



УДК 553.98

ПЛИТОТЕКТОНИЧЕСКОЕ И НЕФТЕГАЗОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАПАДНОЙ АРКТИКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

В.С.Шеин, А.В.Алференок, С.Л.Каламкаргов, А.А.Книппер (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»), **В.А.Шеин** (ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГаз»)

Рассмотрены геодинамическая эволюция, плитотектоническое, нефтегазогеологическое районирование Западной Арктики и сопредельных регионов, выделены бассейны разных типов и оценены перспективы нефтегазоносности в их пределах. На карте районирования отображены глубинные плитотектонические структуры: палеоконтиненты (Сибирский, Восточно-Европейский), палеомезоконтиненты (Баренция, Западная Сибирь, Арктида), орогены столкновения, швы столкновения плит, трансформные разломы. Палеомезоконтиненты состоят из палеомикроконтинентов. Баренция включает Свальбарский и Печорский палеомикроконтиненты, Западная Сибирь — Ханты-Мансийский, Няояхский, Арктида раздроблена на Карский, Новосибирский, Чукотский, Альфа-Менделеева, Ермакский, Ломоносовский палеомикроконтиненты. Палеомикроконтиненты обрамляются Ново-земельским, Центрально-Таймырским и другими орогенами и швами столкновения плит. В свою очередь упомянутые глубинные структуры осложнены рифтами, надрифтовыми депрессиями, прогибами, пассивными континентальными палеооокраинами и другими структурами осадочного чехла.

На карте нефтегазогеологического районирования выделены бассейны различных типов: *a* — континентальных рифтов и надрифтовых депрессий, прогибов; *b* — пассивных континентальных палеооокраин; *β* — орогенов столкновения плит; *z* — океанических рифтов. Наиболее перспективны среди них бассейны континентальных рифтов и надрифтовых депрессий, пассивных континентальных палеооокраин и предороженных прогибов.

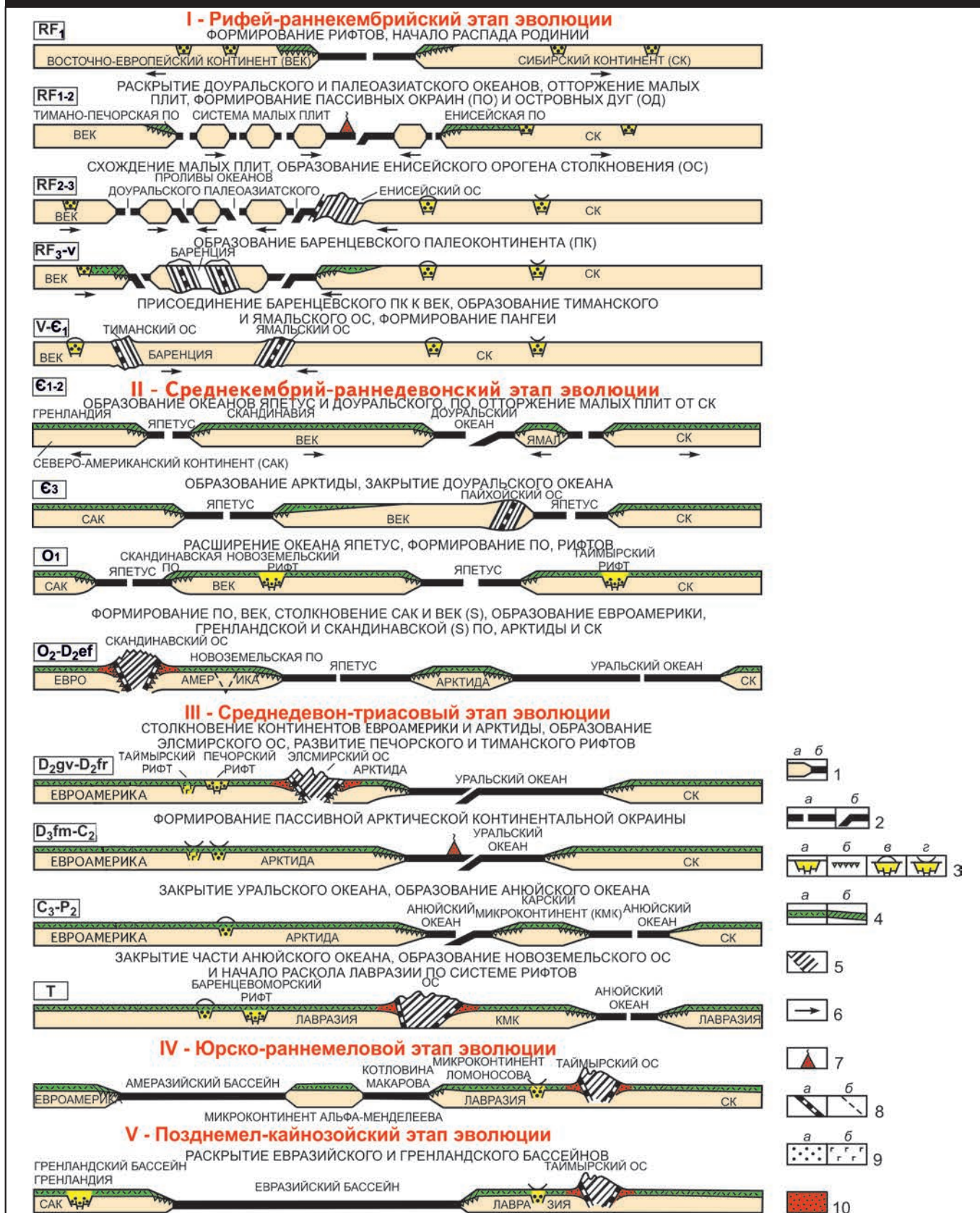
Ключевые слова: бассейны; палеоконтиненты; пассивные палеооокраины; перспективы нефтегазоносности; поднятия; прогибы; рифты.

Принципы тектонического и нефтегазогеологического районирования, построения литолого-фациальных, палеогеографических, формационных карт, карт седиментологического моделирования осадочных комплексов и других требуют значительной корректировки с учетом использования тектоники плит. Новая геологическая парадигма позволяет более глубоко раскрыть тектонику нефтегазоносного региона. На плитотектонических картах можно отображать глубинные структуры (палеоконтиненты, палеомикроконтиненты, поглощенные океаны, маркируемые швами столкновения плит, островные дуги и др.). Одновременно на тектонических картах нового поколения можно показывать структурные формы осадочного чехла (надрифтовые депрессии, антеклизы, впадины, поднятия, прогибы и др.). На этих картах видно, в пределах какой глубинной плитотектонической единицы образовались впадина, поднятие, прогиб, антиформа и др. Формационные карты позволяют установить связь между закономерностями осадконакопления и тектоническими режимами территорий, выявлять особенности размещения коллекторов

и флюидоупоров, масштабы размыва и переотложения пород, выявлять очаги генерации УВ и др. Такие карты, схемы, профили составлены для ряда регионов России, например для Восточно-Европейской, Сибирской платформ, Арктики ([1-9, 11] и др.) и других регионов ([10] и др.). Они позволили уточнить перспективы нефтегазоносности, выделить перспективные участки для лицензирования ([6-9, 11, 12] и др.).

Основой для составления плитотектонических карт являются *палеогеодинамические реконструкции*. С их помощью выделяют главные плитотектонические структуры (палеоконтиненты, палеоокеаны, палеомикроконтиненты, островные дуги, орогены столкновения плит), а в их пределах — палеорифты (континентальные, океанические), пассивные, активные континентальные палеооокраины, трансформные разломы, крупные сдвиги, зоны шарьяжных перекрытий и др. Целесообразно отображать на картах обрамления палеоконтинентов, палеомикроконтинентов и их тектоническую природу, например орогены столкновения бывают разного типа: межплитного и внутривплитного.

Рис. 1. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛИТОТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУР АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ В РИФЕЙ-КАЙНОЗОЙСКОЕ ВРЕМЯ



Этапы формирования плитотектонических структур: I – рифей-раннекембрийский, II – среднекембрий-раннедевонский, III – среднедевон-триасовый, IV – юрско-раннемеловой, V – позднемел-кайнозойский; I – части литосферных плит: а – континентальная, б – океаническая; 2 – границы плит: а – расхождения, б – схождения; 3 – плитотектонические структуры: а – внутриконтинентальный рифт, б – окраинно-континентальный рифт, в – рифт, претерпевший инверсию, г – надрифтовая депрессия; 4 – пассивная континентальная окраина: а – шельф, б – континентальный склон и подножие; 5 – ороген столкновения плит; б – направление движения плит; 7 – островная дуга; 8 – глубинные разломы: а – швы столкновения плит, б – прочие; 9 – рифтовые отложения: а – осадочные, б – вулканогенные; 10 – молассовые отложения краевых прогибов; ВЕК – Восточно-Европейский континент, ОД – островные дуги, ОС – ороген столкновения, ПК – палеоконтинент, ПО – пассивная палеоокраина, САК – Северо-Американский континент, СК – Сибирский континент

Для нефтегазоносных бассейнов (НГБ) важно отобразить: а – структуру осадочного чехла, б – типы, строение и глубину залегания «фундамента»*, что сделать на одной карте сложно: она будет перегружена и плохо читаема. В этой связи авторы статьи рекомендуют составлять три карты: 1 – плитотектонического районирования, на которой будут показаны глубинные плитотектонические структуры (палеоконтиненты, палеомикроконтиненты, пассивные, активные континентальные окраины и др.); 2 – структурно-тектонического районирования осадочного чехла, на которой необходимо показать структуры осадочного чехла (поднятия, впадины, прогибы, валы и др.); 3 – «фундамента», на которой следует отобразить информацию о распространении, возрасте тектонических комплексов, залегающих под осадочным чехлом, и глубине их залегания. Эти карты будут служить основой для нефтегазогеологического районирования, определения региональных критериев оценки перспектив нефтегазоносности. По этому алгоритму охарактеризовано строение Западной Арктики и сопредельных регионов.

Для составления плитотектонического районирования Западной Арктики использованы результаты: 1 – сейсморазведки; 2 – гравиразведки; 3 – магниторазведки; 4 – геологические карты третьего поколения масштаба 1:1 000 000; 5 – геологическая карта России и прилегающих акваторий под редакцией О.В.Петрова масштаба 1:2 500 000 000, а также отчеты и многочисленные публикации ([1-20] и др.). Перечисленные материалы позволили провести палеогеодинамические реконструкции плит, выделить как глубинные структуры, так и основные структуры осадочного чехла, рассмотреть геодинамическую эволюцию региона, осуществить плитотектоническое и нефтегазогеологическое районирование.

Палеогеодинамические реконструкции плит Арктики и сопредельных регионов

Тектоническая эволюция региона освещалась во многих работах, в том числе А.П.Афанасенкова, В.А.Басова, М.Л.Вербы, И.Ю.Винокурова, И.С.Граммберга, А.Э.Конторовича, К.Н.Кравченко, Б.И.Кима, Е.А.Кораго, Д.В.Лазуркина, Ю.Е.Погребницкого, Б.В.Сенина, В.А.Скоробогатова, О.И.Супруненко, В.С.Суркова, Н.Н.Урванцева, В.И.Устрицкого, Ю.Ф.Федоровского, Н.С.Шатского и др.

С позиций теории тектоники литосферных плит эта проблема рассматривалась в работах С.В.Аплонова, Д.А.Астафьева, Н.А.Богданова, В.Е.Вержбицкого, В.А.Верниковского, В.П.Гаврилова, С.С.Драчева, А.В.Егоркина, Л.П.Зоненшайна, Л.М. Карасика, К.А.Клещева, Л.С.Костюченко, Н.П.Лаверова, Л.И.Лобковского, Н.А.Малышева, А.М.Никишина, Л.А.Савостиной, А.В.Ступаковой, В.В.Харахинова, В.А.Шейна, В.С.Шейна, Э.В.Шипилова, D.B.Cook, K.Fujita, A.Grantz, В.Е.Patrick, J.J.Peucat, P.R.Vogt и др. Результаты переинтерпретации геологического строения территории б. СССР с позиций плитотектоники опубликованы в капитальных трудах Л.П.Зоненшайна ([3] и др.), а в целом по земному шару – В.Е.Хаина ([10] и др.). Авторы статьи являются их сторонниками и стремятся развивать идеи, заложенные в этих трудах.

Основные плитотектонические структуры возникли и преобразовывались в Баренцево-Карском регионе в течение пяти главных этапов геодинамической эволюции: рифей-раннекембрийского, среднекембрий-раннедевонского, среднедевон-раннетриасового, юрско-раннемелового и позднемел-кайнозойского (рис. 1). В результате отмеченной эволюции были сформированы осадочный чехол значительной мощности (до 20 км) и

* Под термином "фундамент" авторы статьи понимают разные типы тектонических комплексов, залегающих под осадочным чехлом: континентальный кристаллический, океанический, субокеанический, складчатое основание.

