УДК (552.53:552.143):551.8

ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Т. А. Дивина, В. С. Старосельцев

Рассмотрены возможности отражения на палеогеографических картах динамики среды накопления пород различного состава, включая миграцию границ источников сноса и бассейнов седиментации. Предложено выделять специфические обстановки, способствующие формированию толщ с высокими емкостными и экранирующими свойствами, а также усиливающие миграционные процессы.

Ключевые слова: *динамический подход, палеогеографические карты, миграция границ, очаговое соленакопление, механизм формирования клиноформных пачек, палеоподнятия, разломы.*

REPRESENTATION OF DYNAMIC ENVIRONMENTS IN PALEOGEOGRAPHIC RECONSTRUCTIONS

T. A. Divina, V. S. Staroseltsev

The paper considers possibilities to represent dynamics of environment with accumulating sediments of different composition on paleogeographic maps, including migration of source area boundaries and a sedimentation basin. The authors suggested identifying specific environments, which favor formation of strata with good storage potential and sealing properties, and conditions intensifying migration.

Keywords: *dynamic approach, paleogeographic maps, migration of boundaries, localized accumulation of salt, mechanism of clinoform member formation, paleouplifts, faults.*

Восстановление условий накопления различных по составу породных комплексов в областях прогибания имеет длительную историю [12, 13, 20 и др.]. Обычно на палеогеографических схемах и картах отражены различные характеристики областей накопления и денудации. Некоторым отклонением от традиционного подхода к палеогеографическим реконструкциям была статья Т. А. Дивиной с соавторами [11], в которой предпринималась попытка динамического анализа исходных характеристик. В основу были положены схемы миграции границ источника сноса и бассейна седиментации (рис. 1). Основными условными знаками изображены границы бассейна седиментации в момент максимальной трангрессии (нулевая палеоизопахита), дополнительными – границы бассейна седиментации во время максимального расширения территории источника сноса. Земли между этими двумя положениями границ основных палеогеографических областей (денудационной и аккумулятивной) представляют собой территорию наиболее вероятного присутствия зон выклинивания пластов, что является одним из критериев наличия неструктурных ловушек углеводородов. Устойчивость режима подчеркивалась удвоением соответствующих условных знаков, а чередование и частота повторяемости знаков отражали палеогеографические обстановки и их соотношения в течение той или иной эпохи. На территории аккумулятивных, денудационных и возвышенных равнин дополнительными знаками показаны преобладающие осадочные, изверженные или метаморфические породы, что позволяет судить о доминирующих в бассейне седиментации породообразующих и акцессорных минералах.

На приведенной карте (см. рис. 1) особого внимания заслуживает устойчиво существовавшая на протяжении всего раннего триаса аккумулятивная равнина, сложенная изверженными породами основного состава с преобладанием различных базальтовых покровов. Некоторые из них, сохраняя определенную толщину и структурно-текстурные особенности, прослеживаются на площадях, измеряемых сотнями тысяч квадратных километров [8, 14]. Иногда под такими покровами наблюдаются выдержанные по толщине туфогенные прослои с субгоризонтальной параллельной слоистостью и остатками наземной флоры. Учитывая, что доля туфогенных прослоев в базальтовом комплексе не превышает первых процентов, а формировались они, судя по выдержанности на огромных площадях, близко к базису эрозии, накопление самих базальтовых покровов происходило на фоне постоянного погружения территории излияний над освобождающимся магматическим очагом без формирования возвышенностей в рельефе. Отсутствие последних подтверждается характером налегания базальтовых покровов друг на друга. На их контактах отсутствуют признаки эрозионного рельефа.

На палеогеографической схеме штриховыми знаками отражено длительное устойчивое состояние аккумулятивной равнины, сложенной эффузивным комплексом основного состава, в сопровождении его изопахит, достигающих 2000–3000 м.

ФГУП «СНИИГГиМС» (Новосибирск)

