионных вопросов, не находящихся удовлетворительного объяснения с позиций классической теории галогенеза, основанной на “фиксистском” понимании эволюции земной коры. Так, полученные за последние 25–30 лет геологические данные свидетельствуют об относительно широком распространении, наряду с

регрессивными, трансгрессивных эвапоритовых серий, в том числе калиеносных. Фиксированным положением континентов невозможно объяснить ход геологических событий, приведших к образованию "обращенных эвапоритовых разрезов" (обратная последовательность твердых соляных фаз). В то же время мобилистская концепция позволяет увязывать формирование подобных типов эвапоритовых разрезов с начальными стадиями расхождения расколотых частей континентальных плит и зарождением нового океана.

Учитывая дрейф континентов, можно логично объяснить факты обнаружения залежей калийных солей в регионах, расположенных в современную эпоху в разных климатических зонах, в том числе в зонах с умеренным и холодным климатом, где количество атмосферных осадков резко преобладает над испарением (бассейны Эльк-Пойнт и Монктон в Канаде, Верхнепечорский и Восточно-Сибирский в России и др.).

Анализ тектонических условий регионов древнего соленакопления показывает, что образование калиеносных отложений происходило не столько в эпохи тектонического покоя [12], сколько в эпохи активного развития Земли (рифтогенез, орогенез). В калиеносных сериях, сформированных в геодинамических обстановках рифтогенеза, орогенеза и коллизии плит (первый-четвертый типы), относительно широко распространены продукты вулканической деятельности (базальты, офиты, вулканические пеплы и т.д.). Пространственно-временная связь между вулканизмом и соленакоплением не однозначная (вулканизм предшествовал соленакоплению, был синхронным, проявлялся после накопления эвапоритовых отложений). В калиеносных сериях, образовавшихся в бассейнах относительно стабильных элементов земной коры (например, Морсовский, Мичиганский), магматические породы и продукты магматической деятельности в эвапоритовых отложениях не известны.

В фанерозойской истории Земли галогенез и вулканизм представляли собой самостоятельные и независимые друг от друга явления, но которые в тектонически активные эпохи в мобильных зонах Земли проявлялись синхронно. Вулканизм в целом способствовал развитию галогенеза. Во-первых, мощные эффузивные толщи нередко образовывали барьеры, расчленявшие узкие и вытянутые морские заливы на полуизолированные бассейны (позднефранский бассейн Припятско-Днепровско-Донецкой рифтовой зоны, раннемеловой Южно-Атлантической впадины и др.). Во-вторых, излияние эффузивов в течение относительно коротких отрезков времени и на больших пространствах приводило к изменению топографии рельефа дна собственно эвапоритовых бассейнов и суббассейнов (триасовые бассейны Северной Африки). И в первом и во втором случаях происходило обмеление водоемов, повышение концентрации солей и интенсификация процессов галогенеза. С продуктами вулканической и поствулканической деятельности в бассейны поступали в различных количествах хлор, фтор, натрий, калий, марганец, сера, кремний и другие макро- и микрокомпоненты, оказывавшие определенное влияние на химизм бассейновых вод и состав осадков.

1. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза. М., 1962. Т.3.

2. Жарков М. А. История палеозойского соленакопления. Новосибирск, 1978.

3. Cohen A. // 5th Meet. Eur. Geol. Soc. (MEGS 5): Orogeny, Magmatism and Metallogeny Eur. Dubrovnik 6-9 Oct., 1987. Abstr. Dubrovnik, 1987. P.22.

4. Высоцкий Э. А., Гарецкий Р. Г., Кислик В. В. Калиеносные бассейны мира. Мн., 1988.

5. Высоцкий Э. А. // Условия образования месторождений калийных солей. Новосибирск, 1990. С.23.

6. Высоцкий Э. А. // Літасфера. 1996. № 5. С.33.

7. Кропоткин П. Н., Валяев Б. М. // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1970. № 5. С.27.

8. Ковалев А. А. Мобилизм и поисковые критерии. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1985.

9. Ушаков С. А., Ясаманов Н. А. Дрейф материков и климаты Земли. М., 1984.

10. Зоненшайн Л. П., Савостин Л. А., Седов А. П. // Геотектоника. 1984. №3. С.3.

11. Гарецкий Р. Г., Коженев В. Я. // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1986. № 2. С.20.

12. Иванов А.А., Воронова М.Л. Галогенные формации (минеральный состав, типы и условия образования, методы поисков и разведки месторождений минеральных солей). М., 1972.

Поступила в редакцию 15.02.99

УДК 504.7 (476)

О.Ф.БАШКИНЦЕВА, Г.В.ДУДКО, Ю.П.КАЧКОВ, В.М.ЯЦУХНО

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ЗАКАЗНИКОВ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ

The reservations are one of the widespread types of the nature conservation areas in the Republic of Belarus. In the article the structure and contents of the scientific ground of the landscape reservations republic level are considered. Technological scheme and the necessary list of the maps for creation its are offered.

Выполнение Конвенции о биологическом разнообразии, национальной стратегии и плана действий по ее реализации в Республике Беларусь предполагает дальнейшее развитие сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Формирование такой сети осуществляется в соответствии со "Схемой рационального размещения особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь", утвержденной кабинетом министров республики (постановление №132 от 13 марта 1995 г.). В настоящее время в нашей стране действуют один государственный заповедник, четыре национальных парка, 91 заказник и 95 памятников природы республиканского значения. Они занимают 5,2 % общей площади страны. Заповедный фонд республики включает также 662 заказника и 335 памятников природы местного значения, в связи с чем площадь охраняемых территорий достигает 1496,5 тыс. га или 7,2 %. К 2005 г. планируется увеличить этот показатель до 8,5 %, что позволит создать оптимальное территориальное соотношение между нарушенными и естественными ландшафтами и поддерживать биологическое разнообразие [1].

Создание заказников играет важнейшую роль для сохранения в естественном состоянии типичных и уникальных природных комплексов, ограждения их от непродуманного преобразования [2–6]. Не менее важным является формирование экологически сбалансированных ландшафтов, сохранение культурных ценностей, организация отдыха и просветительно-познавательной деятельности.

Начиная с 1991 г. авторы статьи участвовали в работе по научному обоснованию и организации более двадцати ООПТ, в том числе десяти ландшафтных заказников республиканского значения, что позволяет обобщить накопленный опыт, выработать принципиальные методические подходы к формированию ООПТ, предложить оптимальную технологию, определить перечень и содержание принимаемых документов. Заказник – это одна из наиболее распространенных форм ООПТ, однако порядок и содержание его научного обоснования разработаны слабее, чем других категорий. Это связано с тем, что заказники не являются землепользователями и располагаются на землях, принадлежащих другим землевладельцам и землепользователям, и, следовательно, их правовой статус является достаточно неопределенным. Следует также отметить отсутствие в природоохранном и земельном законодательстве нормативно-правовых актов, которые могли бы в полной мере обеспечить реализацию эколого-экономического управления биоразнообразием. Отсутствие механизма компенсации ущерба природопользователям в результате изъятия земель из хозяйственного оборота или ограничения хозяйственной деятельности усложняет процесс согласования природоохранного проекта с заинтересованными землепользователями и землевладельцами. Недостатки в правовой основе приводят к определен-