Рис. 2. ОСНОВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Тектонический комплекс		Комплекс, показанный на схеме	Строение комплекса	
Осадочный чехол	Верхний этаж			Пологозалегающий
Осадочный чехол	Нижний этаж (переходный)	Слабodeформированный, умеренно метаморфизованный	—	
Складчатое основание	Осадочные, деформированные, метаморфизованные породы	На поверхности	RF ₁₋₂ RF ₃ RF ₃ -Є ₁ PZ-T K-KZ	
		Под осадочным чехлом		
Фундамент	Континентальный	с нормальной корой	На поверхности	
		с угоненной под K ₂ -KZ корой на пассивно-окраинном чехлом	Под осадочным чехлом	
			На современных пассивных окраинах	
	Субконтинентальный	с угоненной корой на пассивно-окраинных поднятиях	интенсивно деформированные метаморфические и магматические породы	Под мало-мощным осадочным чехлом
			Под осадочным чехлом	
	Субокеанический	пул-апартовый с угоненной корой в глубоких прогибах		Под осадочным чехлом
Океанический	Базальты, габброиды	В зоне спрединга (хребет)		
		В глубоководных котловинах		

кембрии присоединенный к Восточно-Европейскому палеоконтиненту. Кембрийская коллизия Балтики и Арктиды — начальный этап «собираения» северной части позднепалеозой-раннемезозойской Пангеи (Кузнецов Н.Б., 2009).

В позднем рифее — венде на Карской плите, входившей в состав Северо-Американского континента, вдоль континентального склона и подножия начал формироваться флиш, образование которого продолжилось до начала ордовика. В океаническом бассейне между Северо-Американским и Сибирским палеоконтинентами сформировалась островная дуга, которая столкнулась с краем Сибирского континента с обдукцией офиолитовых покровов Челюскинского и Становского на Таймыре в середине венды (600 млн лет назад, по Верниковскому В.А. и др., 1996).

Со среднего кембрия до раннего девона Восточно-Европейский палеоконтинент, объединенный с Баренцевским мезоконтинентом, а также палеоконтинент Арктида дрейфовали в Уральском и Япетусском палеоокеанах (см. рис. 3, В-Е). В пределах упомянутых плитотектонических структур были сформированы разнообразные тектонические комплексы (см. рис. 2), на которых накапливался осадочный чехол в рифтах, эпирифтовых депрессиях, на пассивных континентальных окраинах и других плитотектонических структурах.

Со среднего ордовика до раннего девона между Арктидой и объединенным Восточно-Европейско-Баренцевским палеоконтинентом располагался Карский микроконтинент, включающий Северный Таймыр и о-ва Северной Земли.

залегающие под ним тектонические комплексы (континентальный, субконтинентальный, субокеанический, океанический фундаменты, складчатое основание) (рис. 2).

В рифей-раннекембрийский этап произошли следующие события: а — распад и воссоединение суперконтинента Родиния в раннем рифее; б — повторный распад Родинии в среднем рифее; в — образование палеомезоконтинента Баренция в позднем рифее — венде. В среднем рифее в пределах Баренцево-Карского региона существовал ряд микроконтинентов, которые в позднем рифее — раннем венде объединились в Баренцевский палеомезоконтинент (рис. 3, А, Б), в раннем

объединенным Восточно-Европейско-Баренцевским палеоконтинентом располагался Карский микроконтинент, включающий Северный Таймыр и о-ва Северной Земли.

В раннем девоне он, как и Свальбардский микроконтинент, был присоединен к Арктиде (рис. 4, А). Присоединение Карского микроконтинента к Новосибирскому блоку Арктиды способствовало смятию существовавшего здесь до девона среднекембрий-силурийского осадочного чехла, а столкновение Свальбардского микроконтинента с Арктидой привело к дислокации додевонского осадочного чехла Западной Арктики и

образованию Центрально-Баренцевского орогена столкновения плит. Поэтому в раннем девоне запад рассматриваемого региона был областью денудации. Видимо, ныне существующая Центрально-Баренцевская зона поднятий была унаследована от раннедевонского орогена одноименного названия. В современной структуре Центрально-Баренцевская зона поднятий расчленена серией поперечных рифтов и прогибов, т.е. после *раннедевонского орогенеза и денудации* наступил период растяжения и рифтогенеза, формирования *изостатической* блоковой горстограбенной структуры, поперечной к раннедевонскому Центрально-Баренцевскому орогену. Предполагается, что рифты, разделяющие выступы Центрально-Баренцевской зоны поднятий, формировались по складчатым зонам, некогда (в позднем рифее — венде) спаявшим эти континентальные блоки при образовании Баренцевского палеомезоконтинента.

Среднедевон-раннетриасовый этап эволюции. Начиная со *среднего девона* в пределах Западной Арктики за счет глубинных сдвигов преобладало растяжение земной коры. Сдвиги, изгибаясь, меняли свое направление перед орогенами и крупными поднятиями. Это привело к образованию разломных трогов с земной корой субокеанического типа и бассейнов типа пул-апарт, например Южно-Карского. Разрыв Центрально-Баренцевского орогена, Балтийского щита и Урала обеспечил последующее заполнение Восточно-Баренцевского рифтового трога мощными (до 10 км) осадочными толщами перми и триаса, т.е. Восточно-Баренцевская рифтовая зона и поперечные к ней рифты могут рассматриваться в качестве бассейнов сдвигово-раздвигового типа.

Структурная перестройка привела к проявлению в среднем — позднем девоне рифтогенеза, создавшего благоприятные условия для формирования нефтегазоматеринских толщ, коллекторов и покрышек. В среднем девоне в рифтах было заложено основание осадочных бассейнов Арктического региона, а в позднем — формировались надрифтовые прогибы, депрессии и площадь осадочных бассейнов была многократно увеличена. В *позднем девоне — начале карбона* к Евро-Американскому палеоконтиненту присоединилась Арктида. В результате появились орогены столкновения (Новоземельский, Иннуитский). Ранее накопившиеся осадочные породы были смяты, образовав в этих регионах складчатое основание.

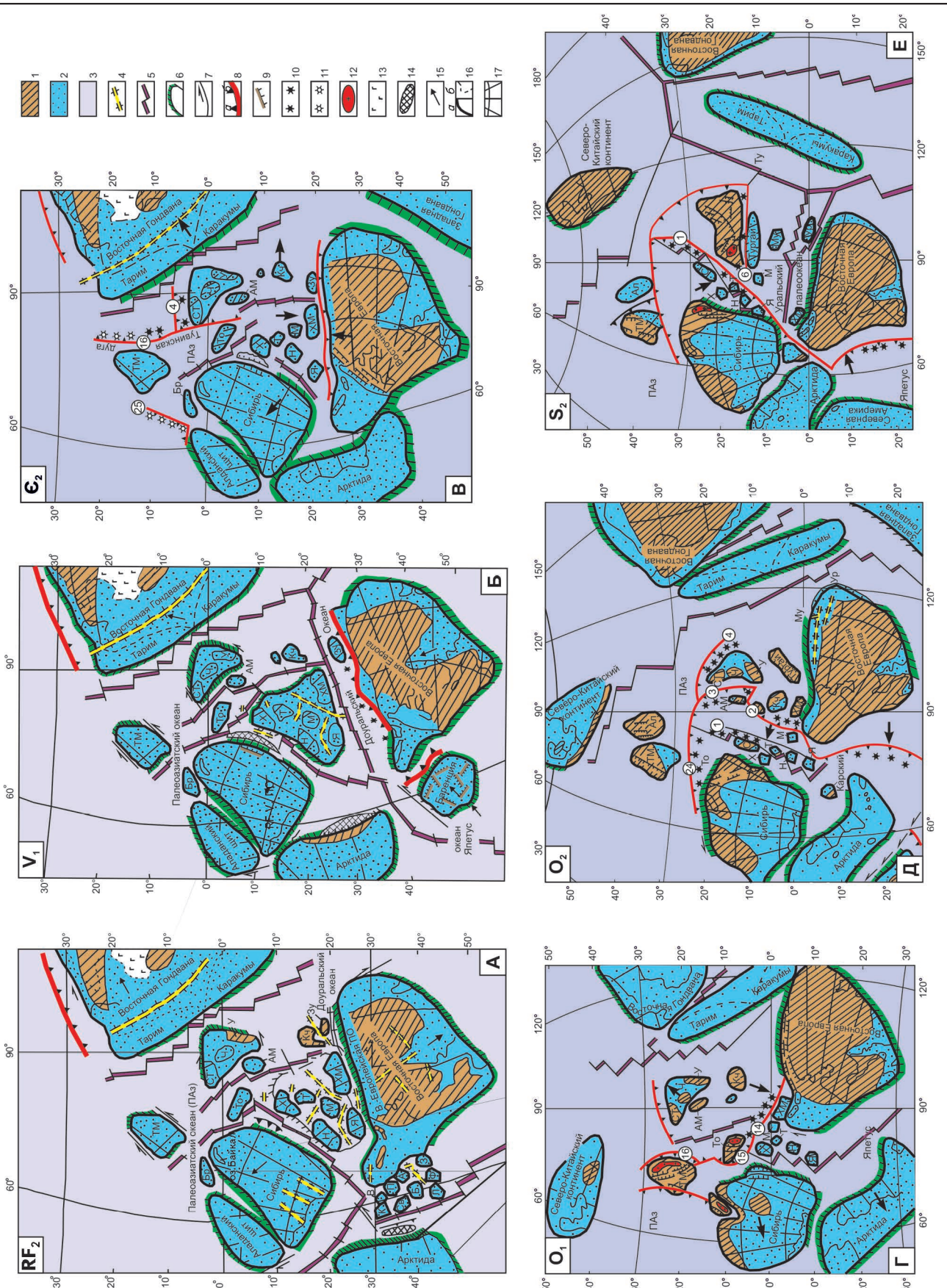
Орогены и прилегающая территория в *раннем карбоне* (см. рис. 4, Б) были областью размыва и преимущественно континентального осадконакопления, а районы, прилегающие к океану (от Чукотки до Таймыра), представляли собой пассивную окраину с глубоководной внутренней (Чукотка, Новосибирские острова) и мелководной внешней (Северный Таймыр, о-ва Северной Земли) зонами, где накапливались морские отложения.

В *пермское время* (рис. 4, В) на фоне образования суперконтинента Пангеи интенсивно погружались континентальные окраины Лавразии, особенно, Восточно-Баренцевский прогиб, где накапливались мощные (несколько километров) толщи перми. В триасе процесс погружения вышеупомянутых структур продолжился. В *конце перми — триасе* (см. рис. 4, Г) палеозойское складчатое основание было осложнено рифтогенезом ([1] и др.), затронувшим Западно-Сибирский мезоконтинент, в том числе юг Карского моря и Енисей-Хатангский трог, где образовался субокеанический безграничный фундамент. Терригенно-вулканогенные толщи триаса были слабодеформированы и образуют здесь нижний этаж осадочного чехла (переходный рифтогенный комплекс) (см. рис. 2).

Юрско-раннемеловой этап эволюции. В позднем триасе — средней юре на востоке региона сформировалась пассивная окраина Арктиды. В Южно-Анжуйском океане возникали островные дуги. На севере Сибирской платформы над триасовым рифтом с юры начал развиваться Енисей-Хатангский прогиб. Разрез указанных районов формировался в одних случаях на породах переходного комплекса, в других — на породах складчатого основания, в третьих — на субокеаническом фундаменте. В *поздней юре — неокоме* Чукотский микроконтинент отделился от Аляскинского блока. Между ними образовалась Канадская котловина. В пределах Енисей-Хатангского прогиба накапливался осадочный чехол с клиноформами. В *апте — раннем альбе* был поглощен Южно-Анжуйский океан, образовался одноименный шов столкновения плит, фрагменты которого закартированы и на Таймыре в виде офиолитов. В *альб-сеноманское время* образовался Новосибирско-Чукотский ороген. В пределах Енисей-Хатангского прогиба накапливался осадочный чехол. Основным событием этапа является параллельное раскрытие Американо-Азиатского бассейна, способствовавшее распаду мезоконтинента Арктида (см. рис. 1).

Поздне-мел-кайнозойский этап эволюции ознаменовался раскрытием Евразийского океанического бассейна (рис. 5, см. рис. 1). В начале этапа (*поздний мел — ранний эоцен*) образовались Евразийский океанический бассейн, Лаптевская надрифтовая депрессия, а также пассивные окраины, обрамляющие Северный Ледовитый океан. В это время формировались инверсионные Рассохинский, Балахнинский, Танамо-Малохетский валы в центральной зоне Енисей-Хатангского регионального прогиба. Инверсия обусловлена трансформацией (косое сжатие вдоль трансформного разлома). В рассматриваемый этап в хребте Гаккеля и глубоководных котловинах формируется океанический фундамент. Его образование обусловлено спредингом и расхождением плит с образованием Северного Ледовитого океана.

Рис. 3. ПАЛЕОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЛИТ В РИФЕЙ-СИЛУРИЙСКОЕ ВРЕМЯ (по данным Л.П.Зоненшайна, В.Е.Ханна и др.)