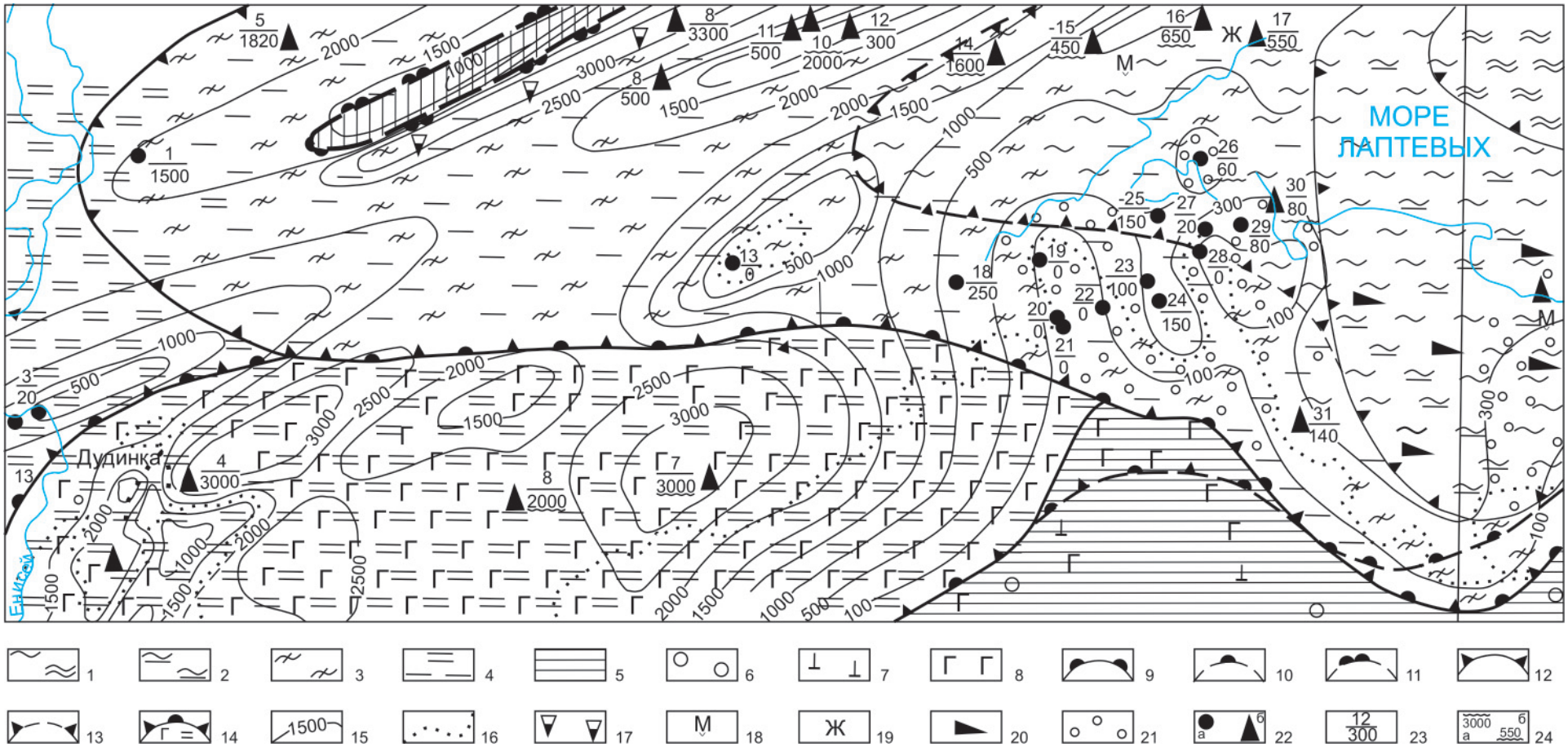


Рис. 1. Палеогеографическая схема краевых депрессий Сибирской платформы, раннетриасовая эпоха

1 – море (удвоенный знак – устойчиво существовавшее на протяжении всей эпохи); 2 – мелкое море, прибрежная зона; 3 – заливно-лагунное мелководье (обычно с пониженной соленостью); 4 – аккумулятивные равнины (удвоенный знак – устойчиво существовавшие на протяжении всей эпохи) (1–4 – чередование и частота повторяемости знаков отражает палеогеографические обстановки и их соотношение на данной территории в течение эпохи); равнины, 5 – возвышенные, 6 – терригенные, 7 – карбонатные, 8 – изверженные основные; 9 – контур бассейна седиментации (бергштрихи в сторону моря) в момент максимальной трансгрессии; 10 – границы бассейна седиментации в индское время, 11 – источник сноса, проявившийся в период формирования фадью-кудинской свиты (конец индского времени); границы: 12 – палеогеографических областей (бергштрихи в сторону моря), 13 – оленекской трансгрессии на западе провинции; 14 – аккумулятивная равнина индского времени, превратившаяся в оленекском веке в денудационную; 15 – палеоизопахиты; 16 – контур современного распространения соответствующих отложений; 17 – отложения межгорных и предгорных впадин; 18 – подводно-оползневые образования (турбидиты); 19 – пестроцветность; 20 – битуминозность; 21 – площадь предоленекского размыва; 22 – разрезы по скважинам (а), обнажения (б); 23 – номер точки наблюдения (числитель) и мощность отложений в ней (знаменатель); 24 – неполная мощность за счет отсутствия верхней (а) или нижней (б) частей разреза

Это раскрывает важную для нефтегазоносности особенность строения рассматриваемой территории – значительное погружение подстилающих палеозойских горизонтов, часть из которых обогащена органическим веществом и способна при соответствующем повышении температуры и давления продуцировать значительные объемы углеводородов.

Развивая динамический подход к построению палеогеографических схем, необходимо обратить особое внимание на отражение изогипсами процесса формирования палеоподнятий – потенциальных зон улавливания и накопления углеводородов. Примером может служить набор карт изопахит и палеогеографических схем разновозрастных свит тунгусской серии среднекаменноугольно-позднепермского возраста в Норильском районе на северо-западе Сибирской платформы. Именно здесь геологически четко фиксируется формирование крупного палеоподнятия – Хантайско-Рыбнинского мегавала: в изменении возрастных взаимоотношений отложений самой тунгусской серии и подстилающих, также разновозрастных, средне- и нижнепалеозойских горизонтов. Принципиальная схема этих взаимоотношений приведена на рис. 2. Его анализ показывает, что по мере омоложения позднепалеозойских (C_2–P_2) отложений под ними оказываются все более древние горизонты подстилающих пород. Такое взаимоотношение у поверхности несогласия свидетельствует о возникновении контрастного Хантайско-Рыбнинского палеоподнятия на рубеже раннего и среднего карбона и его последовательном денудационном выравнивании с перекрытием все более молодыми отложениями карбона и перми.

Существовавшие на территории Норильского района в течение раннего и среднего палеозоя морские условия осадконакопления в конце раннекарбонового времени сменились лагунно-континентальными, в которых и сформировалась толща осадков, вошедшая в геологическую литературу под названием тунгусской серии. В визейское время поднялись обширные территории, что привело к выходу из-под уровня моря западной окраины Сибирской платформы и превращению ее в область денудации. В то же время формировался основной структурный элемент района – Хантайско-Рыбнинский мегавал, который на протяжении почти всего позднего палеозоя играл главную роль в распределении фаций на территории района и служил одним из источников сноса обломочного материала. Естественно, что наибольшей денудации подверглись сводовые части поднятия, где были вскрыты породы силура и даже ордовика.

Минимальным был перерыв осадконакопления в районе р. Фокина. С точки зрения некоторых исследователей, здесь даже имеет место постепенный переход от морских карбонатных

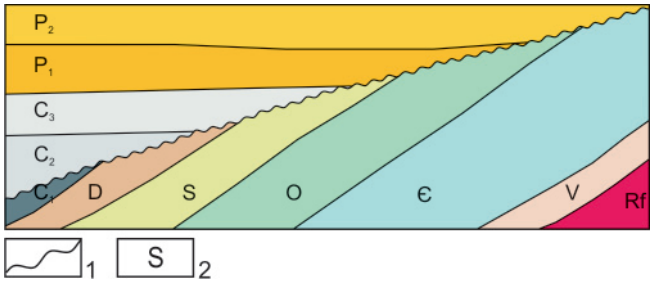


Рис. 2. Принципиальная схема взаимоотношения разновозрастных пород на западном крыле Рыбнинского палеовала
1 – поверхность несогласия; 2 – возраст отложений

отложений раннего карбона через карбонатно-глинистые породы брусской свиты к терригенным образованиям позднего палеозоя [3]. По мнению В. С. Старосельцева [5], наблюдается размыв раннекаменноугольных осадков, о чем свидетельствуют несогласное залегание верхнепалеозойских отложений на породах брусской свиты и наличие на их контакте кварцево-кремнистых гравелитов мощностью 5–10 см. Если этот размыв и имел место, то был весьма незначительным, поскольку в районе р. Фокина позднепалеозойские образования, как уже указывалось, представлены своими наиболее низкими горизонтами. Относительно небольшим был размыв и в районах Кайерканского и Имангдинского угольных месторождений, а также восточного берега оз. Пясино, где в разрезах сохранились отложения раннего карбона [5, 9] или каларгонской свиты верхнего девона. Позднепалеозойские отложения, в свою очередь, представлены здесь наиболее полно: апсеканскими или самыми ранними образованиями руднинской свиты. К востоку от Кайерканского месторождения одновременно с выклиниванием подстилающих отложений наблюдается выпадение из разрезов все более молодых образований позднего палеозоя, вплоть до отложений кайерканского времени. Это позволило А. А. Межвилку [7] говорить о трансгрессивном залегании отложений позднего палеозоя на карбонатных образованиях среднего и раннего палеозоя.

При определении источников сноса обломочного материала для позднего палеозоя Норильского района большинство геологов считают, что одним из основных источников сноса на протяжении всего каменноугольного и пермского времени наряду с Хантайско-Рыбнинским был и Дудинский вал [1, 2, 10, 21, 22]. Однако фактический материал противоречит такому утверждению. Согласно представлениям указанных исследователей в районе Болгохтоха (северо-западная окраина Норильского плато) наблюдаются отложения лишь шмидтинской, кайерканской и амбарнинской свит, нижняя часть разреза отсутствует. Однако скв. С-12 вскрыты фаунистически доказанные и литологически весьма характерные породы нижнего карбона