А – на конец среднего рифея (повторный распад Родинии), Б – на начало венда (образование Баренции), В – на конец среднего кембрия, Г – на начало ордовика, Д – на середину ордовика, Е – на конец силура; 1 – суша; 2 – мелководные моря; 3 – океанические бассейны; 4 – континентальные рифты; 5 – океанические рифты (оси спрединга); 6 – пассивные (ПО) и трансформные (ТРО) континентальные окраины; 7 – трансформные разломы; 8 – зоны субдукции; 9 – орогены столкновения плит; 10 – известково-шелочной вулканизм островных дуг и активных континентальных окраин; 11 – шелочной вулканизм горячих точек; 12 – граниты и гранитоидные купола; 13 – траппы; 14 – островные дуги; 15 – направление движения плит; 16 – границы: а – палеоконтинентов, палеомезоконтинентов, палеомикроконтинентов, б – различных блоков, контуры проявления траппов; 17 – палеошироты и палеодолготы; *докембрийские и другие массивы, круглые чужеродные блоки*: А – Адмиралтейства, Ал – Алтайский, АМ – Агасу-Моитинский, Б – Баренцевский, Бр – Баргузинский, В – Визе, З – Большеземельский, Зу – Зауральский, К – Карский, Кч – Кокчетавский, Л – Лоппа, М – Межовский (Нюрольский), Му – Мугоджарский, Н – Няояхский, П – Печорский, С – Салаирский, Св – Свальбардский, СТ – Северо-Тянь-Шаньский, Т – Усть-Тымский, ТМ – Тувинно-Монгольский, То – Томский, У – Ульгауский, Ур – Уралтауский, Ф – Фельдский, Х – Верхнехетский, ХМ – Ханты-Мансийский, Ч – Чуйский, Я – Ямальский; *океанические бассейны*: ПАЗ – Палеоазнатский, Ту – Туркестанский; *вулканические дуги и пояса (рифты в кружках)*: 1 – Чингизская, 2 – Степнянская, 3 – Бетпак-Далинская, 4 – Северо-Тянь-Шаньская, 6 – Марьевская, 14 – Салаирская, 15 – Минусинская, 16 – Тувинская, 24 – Восточно-Саянская, 25 – Витимская

Континентальный фундамент на утоненной земной коре (см. рис. 2) сформировался в мезозое и кайнозое в результате распада мезоконтинента Арктида, обусловленного тектономагматическими процессами. Первая фаза распада происходила с поздней юры до апта с растяжением с северо-запада на юго-восток, приведшим к отрыву блоков Чукотки и Аляски от Северо-Американского палеоконтинента и их коллизии с Евразийской окраиной ([3-5] и др.). В результате был поглощен Южно-Анжуйский океан. Следы этого поглощения в виде офиолитов известны в пределах Южно-Анжуйского шва столкновения плит. Вторая фаза распада палеоконтинента Арктида началась с возникновения в апте постколлизийного субширотного поля растягивающих напряжений. В апте – альбе, позднем мелу эти напряжения привели к формированию рифтогенных структур Центрально-Арктической области, включая бассейны Макарова и Подводников, а в кайнозое – к образованию спредингового Евразийского бассейна с отколом хребта Ломоносова от Баренцево-Карской континентальной окраины ([5] и др.).

Плито тектоническое районирование Западной Арктики и сопредельных регионов

Выполненные построения позволили составить карту тектонического районирования Западной Арктики и сопредельных регионов (рис. 6). На ней показаны структуры разных порядков (от палеоконтинентов до локальных структур) (таблица). При тектоническом районировании основной упор был направлен на отображение **крупных глубинных структур** и в меньшей мере – структур осадочного чехла.

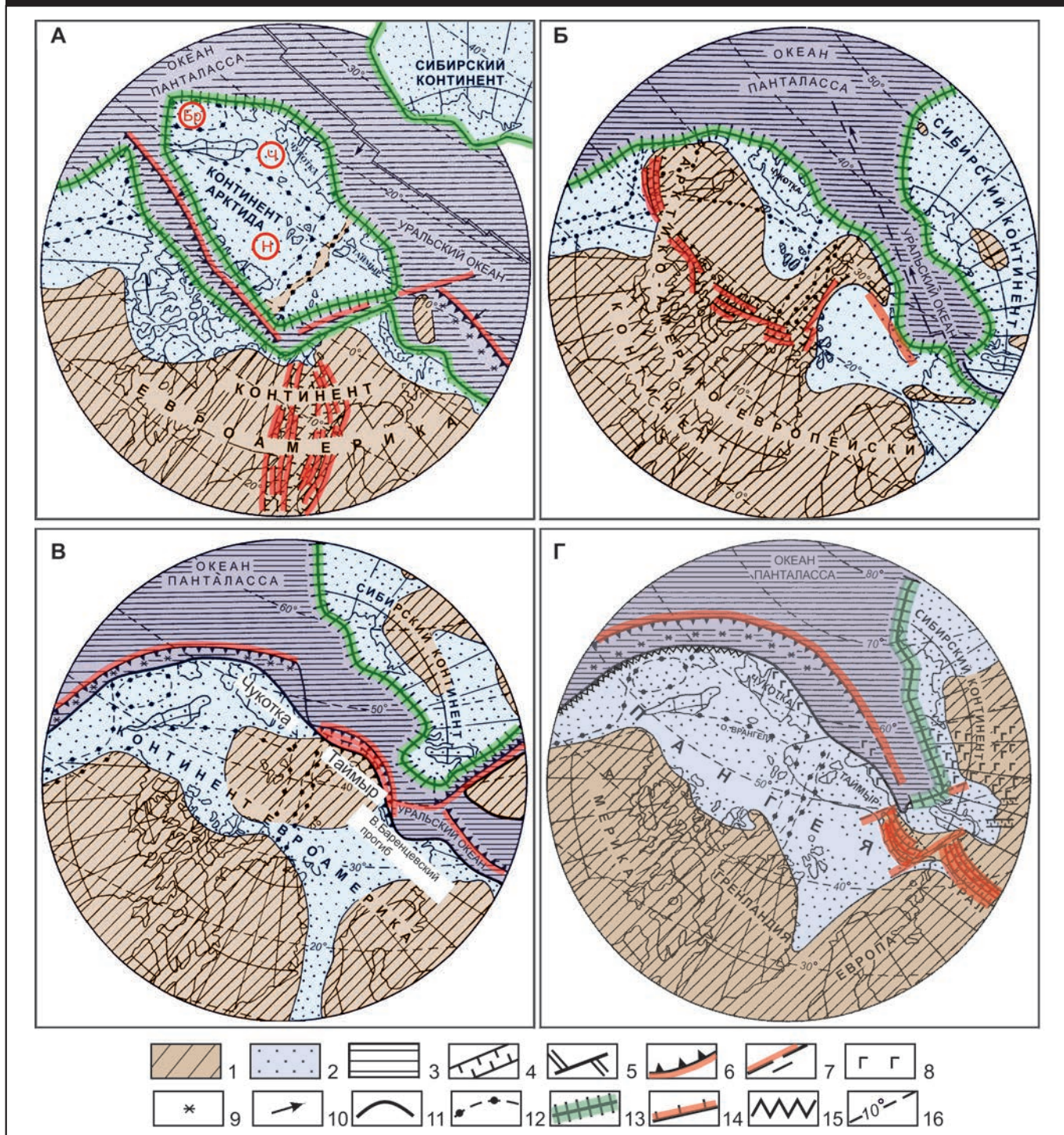
К глубинным структурам *I порядка* (см. таблицу) относятся **палеоконтиненты** (Восточно-Европейский, Сибирский), **палеоокеаны** (швы столкновения плит, маркирующие поглощенные океаны), а также **современный океан** (Северный Ледовитый). В процессе геодинамической эволюции палеоконтиненты объединялись в суперконтиненты (Пангея, Лавразия, Гондвана и др.) и делились на более мелкие континентальные массивы – **мезоконтиненты** (*структуры II порядка*). К ним относятся палеомезоконтиненты Арктида, Баренция, Западная Сибирь. В свою очередь указанные палеомезоконтиненты состоят из **палеомикроконтинентов** (*структур III порядка*).

Палеомезоконтинент Баренция состоит из двух палеомикроконтинентов – Свальбардского и Печорского, палеомезоконтинент Арктида включает Альфа-Менделеева, Ермакский, Карский, Ломоносова, Новосибирский, Чукотский палеомикроконтиненты. При этом палеомикроконтиненты Альфа-Менделеева, Ермак, Ломоносова образованы на утоненной земной коре ([3, 5] и др.).

Западно-Сибирский палеомезоконтинент состоит из Няояхского, Ханты-Мансийского, Барнаульского, Верхнехетского, Нюрольского, Усть-Тымского палеомикроконтинентов. Первые два входят в рамки описываемой схемы районирования, другие расположены за ее пределами.

К *структурам IV порядка* относятся: **орогены столкновения плит** и **трансформные разломы**. На схеме отображены орогены столкновения плит: Верхояно-Колымский, Новоземельский, Норвежский, Пайхойский, Свальбардский, Северо-Земельский, Северного порога, Тиманский, Уральский, Центрально-Таймырский, Чукотский, Южно-Таймырский, а также Южно-Анжуйская сутурная зона и вулканическое поднятие Де-Лонга. Эти структуры обрамляют палеоконтиненты и палеомикроконтиненты.

Рис. 4. ПАЛЕОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЛИТ В РАННЕДЕВОН-ТРИАСОВОЕ ВРЕМЯ
(с учетом реконструкций Л.П.Зоненшайна, В.Е.Хаина и др.)



Этапы формирования плитотектонических структур: А – на начало раннего девона (D_1^1), Б – на середину раннего карбона (C_1v^2), В – на начало ранней перми (P_1), Г – на начало позднего триаса (T_3); 1 – суша; 2 – мелководные моря на континентах; 3 – океанические бассейны; рифты: 4 – континентальные, 5 – океанические (оси спрединга); 6 – зоны субдукции; 7 – трансформные разломы; вулканизм: 8 – базальтовый на континентах, 9 – извествково-щелочной (островодужный); 10 – направления перемещения плит; границы: 11 – континентов и океанов, 12 – микроконтинентов, блоков; 13 – пассивные, трансформные континентальные окраины (внешние зоны – континентальный склон и подножие); 14 – орогены столкновения плит; 15 – активные континентальные окраины; 16 – палеошироты

На тектонической карте (см. рис. 6) показаны швы столкновения плит и их возраст: Верхоянский, Карский, Северо-Анжуйский, Тиманский, Уральский, Центрально-Баренцевский, Южно-Анжуйский, а также трансформные разломы — Северо-Шпицбергенско-Гренландский (Шпицбергенский) и Хатангско-Ломоносовский (Чарли), маркирующие ранее существовавшие океаны (палеоокеаны).

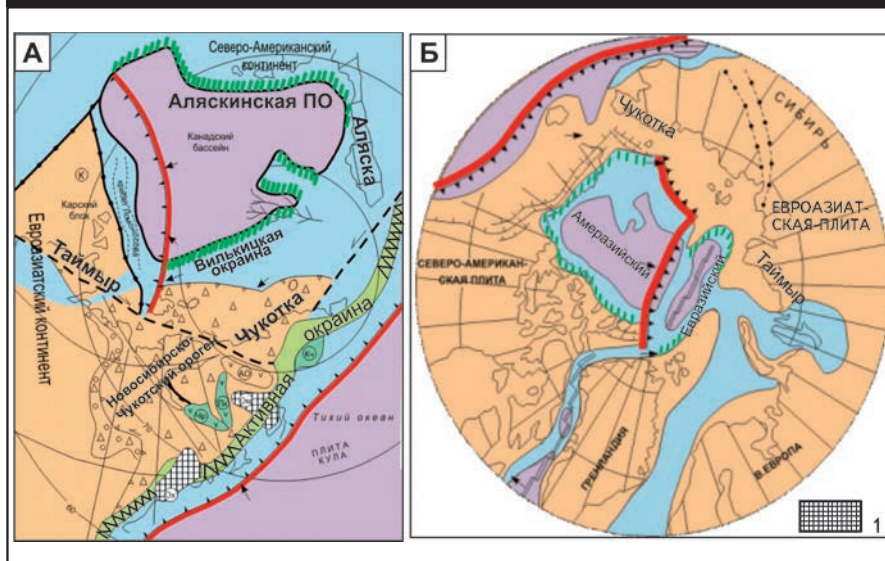
Очень важно, что на тектонической схеме можно прочесть происхождение отображенных структур, а также время их образования. Например, **Баренция** — это отколовшиеся от палеоконтинентов палеомикроконтиненты, объединенные в единый мезоконтинент в позднем рифее — венде, а **Западная Сибирь** — это отколовшиеся от Восточно-Европейского и Сибирского палеоконтинентов континентальные массивы, объединенные в мезоконтинент в позднем палеозое.

В 1963 г. Н.С.Шатским [12] на территории и акватории северо-запада б. СССР были выделены фрагменты докембрийских континентальных массивов, названные им Гиперборейской платформой. Эта платформа была разрушена последующими тектономагматическими процессами. Л.П.Зоненшайн, Л.М.Натапов [3], осуществив палеогеодинамические реконструкции, уточнили строение Гиперборейской платформы и предложили название «Арктида», которое в дальнейшем стало общепринятым ([5] и др.).

Арктида, по данным В.Е.Хаина, — это отколовшиеся от суперконтинента Родиния в позднем рифее континентальные массивы (микроконтиненты). Фрагменты протерозойского мезоконтинента Арктида, претерпев сложную эволюцию, в настоящее время представлены отдельными континентальными массивами, например Карским, Новосибирским, Чукотским и др. ([2-5] и др.).

Некоторыми исследователями (Богданов Н.А., 1998; [5]) обращено внимание на то, что граница Евразийской плиты на северо-востоке (море Лаптевых, хребет Черского, Чукотка и др.) не замкнута, видимо, она еще не сформировалась. Поэтому для описания горизонтальных перемещений здесь литосферных плит применить теорему Эйлера невозможно. Л.И.Лобковский и др. предложили для Арктики геодинамическую модель «вынужденной конвекции в верхней мантии под континентом с возвратным потоком в сторону зоны субдукции» Тихоокеанской плиты под Евразию и Северную Америку (Лобковский Л.И. и др., 2004).

Рис. 5. ПАЛЕОГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЛИТ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА НА ПОЗДНЕМЕЛ-ПАЛЕОГЕНОВОЕ ВРЕМЯ (с учетом реконструкций Л.П.Зоненшайна, В.Е.Хаина и др.)

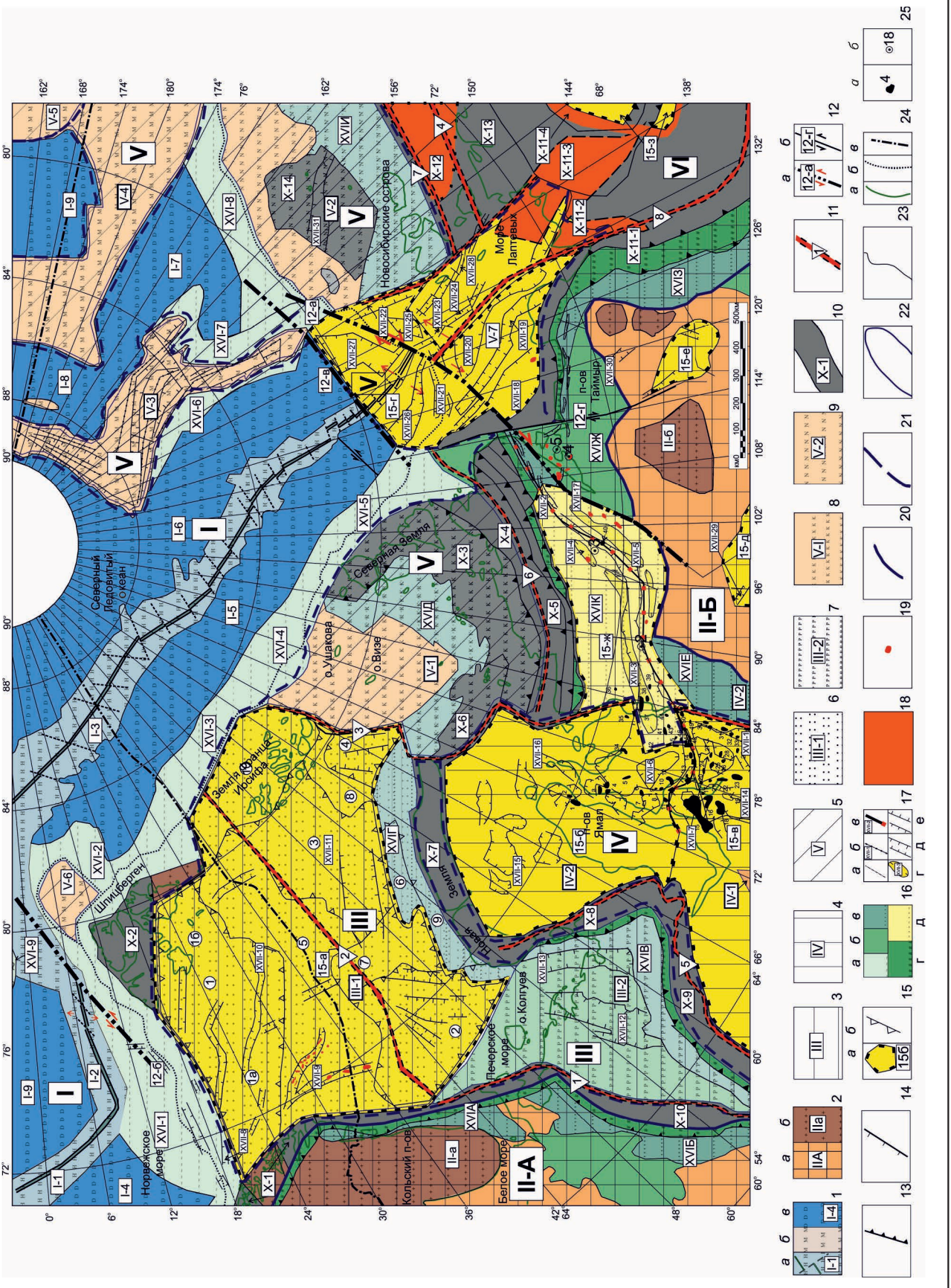


Этапы формирования плитотектонических структур: А — на середину позднего мела (K_2), Б — на начало палеогена (P_1); 1 — палеоконтинент: Ох — Охотский, Ом — Омолонский; остальные усл. обозначения см. на рис. 4

К плитотектоническим структурам IV порядка относятся также трансформные разломы — Хатангско-Ломоносовский (Чарли) и Северо-Шпицбергенско-Гренландский (Шпицбергенский). Они образовались в позднемел-кайнозойское время и значительно повлияли на формирование современного структурного стиля рассматриваемого региона. Особенно четко выделяются Хатангско-Ломоносовский трансформный разлом и сдвиги в зоне его проявления. Так в результате сдвиговых перемещений и транспрессии образовался Мессояхский инверсионный вал (Мессояхский порог) или Обско-Лаптевская гряда протяженностью более 2000 км, присдвиговые Агапский, Жданихинский, Логатский прогибы в Енисейско-Хатангском районе и более мелкие надрифтовые прогибы в акватории моря Лаптевых. Причем в море Лаптевых, где преобладают крупные поперечные грабены северо-западного простирания, вдоль трансформного разлома преобладают крупные грабены северо-восточной ориентировки, поперечные к трансформному разлому.

В пределах рассматриваемого региона выделены **крупные структуры осадочного чехла**. Например, рифтовые системы, рифтовые зоны, отдельные рифты и надрифтовые прогибы (рис. 7). Над рифтовыми системами развиваются громадные надрифтовые мегадепрессии (Баренцевская, Западно-Сибирская), а также океанические котловины (Западно-Канадская, Амундсенская и др.). Они рассматриваются авторами статьи как *надпорядковые структуры* (см. таблицу).

Рис. 6. ПЛИТОТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗАПАДНОЙ АРКТИКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ



←

Основные глубинные плитотектонические структуры: 1 – современные океаны (Северный Ледовитый океан): **1a** – океанический фундамент – *срединно-океанические хребты* и их срединные трансформные разломами (I-1 – хребет Мона, I-2 – хребет Книповича, I-3 – хребет Гаккеля), **1б** – субконтинентальный фундамент на утоненной земной коре – *поднятия в океане*, **1в** – океанический фундамент – *котловины в океане* (I-4 – Норвежская, I-5 – Гренландская, I-6 – Нансена, I-7 – Амундсена, I-8 – Подводников, I-9 – Макарова, I-10 – Западно-Канадская); **2a** – *палеоконтиненты* (римские шифры в квадратах) древние с архей-протерозойским континентальным фундаментом под осадочным чехлом (а) и на поверхности (б): (II-A – Восточно-Европейский, II-B – Сибирский), **2б** – *шипы* (II-a – Балтийский, II-b – Анабарский); **мезоконтиненты** (римские шифры в квадратах): *блоки (микроконтиненты), отколовшиеся от Восточно-Европейского и Сибирского палеоконтинентов и объединенные в мезоконтиненты* в позднем рифее – венде: **3** – Баренция (III), в позднем палеозое: **4** – Западно-Сибирский (IV), *отколовшиеся от сулержонинта Роднии* в середине рифея: **5** – Арктида (V); **палеомикроконтиненты Баренции**: **6** – Свальбардский (III-1), **7** – Печорский (III-2), **палеомикроконтиненты Западно-Сибирского мезоконтинента**: Ханты-Мансийский (IV-1), Няояхский (IV-2); **палеомикроконтиненты Арктиды**: **8** – Карский (V-1), **9** – Новосибирский (V-2); *поднятия (блоки) с утоненной континентальной корой мезоконтинента Арктида*: Ломоносова (V-3), Альфа-Менделеева (V-4), Северо-Чукотское (V-5); вулканическое плато на утоненной континентальной коре – Ермак (V-6); **10** – *складчатые структуры в обрамлении палеоконтинентов*, палеомикроконтинентов (их возраст): **орогены столкновения плит** (X-1 – Норвежский D₁-D₃, X-2 – Свальбардский (D₁-D₃), X-3 – Северо-Земельский – пассивная окраина Карского палеомикроконтинента (деформированная в D₃-C₁), X-4 – Центрально-Таймырский (D₃-C₁), X-5 – Южно-Таймырский (PZ₃, T), X-6 – Северо-Сибирского порога (PZ₃, T), X-7 – Новоземельский (PZ₃, T), X-8 – Пайхойский (PZ₃, T), X-9 – Уральский (PZ₃, T), X-10 – Тиманский (RF₃-C), X-11 – Верхояно-Кольмский (K-KZ) (*деформированная окраина Сибирского палеоконтинента* (VI): X-11-1 – Верхоянская антиклинальная зона, X-11-2 – зоны Саргантская синклинозная и Адыча-Эльгинская пологих дислокаций, X-11-3 – Полоусненская синклинозная и Тоустахская антиклинорная зоны, X-11-4 – Черско-Полоусненская складчатая зона; X-12 – Новосибирско-Чукотский (K₂-KZ), X-13 – Южно-Анойская сутурная зона (J/K), X-14 – вулканическое поднятие Де-Лонга (K₁); **11** – *шипы столкновения плит* (их возраст) (арабские шифры в треугольниках): **1** – Тиманский – присоединение Баренции к Восточно-Европейскому палеоконтиненту (V-C), **2** – Центрально-Баренцевский – присоединение Арктиды к Евроамерике (D), **3** – Карский – присоединение Карского палеомикроконтинента к Арктиде (D₃-C₁), **4** – Южно-Анойский – столкновение Чукотского микроконтинента с Сибирским палеоконтинентом (J/K), **5** – Уральский – столкновение Восточно-Европейского палеоконтинента с островными дугами Уральского палеоокеана (PZ₃), **6** – Центрально-Таймырский – столкновение Сибирского палеоконтинента с Таймырской окраиной Арктиды (T/J), **7** – Северо-Анойский – столкновение Арктиды с Сибирью (K₂-P), **8** – Верхоянский – столкновение Сибирского палеоконтинента с Кольмским микроконтинентом и островными дугами (K-KZ); **12** – *крупные разломы* (арабские шифры в квадратах): а – Хатангско-Ломоносовский (12-а), Северо-Шпицбергенско-Гренландский (12-б) и Северо-Земельско-Ломоносовский (12-в) трансформные разломы, б – другие слвиги (12-г – Восточно-Таймырский); **13** – *надлиги; 14* – *сбросы; 15* – *крупные структуры осадочного чехла* (арабские шифры в квадрате): а – *надрифтовые депрессии и их контуры* (15-а – Баренцевская, 15-б – Южно-Карская, 15-в – Нальм-Газовская, 15-г – Лаптевская, 15-д – Тунгусская, 15-е – Суханская (Лено-Анабарская)), 15-ж – Енисей-Хатангский, 15-з – Момо-Зырянский надрифтовые прогибы; **8** – *крупные структуры* в пределах Свальбардского палеоконтинента (арабские шифры в кружках) (а) и их крупные части (б): надрифтовые впадины: **1** – Медвежинско-Ольгинская (1а – Медвежинская, 1б – Ольгинская), **2** – Южно-Баренцевская, **3** – Северо-Баренцевская, **4** – Святой Анны, **5** – Центрально-Баренцевская зона выступов, поднятий, расчлененная поперечными грабенами, **6** – Адмиралтейский инверсионный надрифтовый вал, **7** – Лудловская зона приподнятых блоков, **8** – Альбановская зона выступов, **9** – Предновоземельский предорогенный прогиб и зона надвигов, **10** – Франца-Иосифовская зона поднятий, **16** – *пассивные континентальные окраины* (римские шифры в квадратах): а – *современные* (доюрский субконтинентальный фундамент) позднечурско-кайнозойские континентальные окраины: XVI-1 – Западно-Шпицбергенская, XVI-2 – Северо-Шпицбергенская, XVI-3 – Северо-Франц-Иосифовская, XVI-4 – Северо-Ушаковская, XVI-5 – Северо-Земельская, XVI-6 – Западно-Ломоносовская, XVI-7 – Восточно-Ломоносовская, XVI-8 – Северо-Новосибирская, XVI-9 – Восточно-Гренландская; **палеоокраины**: б – *внутренняя* слабодифформированная зона, в – *внешняя* трансформированная зона, г – *зона перекрытия надвигов*: XVIIа – Кольско-Канинская (архей-протерозойский континентальный фундамент, среднерифейские рифты и позднерифей-палеозойская пассивная слабодифформированная окраина Восточно-Европейского палеоконтинента), XVIIб – Предтиманская (нижне-среднерифейские рифты и позднерифей-рифей-вендская пассивная окраина), XVIIв – Предуральская (архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-силурийские рифты, девон-каменноугольная пассивная окраина, пермоглиасовый предорогенный прогиб Тимано-Печорского микроконтинента, деформированные за счет столкновения с палеоконтинентом Баренция (V), с островными дугами (Є₂; D₁-D₂ef; C₁-T) и изостазией (T₃-Q), XVIIг – Предновоземельская (архей-протерозойский фундамент, позднерифей-пермская пассивная окраина, деформированная за счет трансформации (архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-рифей-среднетриасовая пассивная окраина Карского палеомикроконтинента, деформированная за счет столкновения микроконтинента с Сибирским палеоконтинентом (D₁) и изостазией (T₃-KZ), XVIIе – Туруханская (архей-протерозойский континентальный фундамент, деформированная за счет столкновения Сибирского палеоконтинента с Няояхским микроконтинентом (PZ₃-T₁; J) и изостазией (T₂-KZ), XVIIж – Анабаро-Ленская (архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-палеозойская пассивная окраина, деформированная за счет трансформации вдоль Хатангско-Ломоносовского трансформного разлома, столкновением Сибирского палеоконтинента с Новосибирским микроконтинентом (PZ₃-T₁; J) и изостазией (K-Q), XVIIз – Верхоянская

(архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-среднеюрская пассивная окраина, деформированная столкновением Сибирского палеоконтинента с Омолонским и другими террейнами (J₃-KZ), XVIII – Восточно-Арктическая (архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-юрская пассивная окраина, деформированная столкновением Новосибирского микроконтинента с Омолонским и другими террейнами (K₁); д – **пассивные палеоокраины**, **перекрытые наложенными надрифтовыми прогибами**: XVIIк – Северо-Сибирская (архей-протерозойский континентальный фундамент, рифей-палеозойская пассивная окраина, деформированная за счет столкновения Сибирского палеоконтинента с Карским микроконтинентом (Г₂-J₁); **17 – осевые поверхности структур**: а – **прогибов**, впадин I-II порядка, б – **поднятий** III порядка (XVII-1 – Большехетский вал), в – **инверсионные трансгрессионные валы** (XVII-2 Мессояхский порог), г – **присдвиговые прогибы** (XVII-3 – Агапский, XVII-4 – Логатский, XVII-5 – Жданхинский) и **впадины** (XVII-6 – Антипаютинская, XVII-7 – Большехетская), д – **рифты**, **грабены** (XVII-8 – Тромсе, XVII-9 – Нордкапско-Варангерский, XVII-10 – Южно-Персейский, XVII-11 – Восточно-Баренцевский, XVII-12 – Печоро-Колвинский, XVII-13 – Варандей-Алзвинский, XVII-14 – Уренгойско-Колгогорский, XVII-15 – Южно-Карский, XVII-16 – Гыланский, XVII-17 – Енисей-Хаганский, XVII-18 – Южно-Лаптевский, XVII-19 – Усть-Ленский, XVII-20 – Омолойский, XVII-21 – Северо-Лаптевский, XVII-22 – Анисинский, XVII-23 – Центрально-Лаптевский, XVII-24 – Северо-Омолойский, XVII-25 – Толля, XVII-26 – Западно-Предлаптевский, XVII-27 – Восточно-Предлаптевский, XVII-28 – Бельковско-Святоносский, XVII-29 – Нижнекотуйский, XVII-30 – Удзинский, XVII-31 – Центрально-Делонговский), е – **горсты**; **18** – орогены столкновения плит, осложненные последующей изостазией с образованием грабенов и прогибов, **19** – соляные купола; **граничи**: **20** – палеоконтинентов, **21** – мезоконтинентов, **22** – микроконтинентов, **23** – других тектонических элементов, **24а** – суши и моря, **24б** – бровки шельфа, **24в** – Северо-Тамбейское, 2 – Тасийское, 3-4 – Утреннее, 5 – Гыланское, 6 – Солетско-Ханавэйское, 7 – Восточно-Бугорное, 8 – Восточно-Минховское, 9 – Минховское, 10 – Тота-Яхинское, 11 – Семаковское, 12 – Антипаютинское, 13 – Западно-Мессояхское, 14 – Восточно-Мессояхское, 15 – Ямбургское, 16 – Северо-Уренгойское, 17 – Юрхаровское, 18 – Ен-Яхинское, 19 – Самбургское, 20 – Находкинское, 21 – Салепкапское, 22 – Газовское, 23 – Заполярное, 24 – Южно-Мессояхское, 25 – Пяяхинское, 26 – Восточно-Газовское, 27 – Северо-Хальмерплаутинское, 28 – Хальмерплаутинское, 29 – Русско-Реченское, 30 – Сузунское, 31 – Ванкорское, 32 – Подочное, 33 – Татуйское, 34 – Дерайтинское, 35 – Дерайтинское, 36 – Хабейское, 37 – Байкаловское, 38 – Пайяхское, 39 – Озерное, 40 – Балахнинское, 41 – Пелятинское, 42 – Нанадянское, 43 – Ушаковское, 44 – Казанлевское, 45 – Северо-Соленинское, 46 – Южно-Соленинское, 47 – Новосоленинское, 48 – Мессояхское, 49 – Горчинское, 50 – Зимнее; **25б** – **нефтегазопроявления**: 1 – Нижнехетское, 2 – Джангодское, 3 – Кубалахское, 4 – Илья-Кожевниковское, 5 – Нордвикское

К структурам I порядка отнесены континентальные палеоокраины и современные окраины континентов, а также предорогенные прогибы, эпирифтовые депрессии, сформированные над рифтовыми зонами (рис. 8).

Внешние (трансформированные) и внутренние (слаботрансформированные) части пассивных окраин, предорогенных прогибов, зоны надвигов, рифтовые зоны, не перекрытые эпирифтовыми толщами, и другие образуют структуры II порядка.

Отдельные рифты, эпирифтовые прогибы, впадины, инверсионные валы и поднятия рассматриваются как структуры III порядка. И наконец, структуры осадочного IV порядка – это локальные поднятия, антиклинали, купола, синклинали и др. (см. таблицу).

Приведенное ранжирование глубинных плитотектонических структур и структур осадочного чехла способствует более четкому их отражению на карте. На карте геотектонического районирования Западной Арктики и сопредельных регионов (см. рис. 6) отображены главным образом глубинные структуры и в меньшей мере – структуры осадочного чехла. Более детально структуры осадочного чехла разных порядков авторы статьи рекомендуют показывать на отдельных картах, например на карте геотектонического районирования осадочного чехла. Целесообразно также составлять карты геотектонического районирования разных типов фундамента (континентального кристаллического, океанического, субокеанического, складчатого основания и др.).

Нефтегазогеологическое районирование Арктического региона

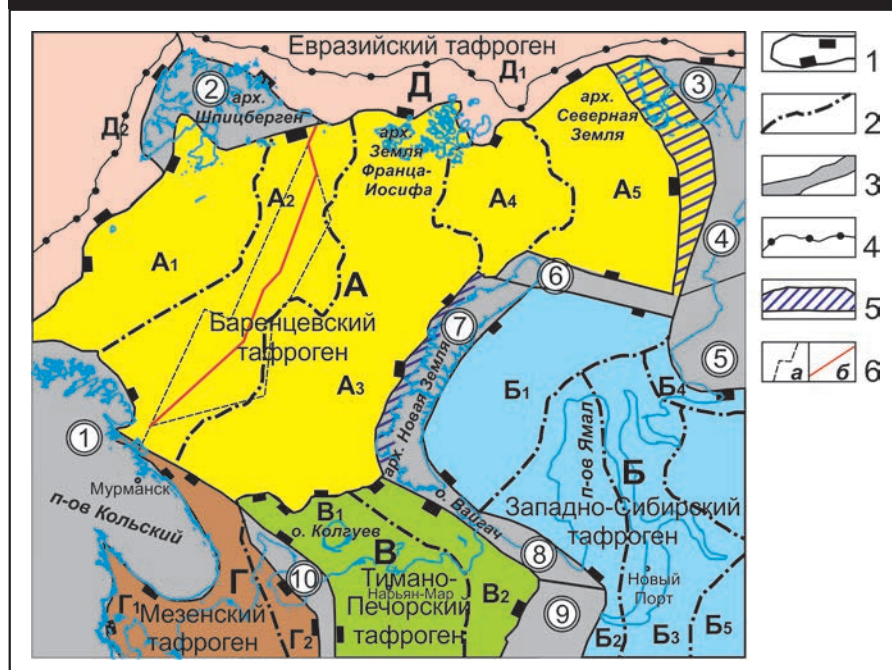
Описанные карты послужили основой для составления карты нефтегазогеологического районирования Арктического региона (см. рис. 7).

Для района исследований известно несколько схем нефтегазогеологического районирования ([13-17] и др.). Каждая из них содержит большой объем информации и является основой для оценки ресурсов. Составлены эти схемы с учетом традиционных подходов районирования. Правда, в недавно изданных работах [15, 16] предлагается уточнять границы нефтегазоносных провинций (НГП) и областей с учетом «концепции углеводородных систем» (Vi-teau J.-J. и др., 2003). Авторы статьи считают, что при установлении границ НГП, потенциально нефтегазоносных провинций в ранее составленных картах районирования переоценена роль «структурно-тектонического критерия». В то же время в работе [17], посвященной анализу УВ-систем, подчеркнуто, что «формирование углеводородных систем следует связывать с определенными плитотектоническими элементами», что авторами [15, 16] не сделано. Последнее время за границей при оценке ресурсов нефти и газа широко используется термин "плей" (play) [18], который крайне упрощает и огрубляет элементы нефтегазогеологи-

**Структуры, отображенные на карте тектонического районирования Западной Арктики
и сопредельных регионов**

Порядок структур	А – глубинные плитотектонические структуры	Глубинные структуры
I	Океаны Палеоконтиненты	Северный Ледовитый Восточно-Европейский, Сибирский
II	Палеомезоконтинент " "	Баренция Западная Сибирь Арктида
III	Палеомикроконтиненты Баренции Западной Сибири Арктиды	Печорский, Свальбардский Нядояхский, Ханты-Мансийский, Альфа- Менделеева, Ермак, Карский, Ломоносова, Новосибирский, Чукотский
IV	Орогены столкновения плит Швы столкновения плит (палеоокеаны) Трансформные разломы Сдвиги	Норвежский, Новоземельский, Свальбардский, Северо-Земельский, Сибирского порога, Центрально-Таймырский, Южно-Таймырский Верхоянский, Карский, Северо-Анжуйский, Тиманский, Уральский, Центрально-Баренцевский, Центрально-Таймырский, Южно-Анжуйский Северо-Земельско-Ломоносовский, Северо-Шпицбергенско-Гренландский, Хатангско-Ломоносовский Восточно-Таймырский
	Б – структуры осадочного чехла	Примеры структур осадочного чехла
Надпо- рядковые	Рифтовые системы, надрифтовые мегадепрессии	Баренцевская, Западно-Сибирская
	Океанические котловины	Амундсена, Гренландская, Западно-Канадская, Макарова, Нансена, Норвежская, Подводников
I	Современные пассивные окраины	Западно-Ломоносовская и др.
	Пассивные палеоокраины (ПО)	Северо-Сибирская и др.
	Предорогенные прогибы	Предуральский и др.
	Надрифтовые депрессии, прогибы	Лаптевская, Надым-Тазовская, Южно-Карская и др.
II	Внешние зоны ПО	Анабаро-Ленская и др.
	Внутренние зоны ПО	Кольско-Канинская и др.
	Рифтовые зоны	Восточно-Баренцевская и др.
	ПО, перекрытые надрифтовыми прогибами	Северо-Сибирская и Енисей-Хатангский транспрессионный прогиб
	Надрифтовые прогибы, перекрытые современными ПО	Западно-Шпицбергенский и др.
III	Отдельные рифты	Печоро-Колвинский, Усть-Ленский и др.
	Впадины	Антипаютинская и др.
	Инверсионные валы, поднятия, моноклинали, прогибы, ступени	Большехетский и др.
	Фрагменты предорогенных прогибов	Северо-Предуральский и др.
IV	Локальные поднятия, купола, прогибы, синклинали и др.	Нярмейское и др.
	Месторождения нефти и газа	Ямбургское и др.