[5], что свидетельствует об отсутствии на данном участке длительного размыва перед отложением позднепалеозойских осадков. Естественно ожидать в таком случае, что в указанном районе имеют место осадки, отложенные на ранних стадиях формирования верхнепалеозойской толщи. Подобные породы вскрыты скв. БГ-17: отложения нижне- и верхнеруднинской свит среднего – верхнего карбона. К сожалению, палеонтологически они не охарактеризованы, однако литологические признаки доказывают принадлежность пород к нижнеруднинской подсвите. Кроме общего облика свойственных подсвите типов пород об этом говорит характер цемента, образовавшегося за счет разложения значительного количества обломков биотита, а также карбонатных (известняковых) прослоев, представленных кальцитом очень своеобразной структуры. Оба признака, как показало изучение многочисленных разрезов, типичны исключительно для отложений нижнеруднинской подсвиты, наличие которых, безусловно, указывает на отсутствие в изучаемом районе источника сноса в том виде, как его понимают А. Б. Гуревич, В. М. Никольский и др. [1, 2, 10, 21, 22]. Характер распределения мощностей, типов пород и фаций на данном участке свидетельствует о существовании поднятия, расположенного, видимо, преимущественно за пределами рассматриваемого района, как это изображено на палеогеографических картах центральной части Советской Арктики [13].

К востоку от Хантайско-Рыбнинского мегавала (район Имангдинского угольного месторождения) песчаники и алевролиты содержат относительно больше обломков осадочных пород, чем те же породы из западных частей района. Все это говорит о том, что в течение апсеканского, руднинского, далдыканского и шмидтинского времени основными поставщиками обломочного материала были местные поднятия. В отложениях кайерканской и амбарнинской свит, когда осадками был перекрыт Хантайско-Рыбнинский мегавал, прекративший таким образом свое существование в качестве источника сноса, грубые фации располагаются уже на западной окраине района. Гальки руслового аллювия характеризуются существенно иным составом: наряду с гальками кварца и кремней большую роль играют гальки кварцитов, гнейсов, кислых эффузивов, кислых интрузивных пород. Вероятно, отсутствие в породах большого количества «местного» материала, «разбавлявшего» ранее обломки чуждых пород, привело к тому, что экзотические обломки стали доминировать. Таким образом, в кайерканское и амбарнинское время в качестве основных источников обломочного материала на первый план выдвигаются поднятия, расположенные к западу, на современной Западно-Сибирской равнине. Это подтверждается и изменением палеогеографического коэффициента.

Из сказанного ясно, что состав конгломератов из основания шмидтинской и кайерканской свит весьма различен и обусловлен разными палеогеографическими позициями района в эти периоды. Отсюда понятна важность правильной оценки состава галечного материала при определении положения в разрезе тех или иных пачек пород.

Восстановление палеогеографической ситуации апсеканского времени с достаточной степенью вероятности невозможно из-за почти полного отсутствия отложений апсеканской свиты, уничтоженных в результате размыва или не отлагавшихся (на отдельных участках) вовсе. В настоящее время сохранились отложения апсеканского времени небольшой мощности в бассейнах рр. Фокина, Имангда, на Кайерканском участке. Присутствие в разрезе по р. Фокина переотложенных продуктов коры выветривания в основании разреза свидетельствует о том, что в предапсеканское время на территории района (хотя бы на отдельных участках) создавались условия, благоприятные для процессов химического выветривания, т. е. перед отложением апсеканских осадков территория представляла собой относительно выровненную поверхность, на которой происходило выветривание. Субстратом могли служить терригенно-карбонатные породы среднего палеозоя, часто обогащенные кремнями, поэтому среди продуктов коры выветривания преобладал кварцево-кремнистый материал, который и развит в разрезе по р. Фокина.

Судя по сохранившимся отложениям апсеканского времени, можно представить, что в Норильском районе в описываемое время существовала прибрежная равнина, временами заливавшаяся морем, на которой накапливались песчано-алевритовые и глинистые осадки.

Хантайско-Рыбнинский мегавал тогда, видимо, уже существовал в том или ином виде, и неслучайно отложения апсеканского времени сохранились именно на участках, наиболее удаленных от осевых частей поднятия. С первыми этапами активизации тектонических движений связано, вероятно, оживление деятельности вулканических аппаратов, расположенных, скорее всего, за пределами Норильского района, куда попали лишь тонкие продукты вулканических выбросов. Следы извержений в виде туфогенного микрофельзита, образовавшегося по пепловому материалу в слабощелочной среде бассейна того времени, сохранились в разрезах р. Фокина, где, возможно, условия осадконакопления были наиболее стабильны.

Описанная палеогеографическая обстановка для Хантайско-Рыбнинского мегавала в обобщенном виде может быть представлена на схематической палеогеографической карте (рис. 3). На ней показано, как в течение среднекаменноугольно-пермского времени изменялись контуры областей сноса и возрастной диапазон пород, подстилаю-