Рис. 7. ПАЛЕОРИФТОВЫЕ СИСТЕМЫ БАРЕНЦЕВО-КАРСКОГО РЕГИОНА (по [6])



Границы: 1 – палеорифтовых систем (тафррогенов), 2 – палеорифтовых зон, 3 – контуры складчатых областей в обрамлении рифтовых зон (цифры в кружках – названия областей); 4 – бровка шельфа (изобата 600 м); 5 – зоны надвигов; 6 – государственная граница России и Норвегии: а – до 2010 г., б – с 2010 г.; **палеорифтовые системы (тафррогены) и их возраст** (периоды наиболее интенсивного проявления рифтогенеза): **А** – Баренцевская (O-D₂; D₃-C₁; P-T₂), **Б** – Западно-Сибирская (PZ₃-T), **В** – Тимано-Печорская (O-D₂; D₃-C₁), **Г** – Мезенская (R-V₁), **Д** – Евразийская (K₂-N₁); **рифтовые зоны**: **А₁** – Западно-Баренцевская, **А₂** – Центрально-Баренцевская, **А₃** – Восточно-Баренцевская, **А₄** – Святой Анны, **А₅** – Северо-Карская; **Б₁** – Приновоземельская, **Б₂** – Ямальская, **Б₃** – Уренгойская, **Б₄** – Енисей-Хатангская, **Б₅** – Худосейская; **В₁** – Печоро-Колвинская, **В₂** – Варандей-Адзъвинская; **Г₁** – Лешуконско-Пинежская, **Г₂** – Сафоновская; **Д₁** – Амеразийская, **Д₂** – Норвежская; **складчатые структуры в обрамлении тафррогенов** (арабские цифры в двойных кружках): а – шиты (1 – Балтийский), б – орогены столкновения плит в обрамлении тафррогенов (2 – Свальбардский (D₁-D₃), 3 – Северо-Земельский (D₃-C₁), 4 – Центрально-Таймырский (D₃-C₁), 5 – Южно-Таймырский (PZ₃), 6 – Северо-Сибирского порога (PZ₃, T), 7 – Новоземельский (PZ₃), 8 – Пайхойский (PZ₃), 9 – Уральский (PZ₃), 10 – Тиманский (RF)

ческого районирования (например, плей Краснодар, плей Ставрополь, 27 плев вместо нефтегазоносного бассейна Персидского залива и т.д.).

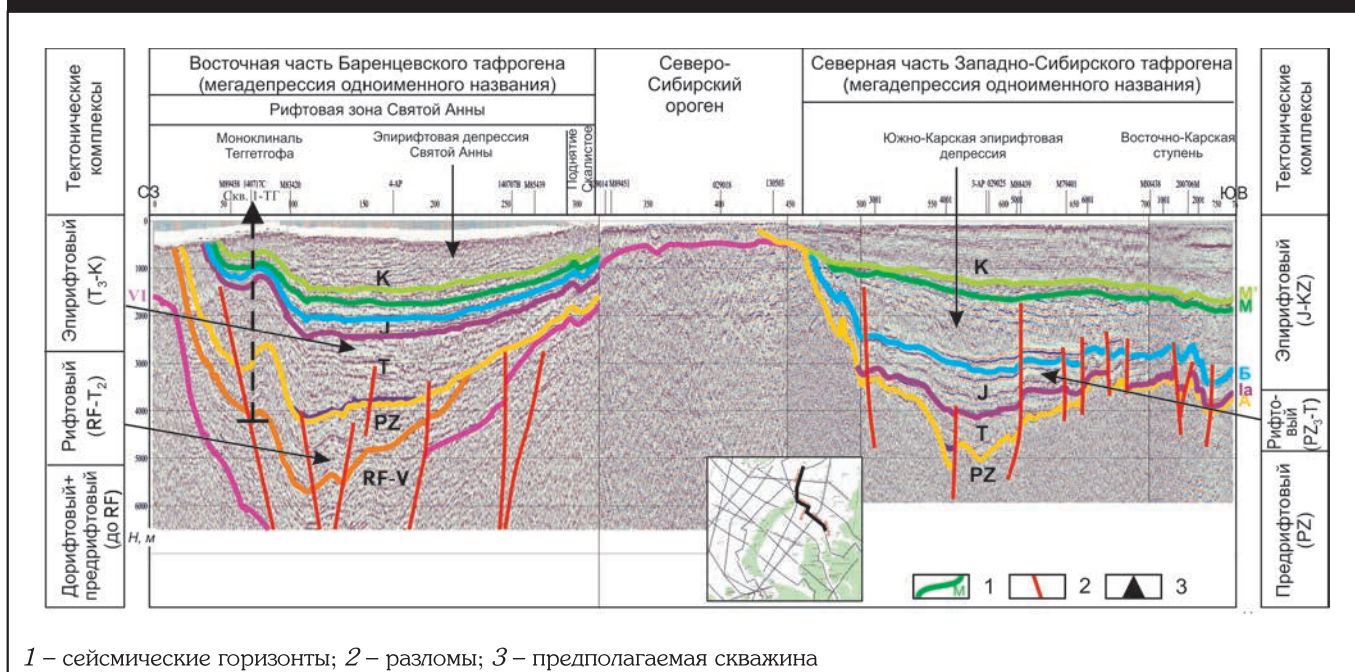
За основу выделения единиц нефтегазогеологического районирования авторы статьи приняли плитотектонические структуры: палеоконтиненты (Восточно-Европейский, Сибирский, Арктический, Баренцевский), палеомикроконтиненты, современные океаны, структуры палеоконтинентов, палеомикроконтинентов (рифты, надрифтовые депрессии, пассивные, активные континентальные палеоокраины, орогены столкновения плит и др.). В отличие от традиционного принципа нефтегазогеологического районирования границы НГБ нанесены

ны с учетом контуров выделенных плитотектонических структур, например не по выходам складчатых сооружений, как это принято, а по швам столкновения плит; часть горно-складчатых сооружений в этом случае включена в состав нефтегазоносных, потенциально нефтегазоносных, возможно нефтегазоносных бассейнов. Контуры ряда нефтегазоносных провинций, газонефтеносных провинций, выделенных в ранее составленных картах, не всегда совпадают с контурами нефтегазоносных, газонефтеносных бассейнов, выделенными на основе плитотектоники. Границы выделенных суббассейнов соответствуют контурам отдельных элементов плитотектонических структур. Например, внешним либо внутренним зонам палеоокраин, предоригенным прогибам, надрифтовым депрессиям, внутриконтинентальным, окраинно-континентальным, межконтинентальным рифтам, зонам надвигов и др.

На карте нефтегазогеологического районирования акваторий и прилегающей суши Арктического региона выделено 22 бассейна. Из них 4 – нефтегазоносных бассейна (Тимано-Печорский, Надым-Тазовский, Волго-Уральский, Норвежско-Гренландский), 4 – газонефтеносных (Баренцевский, Карско-Гыданский, Енисей-Хатангский, Лено-Виллюйский), 11 – ПНГБ (Мезенский, Северо-Карский, Анабаро-Ленский, Новосибирско-Чукотский, Центрально-Тунгусский, Лаптевский, Евразийский,

Ломоносовский, Макаровский, Менделеевский, Амеразийский) и 3 – возможно нефтегазоносных (Восточно-Туруханский, Момо-Зырянский, Восточно-Сибироморский). Нефтегазоносные и потенциально нефтегазоносные бассейны состоят из ряда суббассейнов, зон выявленного нефтегазонакопления и зон возможного нефтегазонакопления (рис. 9). Большинство бассейнов включают один этаж нефтегазоносности. Есть бассейны двухэтажного строения. Верхний этаж приурочен к разрезу осадочного чехла, нижний – к тектоническим комплексам, залегающим под осадочным чехлом. К бассейнам двухэтажного строения относятся Надым-Тазовский, Карско-Гыданский, Енисейско-Хатангский.

Рис. 8. СЕЙСМИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ СТРОЕНИЕ РИФТОВЫХ ЗОН И РАЗВИТЫХ НАД НИМИ ЭПИРИФТОВЫХ ДЕПРЕССИЙ (сейсмическая основа по материалам «Севморгео», 2010)



1 – сейсмические горизонты; 2 – разломы; 3 – предполагаемая скважина

Для каждого бассейна и суббассейна определен геодинамический режим накопления осадочного чехла. Например, чехол Баренцевского нефтегазоносного бассейна формировался в условиях рифей-палеозойских рифтов, среднепалеозой-кайнозойских надрифтовых депрессий, венд-триасовых пассивных окраин Восточно-Европейского палеоконтинента, палеоконтинентов Арктида, Лавразия, Баренция.

Осадочный чехол Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна накапливался за счет пассивной окраины Печорского палеомикроконтинента (R-C₁) и краевого прогиба (P-T₁), трансформированных столкновением Восточно-Европейского палеоконтинента с палеомезоконтинентом Баренция (V), а также с палеомикроконтинентами, островными дугами (Є₂, D₁-D_{2ef}, C₁-T). В поздне триас-кайнозойское время структуры были осложнены проявлением изостазии. В пределах пассивной окраины выделяется ряд суббассейнов.

Печоро-Колвинский суббассейн – это рифт (D₂-D_{3f}), поднятие (C₃-P), *Варандей-Адзвинский* суббассейн – рифт (O₁), поднятие (P₁), *Тиманский* суббассейн – рифт (R₂₋₃), поднятие (Є₂), изостазия (Є₃-Q).

Ижма-Печорский – это пассивная окраина (O-S; D₃-C₁), деформированная дважды (D₁-D_{2ef} и C_{1v}-T₁), *Хорейверский* суббассейн – это пассивная окраина (O-D₁, D₃-C_{1t}), деформированная дважды (D₁²-D_{2ef}, C_{1v}-T₁). В последующем (T₂-Q) суббассейны формировались в условиях изостазии.

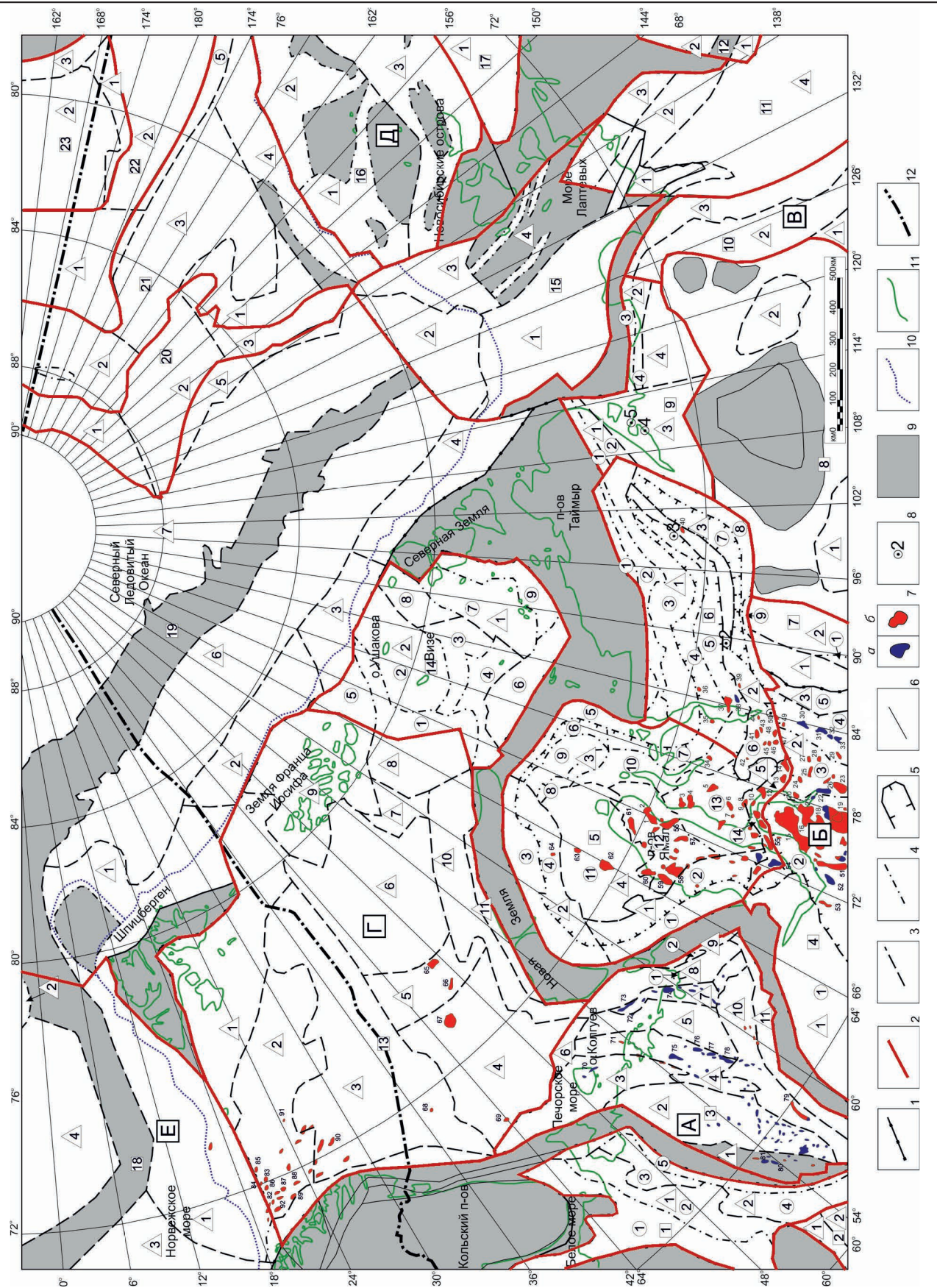
Предуральский, Лемвинский, Коротаихинский суббассейны образовались в пределах внешней зоны пассивной окраины (O-C₁). В P и T₁ пассивная окраина была деформирована, вдоль орогена в P-T₂ формировался предороженный прогиб, который в T₃-Q был расчленен на блоки за счет изостазии.

Типы НГБ Арктического региона

Зарождение большинства бассейнов происходит в рифтах. Континентальные рифты сменяются либо эпирифтовыми депрессиями (внутри палеоконтинента), либо континентальными палеоокраинами (на краях континента). В последующем континентальные рифты могут сменяться океаническими, образуя океанические хребты и котловины. В этой связи «чрезвычайно важно установить конфигурацию погребенных рифтовых зон, поскольку над ними следует ожидать максимальное скопление залежей нефти и газа» [3]. Учитывая это, в пределах Западной Арктики выделены отдельные рифты, образующие рифтовые зоны, которые в свою очередь объединены в рифтовые системы – тафрогены (рис. 10). Контуры последних в общих чертах совпадают с границами нефтегазоносных, потенциально нефтегазоносных и возможно нефтегазоносных бассейнов.

Карты типов НГБ региона отражают историю и время формирования выделенных бассейнов, суббассейнов. Типы бассейнов, суббассейнов определялись в соответствии с эволюцией разных плитотектонических

Рис. 9. КАРТА НЕФТЕГАЗОГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА



Границы: **1** – региональных поясов нефтегазоаккумуляции (РПН) (мегабассейнов, МНГБ), **2** – бассейнов (НГБ, ПНГБ, ВНГБ), **3** – суббассейнов, **4** – зон нефтегазоаккумуляции и возможных зон нефтегазоаккумуляции, **5** – между погруженной и приподнятой частями Западно-Сибирской юрско-кайнозойской надрифтовой депрессии, **6** – прочих тектонических элементов; **7** – месторождения преимущественно: а – нефтяные, б – газовые; **8** – нефтегазопроявления Енисейско-Хатангского прогиба; **9** – выходы на поверхность пород фундамента, складчатого основания и области их неглубокого залегания; **10** – бровка шельфа; **11** – береговая линия, **12** – граница РФ; **региональные пояса нефтегазоаккумуляции** (строчные буквы в прямоугольниках): А – **Восточно-Европейский** (Тимано-Печорский, Волго-Уральский НГБ), Б – **Западно-Сибирский** (Надым-Тазовский НГБ, Карско-Гыланский ГНБ), В – **Восточно-Хатангский** (Лено-Вилуйский ГНБ); Г – **Западно-Арктический** (Баренцевский ГНБ), Д – **Восточно-Арктический** (Норвежскоморский ГНБ); **бассейны** (цифры в квадратах), **суббассейны** (цифры в треугольниках), **зоны нефтегазоаккумуляции** и возможные зоны нефтегазоаккумуляции (цифры в кружках): **А – Восточно-Европейский МНГБ**: **1** – Мезенский ПНГБ (1 – Сафоново-Вашкинская, 3 – Пешско-Сафоново-Вашкинская, 4 – Вычегодская, 5 – Западно-Тиманская, 2 – **Волго-Уральский НГБ** (1 – Казанско-Кажимский, 2 – Верхнекамский), 3 – **Тимано-Печорский НГБ** (1 – Тиманский, 2 – Ижма-Печорский, 3 – Колгуевский, 4 – **Печоро-Колвинский**, 5 – Хорейвский, 6 – **Печороморский**, 7 – **Варандей-Алзвинский**, 8 – **Предпайхойский**: 1 – Одинокская, 9 – **Западно-Пайхойский**: 2 – Янгарейская, 10 – **Предуральский**, 11 – **Западно-Уральский**); **Б – Западно-Сибирский МНГБ**: **4** – **Надым-Тазовский НГБ** (1 – **Восточно-Уральский**, 2 – **Тазовский**, 3 – **Приенисейский**), зоны нефтегазоаккумуляции: 1 – Восточно-Полярноуральская, 2 – Западно-Обская, 3 – Надым-Тазовская, 4 – Восточно-Обская, 5 – Приенисейская, **5** – **Карско-Гыланский ГНБ** (1 – **Припайхойский**, 2 – **Приновоземельский**, 3 – **Гыланский**, 4 – **Ямальский**, 5 – **Западно-Мессояхский**), зоны нефтегазоаккумуляции: 1 – Восточно-Пайхойская, 2 – Южно-Ямальская, 3 – Восточно-Новоземельская, 4 – Южно-Новоземельская, 5 – Западно-Таймырская, 6 – Восточно-Рогозинская, 7 – Оленья, 8 – Южно-Свердловская, 9 – Свердловская, 10 – Северо-Гыланская, 11 – Южно-Карская, 12 – Южно-Карско-Гыланская, 13 – Гыланская, 14 – Западно-Мессояхская, **6** – **Енисейско-Хатангский ГНБ** (1 – **Притаймырский**, 2 – **Мессояхский**, 3 – **Жданихинский**); зоны нефтегазоаккумуляции (установленные и предполагаемые): 1 – Южно-Таймырская надвиговая, 2 – Южно-Таймырская складчато-надвиговая, 3 – Южно-Таймырская внешнебортовая, 4 – Южно-Таймырская бортовая, 5 – Агапская, 6 – Мессояхская, 7 – Жданихинская, 8 – Северо-Сибирская, 9 – Самоедско-Гремьячинская, **В – Восточно-Сибирский МНГБ**: **7** – **Восточно-Туруханский ВНГБ** (1 – **Турухан-Норильский**, 2 – **Ламско-Хангайский**); зона нефтегазоаккумуляции: 1 – Широхинско-Кузьмовская), **8** – **Центрально-Тунгусский ПНГБ** (1 – **Тунгусский**, 2 – **Суханский**), **9** – **Анабаро-Ленский ПНГБ** (1 – **Восточно-Предтаймырский**, 2 – **Западно-Предтаймырский**, 3 – **Усть-Хатангский**, 4 – **Восточно-Усть-Хатангский**), предполагаемые зоны нефтегазоаккумуляции: 1 – Восточно-Предтаймырская надвиговая, 2 – Восточно-Предтаймырская складчато-надвиговая, 3 – Хатангско-Ленская надвиговая, 4 – Хатангско-Ленская складчато-надвиговая, **10** – **Лено-Вилуйский ГНБ** (1 – **Вилуйский**, 2 – **Предверхоанский**, 3 – **Западно-Верхоанский**), **11** – **Верхоанский ВНГБ** (1 – **Омолонский**, 2 – **Усть-Янский**, 3 – **Яно-Индигирский**, 4 – **Верхоанский**, 2 – **Предверхоанский**, 3 – **Западно-Верхоанский**); Г – **Западно-Арктический МНГБ**: **13** – **Баренцевский ГНБ** (1 – **Медвежинский**, 2 – **Ольгинский**, 3 – **Центрально-Баренцевский**, 4 – **Южно-Баренцевский**, 5 – **Лудловский**, 6 – **Северо-Баренцевский**, 7 – **Альбановский**, 8 – **Святой Анны** (юго-западный), 9 – **Франц-Иосифовский**, 10 – **Адмиралтейский**, 11 – **Западно-Новоземельский**, 12 – **Кольский**), **14** – **Северо-Карский ПНГБ** (1 – **Предсевероземельский**, 2 – **Визе-Улакова**); возможные зоны нефтегазоаккумуляции: 1 – Тегеттофа, 2 – Ушакова, 3 – Центрально-Карская, 4 – Макарова, 5 – Св. Анны (северо-восточная), 6 – Северного Порога, 7 – Восточно-Карская, 8 – Шмидтовская, 9 – Притаймырская, **15** – **Лаптевский ПНГБ** (1 – **Западно-Лаптевский**, 2 – **Предлаптевоморский**, 3 – **Восточно-Лаптевский**, 4 – **Бельовско-Столбовой**); Д – **Восточно-Арктический МНГБ**: **16** – **Восточно-Сибироморский ВНГБ** (1 – **Де-Лонговский**, 2 – **Вилькицкий**, 3 – **Приновосибирский**); **Е – Арктический МНГБ**: **17** – **Новосибирско-Чукотский ПНГБ** (1 – **Благовещенский**), **18** – **Норвежско-Гренландский НГБ** (1 – **Западно-Шпицбергенский**, 2 – **Восточно-Гренландский**, 3 – **Норвежскоморский**, 4 – **Гренландскоморский**), **19** – **Евразийский ПНГБ** (1 – **Северо-Шпицбергенский**, 2 – **Северо-Франц-Иосифовский**, 3 – **Северо-Ушаковский**, 4 – **Северо-Земельский**, 5 – **Западно-Ломоносовский**, 6 – **Нансенский**, 7 – **Амундсенский**), **20** – **Ломоносовский ПНГБ** (1 – **Северо-Ломоносовский**, 2 – **Центрально-Ломоносовский**, 3 – **Южно-Ломоносовский**, 4 – **Северо-Земельский**, 5 – **Западно-Ломоносовский**), **21** – **Макаровский ПНГБ** (1 – **Северо-Чукотский**, 2 – **Западно-Чукотский**, 3 – **Восточно-Чукотский**), **22** – **Менделеевский ПНГБ** (1 – **Северо-Чукотский**, 3 – **Северо-Гамбейское**, ГК, 1982, **2** – Тасийское, ГК, 1988, **3-4** – Салмановское (Ут-реннее), НГК, 1979, **5** – Гыланское, Г, 1978, **6** – Солетско-Ханавэйское, ГК, 1985, **7** – Трехбугорное, Г, 1992, **8** – Восточно-Минховское, Г, 1991, **9** – Минховское, Г, 1989, **10** – Тота-Яхинское, Г, 1984, **11** – Семановское, Г, 1971, **12** – Антипаотинское, Г, 1978, **13** – Западно-Мессояхское, ГН, 1986, **14** – Восточно-Мессояхское, НГК, 1989, **15** – Ямбургское, НГК, 1969, **16** – Северо-Уренгойское, НГК, 1970, **17** – Юрхаровское, НГК, 1970, **18** – Ен-Яхинское, НГК, 1976, **19** – Самбургское, НГК, 1978, **20** – Находкинское, НГ, 1974, **21** – Салейкапское, НГК, 1986, **22** – Тазовское, НГК, 1962, **23** – Заполярное, НГК, 1965, **24** –

перспективных на нефть и газ структур (см. рис. 10), перспективы нефтегазоносности которых ниже, чем ловушек вышеописанных суббассейнов.

Енисей-Хатангский газонефтеносный бассейн приурочен к Енисей-Хатангской рифтовой зоне (см. рис. 10). Бассейн включает три суббассейна: 1 — Притаймырский, 2 — Мессояхский и 3 — Жданихинский. Притаймырский и Жданихинский суббассейны приурочены к эпирифтовым прогибам, а Мессояхский — к крупной инверсионной структуре, возникшей в результате транспрессии. Суббассейны состоят из выявленных и возможных зон нефтегазонакопления: Южно-Таймырской надвиговой, Южно-Таймырской прибортовой, Южно-Таймырской бортовой — наименее перспективных, так как они сложно построены. Месторождения газа и нефти здесь обнаружены в юрско-меловом разрезе. Они связаны с ловушками различных типов. Наиболее крупные месторождения газоконденсата — Пеляткинское, Дерябинское, Северо-Соленинское, Западно- и Восточно-Мессояхские. Наиболее перспективны Мессояхская, Агапская, Боганидско-Жданихинская зоны. Предполагается, что с юрского периода [19] образование крупных месторождений в пределах Мессояхского вала обеспечивалось проницаемой зоной земной коры, а также большой мощностью осадочного чехла (18-20 км). Наиболее перспективной с учетом этой точки зрения является зона Мессояхского порога, где, помимо юрско-мелового разреза, возможны залежи газа и нефти в нижележащих толщах.