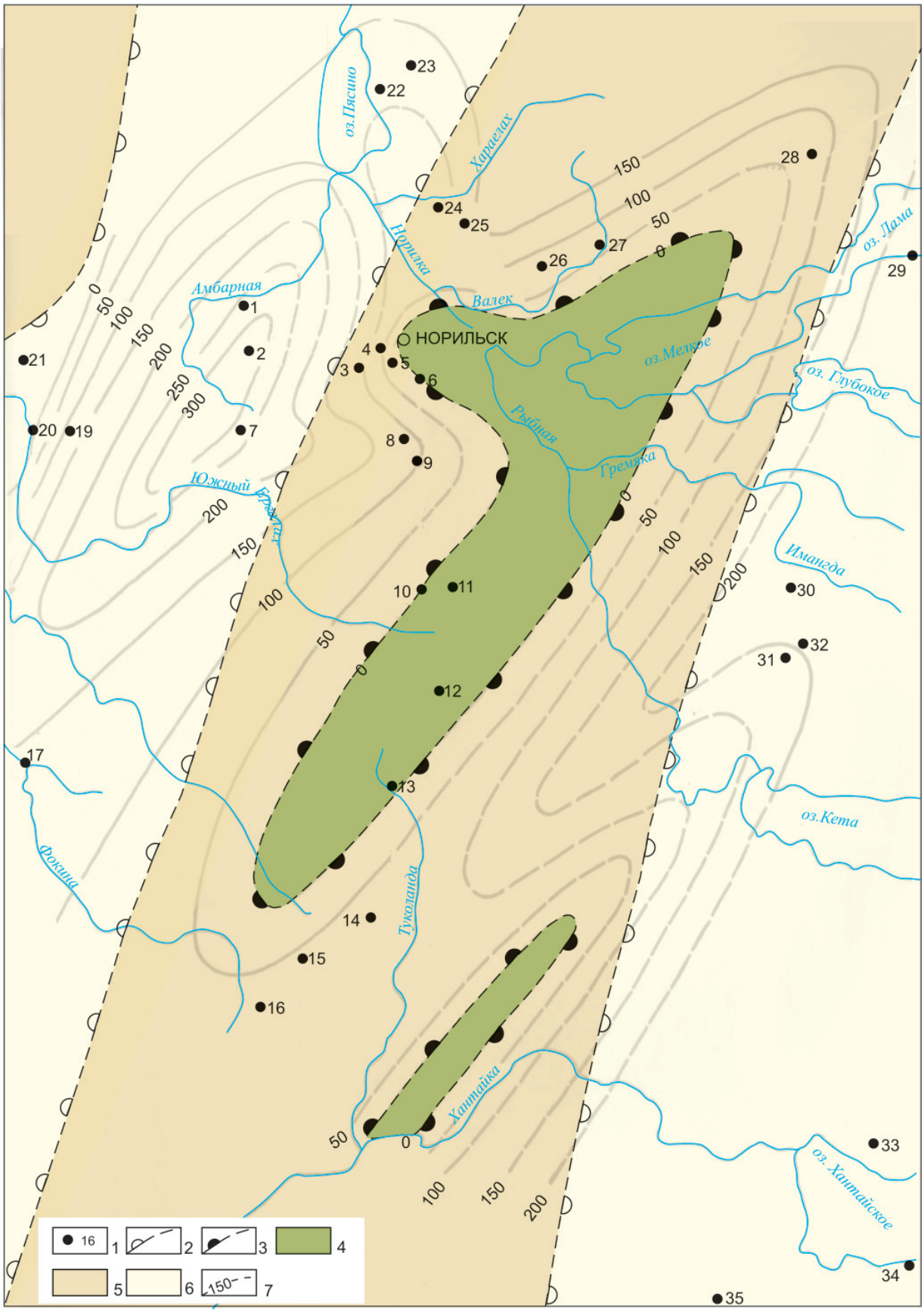


Рис. 3. Схематическая палеогеографическая карта территории Хантайско-Рыбнинского мегавала в среднекаменноугольно-пермское время

1 – изученные разрезы; контур области сноса: 2 – максимальный (среднекаменноугольное время), 3 – минимальный (пермское время); выходы пород в области сноса: 4 – силурийско-ордовикских, 5 – девонских; 6 – поля среднекаменноугольно-пермских пород за пределами областей сноса; 7 – изопахиты тунгусской серии (C_2–P)

щих анализируемый комплекс. Последняя характеристика важна для понимания принципиальной схемы взаимоотношения (см. рис. 2) среднекаменноугольно-пермских и подстилающих их разновозрастных пород на Хантайско-Рыбнинском палеоподнятии как потенциальной зоне нефтегазонакопления. Палеоамплитуда поднятия хорошо отражается изопахитами суммарной толщины среднекаменноугольно-пермских отложений. Наличие такой динамической информации на палеогеографической карте крайне важно для решения практических задач выделения нефтегазоперспективных объектов.

Весьма полезной геодинамической характеристикой условий осадконакопления в отдельных случаях могут быть трассы долгоживущих разломов, заметно влияющих на состав и закономерности распространения осадков анализируемого этапа. Яркий пример подобной связи – особенности проявления каменной соли в девонских отложениях северо-запада Сибирской платформы. Их соленосность рассматривалась как региональная особенность [4], однако более целенаправленный анализ состава девонских отложений этой территории позволил наметить связь появления в них солей лишь с зонами долгоживущих разломов (рис. 4) в виде разрозненных линз суммарной толщиной до 200 м и более [17]. При этом линзы не были соляными штоками, поскольку расположенные рядом скважины вскрывали разрезы отложений практически такой же суммарной толщины, одновозрастных солям, но без солей. Для

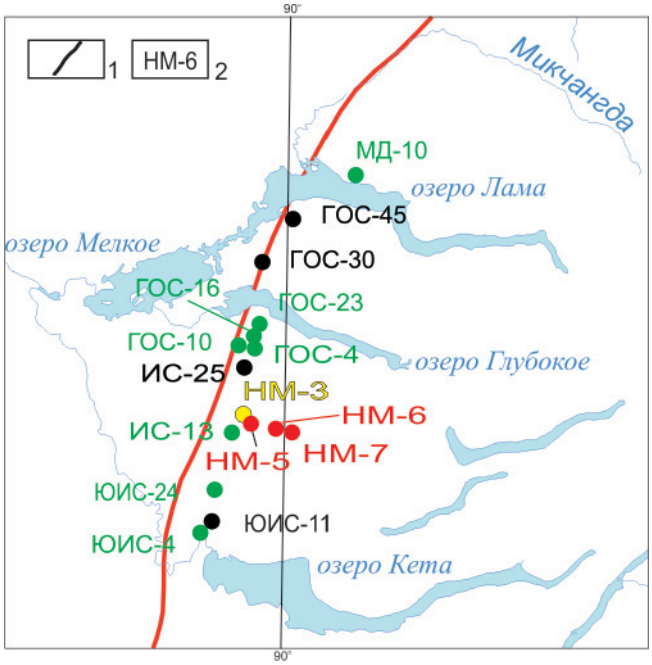


Рис. 4. Схема расположения скважин с различным содержанием солей в разрезах девонских отложений

1 – фрагмент Имангдино-Летнинской зоны долгоживущих разломов; 2 – номера скважин (красный – скважины, в которых соли присутствуют в трех-четырех свитах, желтый – в двух, зеленый – в одном, черный – с отсутствием солей)

объяснения данного явления нами предложен механизм, аналогичный локальному (очаговому) увеличению концентрации солей в растворах, извергаемых «черными курильщиками», вдоль разломов дна современных океанов [17].

Отражение подобных разломов в эвапоритовых бассейнах прошлого с недостаточной для региональной садки концентрацией солей позволит наметить участки их очагового распространения, а следовательно, и прогноза зональных флюидоупоров [14, 16]. Это крайне важно для обоснования нефтегазоперспективности объектов. Разломы могут играть значительную роль в формировании скоплений многих видов полезных ископаемых. Поэтому им должно уделяться гораздо больше внимания при составлении палеогеографических карт с использованием динамического подхода.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос об отражении на палеогеографических картах линзовидно-наклонных клиноформных литологических пачек терригенных пород, широко развитых в некоторых нефтегазоперспективных бассейнах. Яркий пример таких образований – неокомская толща Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП), в основании которой распространены налегающие друг на друга и наклоненные (обычно от Сибирской платформы) линзы чередующихся песчаных и аргиллито-алевролитовых отложений. Поскольку песчаные линзы в них содержат значительные по объему скопления преимущественно жидких углеводородов, представляющие, по существу, «второе дыхание» богатейшей нефтегазоносной провинции, их необходимо отражать на палеогеографических картах.

Однако возникает вопрос: на каком историко-геологическом этапе возникают такие образования в неокомских отложениях Западно-Сибирского седиментационного бассейна? Согласно наиболее распространенной в настоящее время точке зрения, клиноформные пачки неокома в этом бассейне накапливались в процессе последовательного заполнения осадками все более глубоких и удаленных от источника сноса его областей. Существуют и другие представления о механизме формирования подобных пачек в неокомских отложениях [15], базирующиеся на следующих признаках:

– выдержанный наклон клиноформных пачек (например, от Сибирской платформы к Таймырской складчатой зоне в Енисей-Хатангском региональном прогибе);

– наличие на контактах песчаных и глинистых наклонных слоев зеркал скольжения надвиговой природы;

– проявление наклонных слоев на склонах поднятий западной ориентации на востоке Западно-Сибирского седиментационного бассейна и их отсутствие на склонах восточной ориентации;

– прослеживание подобных поднятий вверх по разрезу более 1 км вплоть до кровли неокома без уменьшения амплитуды.

В совокупности все это свидетельствует о постседиментационной тектонической природе наклонных (клиноформных) пачек в нижней части неокомских отложений. Наиболее вероятно сжатие с чешуйчатым надвиганием еще насыщенных пластовыми водами терригенных нижненеокомских отложений на рубеже неокома и апта, когда, по мнению большого коллектива исследователей [19], происходила смена этапов тектонического развития Западно-Сибирского бассейна.

Все изложенное относительно механизма формирования наклонных пачек в основании неокомских отложений позволяет считать, что их нельзя отражать на палеогеографических картах начала неокомского времени, когда в соответствии с предложенным нами тектоническим механизмом их образования они имели совершенно иные структурно-текстурные особенности. В сложившейся ситуации отражать подобные пачки следует лишь на палеогеографических картах всего неокома в целом. Стратиграфически они приурочены к базальным горизонтам неокома, а по времени формирования – к рубежу между неокомом и апт-сеноманом.

При описанном подходе на палеогеографических схемах будет отражена миграция границ основных палеогеографических областей в течение рассматриваемого отрезка времени и обозначены территории устойчивого и динамичного развития палеогеографических ситуаций, что позволит повысить информативность схем и создаст возможность учета факторов, определяющих процессы генерации, миграции и аккумуляции углеводородов. В областях седиментации будут выделены и по возможности датированы специфические обстановки, способствующие формированию толщ с повышенным генерационным потенциалом, аккумулирующими возможностями, зональными флюидоупорами, а также создающие предпосылки для формирования неструктурных ловушек углеводородов, оживления миграционных процессов (перерывы в осадконакоплении, размывы ранее накопленных отложений, зоны чешуйчатых надвигов, дельты рек, конусы выноса, коры выветривания).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гуревич, А. Б.** Литолого-фациальная характеристика угленосных отложений Норильского района [Текст] / А. Б. Гуревич, В. М. Никольский // Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР. Вып. 3. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1961. – С. 159–166.

2. **Гуревич, А. Б.** Верхнепалеозойская угленосная формация Норильского района [Текст] / А. Б. Гуревич. – Л. : Наука, 1969. – 144 с.

3. **Маслов, Г. Д.** Тектоника Игарско-Норильского района и рудоконтролирующие структуры [Текст] / Г. Д. Маслов // Тектоника Сибири. Т. II. – Новосибирск : Изд-во СО АН СССР, 1963. – С. 336–350.

4. **Матухин, Р. Г.** Девон и нижний карбон Сибирской платформы [Текст] / Р. Г. Матухин ; отв. ред. В. И. Бгатов. – Новосибирск : Наука, 1991. – 164 с.

5. **Матухин, Р. Г.** О Фокинско-Убойнинском блоковом поднятии в связи с возможной нефтегазоносностью Норильского района [Текст] / Р. Г. Матухин, В. С. Старосельцев // Тр. СНИИГГиМС. – 1964. – Вып. 32, ч. II. – С. 28–34.

6. **Матухин, Р. Г.** Новые данные о верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях Норильского района [Текст] / Р. Г. Матухин, О. И. Богуш, О. В. Юферев // Геология и геофизика. – 1966. – № 12. – С. 107–109.

7. **Межвилк, А. А.** К вопросу о трансгрессивном залегании верхнепермских отложений в Норильском районе [Текст] / А. А. Межвилк // Тр. НИИГА. – 1963. – Т. 133. – С. 39–43.

8. **Межвилк, А. А.** Маркирующие горизонты среди эффузивных траппов Сибирской платформы [Текст] / А. А. Межвилк // Геология и геофизика. – 1962. – № 4. – С. 68–75.

9. **Нижний** карбон восточного побережья озера Пясино (северо-запад Сибирской платформы) [Текст] / Р. Г. Матухин, О. И. Богуш, О. В. Юферев, О. Т. Глушницкий // Геология и геофизика. – 1969. – № 11. – С. 39–43.

10. **Никольский, В. М.** Верхнепалеозойская угленосная формация приенисейской части Тунгусского бассейна [Текст] / В. М. Никольский. – М. ; Л. : Наука, 1965. – 96 с.

11. **Палеогеография** перми и раннего триаса Хатангско-Вилюйской нефтегазоносной провинции [Текст] / Т. А. Дивина, А. А. Салихов, В. Б. Хмелевский [и др.] // Палеогеография фанерозоя Сибири. – Новосибирск, 1989. – С. 42–47.

12. **Палеогеография** СССР. Т. 2 [Текст] / Под ред. В. Д. Наливкина, В. М. Познера. – М. : Недра, 1975.

13. **Палеогеография** центральной части Советской Арктики [Текст] / Под ред. И. С. Грамберга. – Л. : Недра, 1967. – (Сб. науч. тр. НИИГА, т. 150). – 299 с.

14. **Старосельцев, В. С.** Тектоника базальтовых плато и нефтегазоносность подстилающих отложений [Текст] / В. С. Старосельцев. – М. : Недра, 1989. – 256 с.

15. **Старосельцев, В. С.** Тектонический аспект формирования «косых» пачек неокома Западно-Сибирского седиментационного бассейна [Текст] / В. С. Старосельцев // Матер. XXXIII Тектон. совещания «Общие вопросы тектоники. Тектоника России». – М. : ГЕОС, 2000. – С. 500–503.

16. **Старосельцев, В. С.** Лено-Енисейский каскад мезозойских депрессий северной окраины

Сибирской платформы в связи с нефтегазоносностью [Текст] / В. С. Старосельцев // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2013. – № 1(13). – С. 46–53.

17. **Старосельцев, В. С.** Механизм девонского соленакопления на северо-западе Сибирской платформы [Текст] / В. С. Старосельцев, Т. А. Дивина // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 2(10). – С. 88–95.

18. **Старосельцев, В. С.** Пространственные особенности проявления палеозойских солей – надежных зональных флюидоупоров Курейской синеклизы [Текст] / В. С. Старосельцев // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2013. – № 1(13). – С. 3–9.

19. **Тектоника** мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Западно-Сибирской плиты [Текст] / Ф. Г. Гурари, К. И. Микуленко, В. С. Старосельцев [и др.] // Тр. СНИИГГиМС. – 1971. – Вып. 100. – 148 с.

20. **Тучков, И. И.** Палеогеография и история развития Якутии в позднем палеозое и мезозое [Текст] / И. И. Тучков. – М. : Наука, 1973. – 207 с.

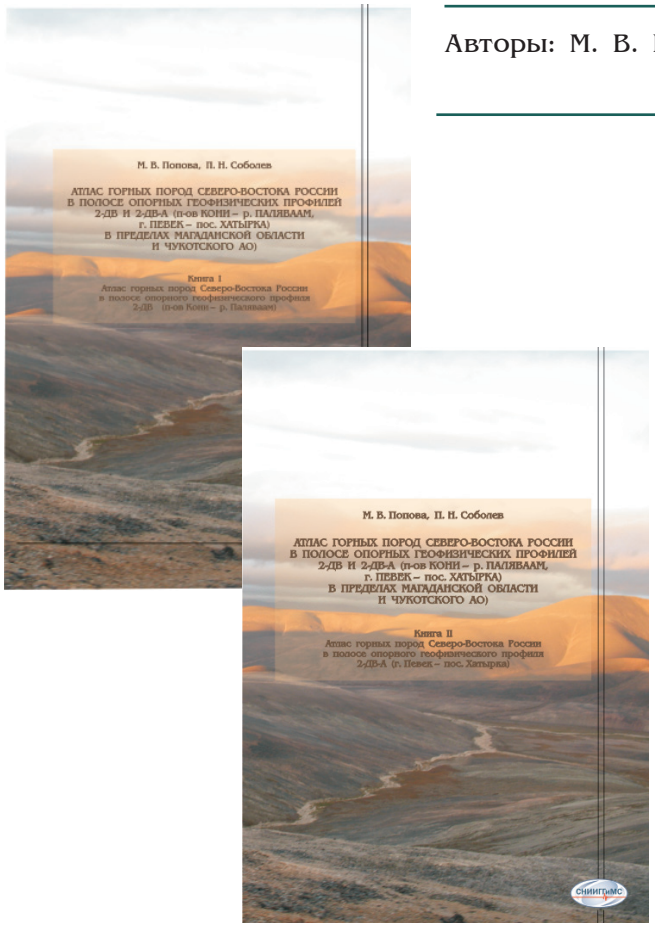
21. **Харченко, Г. И.** Верхнепалеозойские угленосные отложения в районе плато Хараелах [Текст] / Г. И. Харченко // Учен. зап. НИИГА. – 1964. – Вып. 4. – С. 87–97.

22. **Харченко, Г. И.** Верхнепалеозойские отложения тунгусской серии северо-восточной части Норильского плато и их корреляция [Текст] / Г. И. Харченко // Сов. геология. – 1967. – № 5. – С. 67–80.

© Т. А. Дивина, В. С. Старосельцев, 2013

В СНИИГГиМСе (Новосибирск) выходит в свет

«Атлас горных пород Северо-Востока России в полосе опорных геофизических профилей 2-ДВ и 2-ДВ-А (п-ов Кони – р. Паляваам, г. Певек – пос. Хатырка) в пределах Магаданской области и Чукотского АО» в 2 кн.



Авторы: М. В. Попова, П. Н. Соболев

Науч. ред. А. В. Ван

Атлас подготовлен в рамках работ по государственным контрактам по созданию опорных геофизических профилей 2-ДВ (п-ов Кони – о. Врангеля) в пределах Магаданской области и Чукотского АО и 2-ДВ-А (г. Певек – пос. Хатырка) в пределах Чукотского АО. Он дает наглядное представление о петрографических, текстурных и структурных особенностях различных типов магматических и осадочных пород Северо-Востока России, содержит информацию об их петрофизических свойствах. Атлас состоит из двух книг.

Основная часть Атласа – **фотоальбом (622 цветных фотографий, 300 образцов горных пород)**, в котором отражены наиболее представительные типы пород данного региона. Фотографии сопровождаются обзорной схемой расположения профилей, схемой металлогенического районирования, схематическими геологическими картами и картами фактического материала, а также данными петрофизических исследований, включающих скорости продольных и поперечных акустических импульсов, плотностные характеристики, данные магнитной восприимчивости и прогнозные петроплотностные и петроакустические колонки для различных структурно-формационных зон.

Атлас может быть использован как геологами при проведении работ на данной территории, так и широким кругом специалистов и студентов в качестве дополнительного справочного и учебного пособия.