Надым-Тазовский нефтегазоносный бассейн приурочен к окончанию Ямальской, Уренгойской, Худосейской рифтовых зон Западно-Сибирского тафрогена (см. рис. 10). В его пределах выделено три суббассейна: 1 — Приполярно-Уральский, 2 — Ямбургский, 3 — Надым-Тазовский. В пределах первого из них месторождений УВ не выявлено, а в зоне второго и третьего суббассейнов обнаружены крупнейшие месторождения нефти и газа (Ямбургское, Бованенковское и др.). Перспективы открытия месторождений УВ в пределах Приполярно-Уральского суббассейна ограничены из-за небольшой мощности осадочного чехла, а на территории других суббассейнов вероятность открытия новых месторождений высокая.

Баренцевский газонефтеносный бассейн соответствует Баренцевской рифтовой системе, где выделено четыре рифтовых зоны: Западно-Баренцевская, Центрально-Баренцевская, Восточно-Баренцевская и Святой Анны (см. рис. 10). Ранее выделенная Северо-Карская рифтовая зона [6] в свете новых геолого-геофизических данных, скорее всего, отвечает пассивной континентальной палеоокраине Карского палеомикроконтинента, образуя самостоятельный Северо-Карский потенциально нефтегазоносный бассейн.

В акватории Баренцевского тафрогена проявление рифтогенеза отмечено в ордовике — среднем девоне, в позднем девоне — раннем карбоне и особенно интенсивно в пермско-триасовое время. Интервалы проявления рифтогенеза сменялись интервалами эпирифтовых погружений.

Осадочный чехол Баренцевского газонефтеносного бассейна достигает 18 км, стратиграфический состав чехла — от ордовика до верхнего мела. Акватория Баренцева моря преимущественно газоносна. Здесь открыты крупные месторождения газа, газоконденсата в *юрском* (Штокмановское, Ледовое, Лудловское) и *триасовом* (Северо-Кильдинское, Мурманское) комплексах.

Перспективы нефтегазоносности газонефтеносных бассейнов связаны в первую очередь с терригенными отложениями триаса и юры и карбонатами палеозоя. Триасовые и ниже-среднеюрские отложения нефтегазоносны в ловушках антиклинального и неантиклинального типов в пределах инверсионных внутририфтовых валов, на склонах межрифтовых выступов, которые в процессе воздымания были расчленены врезам, заполненными песчаными телами. Юрский нефтегазоносный комплекс наиболее перспективен в южной части Баренцевского тафрогена, где развиты породы-коллекторы хорошего качества, образованные в приливо-отливной зоне литорали, в пределах дельты и надежного верхнеюрского флюидоупора.

Карбонатные разрезы палеозоя наиболее перспективны в пределах Кольско-Канинской моноклинали, Адмиралтейского вала, поднятия Федынского.

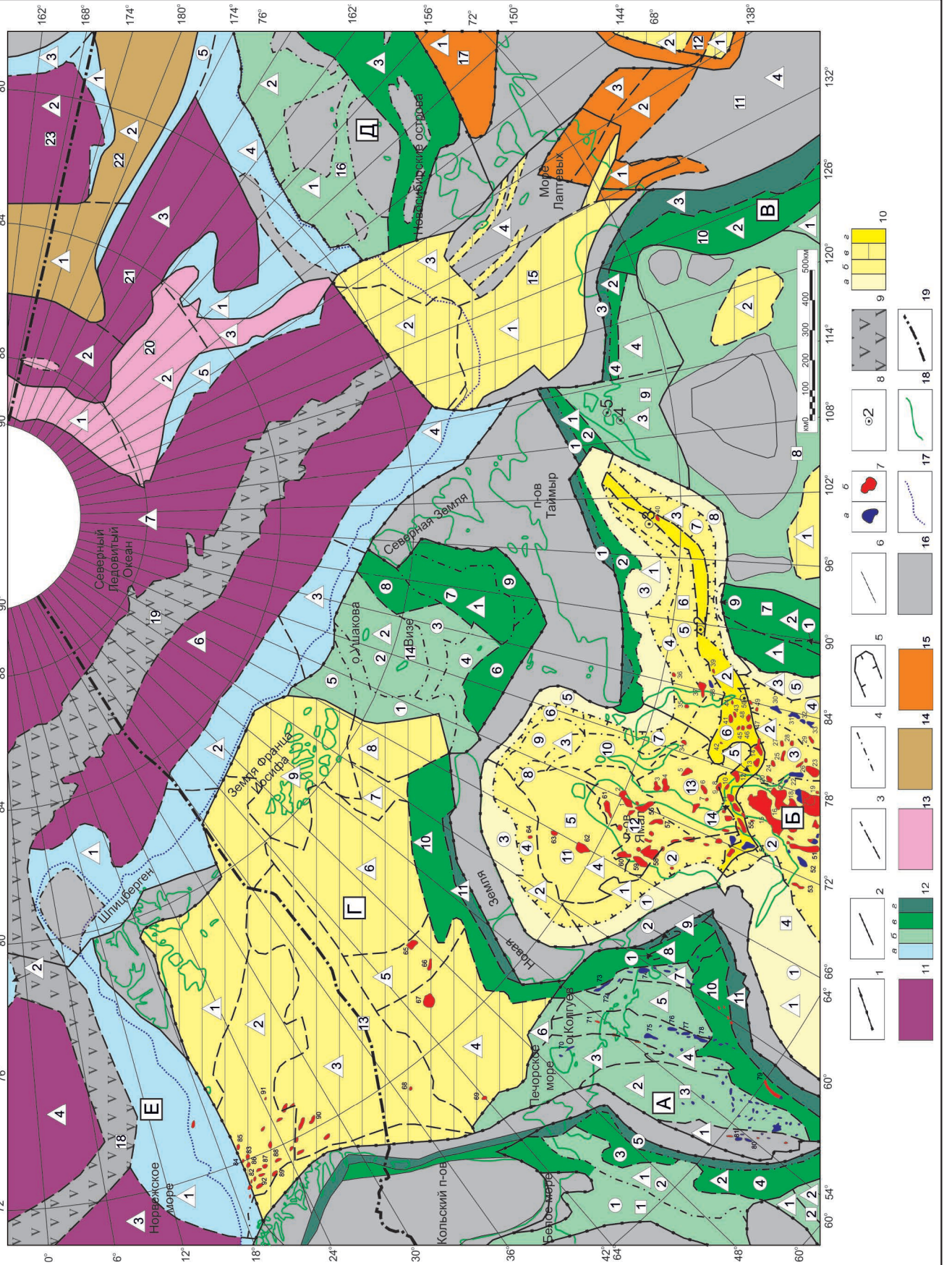
В пределах Баренцевского газонефтеносного бассейна выявлено несколько десятков нефтегазоперспективных объектов (см. рис. 11). Предполагается, что в большинстве из них будут выявлены залежи газа.

Тимано-Печорский нефтегазоносный бассейн. Нефтегазоносность бассейна выявлена по всему разрезу осадочного чехла — от ордовикских до мезозойских отложений, отдельные нефтегазопроявления отмечены также в трещиноватой коре выветривания фундамента. Максимальные глубины, на которых отмечены нефтегазопроявления, составляют 5-6 км, и есть основания встретить промышленные скопления на больших глубинах.

В осадочном чехле выделяется восемь нефтегазоносных комплексов. Наибольшее число залежей и разведанных запасов сосредоточено в среднедевон-нижнефранском терригенном комплексе, который отличается высокими коллекторскими свойствами и перекрывается устойчивой покрывкой кыновско-саргаевских глин и глинистых известняков. Основной генерирующей толщей являются терригенные породы верхнего девона (доманика), которые являлись источником формирования залежей в верхнепалеозойском разрезе.

Основные текущие перспективы нефтегазоносности бассейна связаны с выявлением зон нефтегазона-

Рис. 10. ТИПЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ ЗАПАДНОЙ АРКТИКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ



Мартirosян В.Н. и др., 2011; [13]) позволяют выделить самостоятельный Северо-Карский потенциально нефтегазоносный бассейн. Помимо упомянутых суббассейнов, в пределах рассматриваемого бассейна намечен ряд возможно нефтегазоносных зон (см. рис. 7, 8). Данные бурения здесь отсутствуют. Разрез осадочного чехла расчленен на два структурных этажа по геофизическим данным (Мартirosян В.Н. и др., 2011). Нижний этаж (PR+PZ) мощностью до 13 км умеренно дислоцирован. Верхний (T+KZ) с размывом и угловым несогласием перекрывает поверхность палеозоя и залегает практически горизонтально. Его мощность увеличивается с востока на запад от нескольких сот метров до 6 км. Значительная часть разреза нижнего этажа представлена карбонатами, при этом предполагается развитие рифов, соляных куполов, диапиров ([13]; Мартirosян В.Н. и др., 2011; Долгунов К.А. и др., 2011). Основные перспективы нефтегазоносности связываются с карбонатным разрезом палеозоя (прогиб Воронина, южный борт прогиба Уединения и др.).

Таким образом, проведенные исследования ([4, 7-9, 11, 12, 17] и др.) позволили составить карты, схемы нового поколения: а — плитотектонического районирования; б — литолого-палеогеографические; в — строения и типов фундамента; г — структурно-формационных зон; е — типов нефтегазоносных бассейнов; ж — нефтегазогеологического районирования и оценки перспектив нефтегазоносности. Упомянутые карты, базирующиеся на теории тектоники литосферных плит, на взгляд авторов статьи, полнее раскрывают геологическое строение региона и повышают достоверность прогноза нефтегазоносности.

Литература

1. **Аплонов С.В.** Геодинамика глубоких осадочных бассейнов / С.В.Аплонов. — СПб.: Изд-во ЦГИ ТЕТИС, 2000.

2. **Гаврилов В.П.** Пояса нефтегазоаккумуляции Арктики, перспективы их освоения / В.П.Гаврилов // Геология нефти и газа. — 2013. — № 1.

3. **Зоненшайн Л.П.** Тектоника литосферных плит территории СССР / Л.П.Зоненшайн, М.И.Кузьмин, Л.М.Натапов — М.: Недра, 1990.

4. **Клещев К.А.** Геодинамическая эволюция и перспективы нефтегазоносности Арктики / К.А.Клещев, В.С.Шейн. — М.: Изд-во ВНИГНИ, 2008.

5. **Лаверов Н.П.** Геодинамическая модель развития Арктического бассейна и примыкающих территорий для мезозоя и кайнозоя и внешняя граница континентального шельфа России / Н.П.Лаверов, Л.И.Лобковский, М.В.Кононов и др. // Геотектоника. — 2013. — № 1.

6. **Шейн В.А.** Перспективы нефтегазоносности Западной Арктики и рекомендации по проведению геолого-разведочных работ на газ и нефть / В.А.Шейн // Геология нефти и газа. — 2014. — № 4.

7. **Шейн В.С.** Геология и нефтегазоносность России: 2 изд., переработанное и дополненное / В.С.Шейн. — М.: Изд-во ВНИГНИ. — 2012.

8. **Шейн В.С.** Тектоническое районирование и перспективы нефтегазоносности бассейнов Сибирской платформы / В.С.Шейн, Н.К.Фортунова, С.В.Ивашко и др. // Геология нефти и газа. — 2013. — Спецвыпуск.

9. **Шейн В.С.** Нефтегазогеологическое районирование территорий и акваторий России / В.С.Шейн // Геология нефти и газа. — 2015. — № 6.

10. **Хаин В.Е.** Тектоника континентов и океанов (год 2000) / В.Е.Хаин. — М.: Научный мир, 2001.

11. **Фортунова Н.К.** Строение и перспективы нефтегазоносности венд-нижнекембрийских отложений Непско-Ботуобинской антеклизы и ее обрамления / Н.К.Фортунова, А.Г.Швец-Тэнета-Гурий, В.Н.Ларкин // Геология нефти и газа. — 2010. — № 5.

12. **Шейн В.С.** Тектоническое строение и перспективы нефтегазоносности Баренцево-Карского региона / В.С.Шейн, В.А.Шейн // Геология нефти и газа. — 2011. — № 2.

13. **Супруненко О.И.** Геолого-геофизическое районирование севера Баренцево-Карского шельфа по данным сейсмо-разведки / О.И.Супруненко, В.И.Устрицкий, О.И.Зуйкова и др. // Геология нефти и газа. — 2009. — № 4.

PLATE TECTONICS AND OIL AND GAS GEOLOGICAL ZONING OF THE WESTERN ARCTIC AND ADJACENT REGIONS

Shein V.S., Alferenok A.V., Kalamkarov S.L., Knipper A.A. (FGBU "All-Russian Scientific Research Geological Petroleum Institute"), *Shein V.A.* (OOO "Scientific Research Institute of Natural Gases and Gas Technologies - Gazprom VNIIGaz")

The authors have considered geodynamic evolution, plate tectonics and oil and gas geological zoning of the western Arctic and adjacent regions, identified basins of various types and evaluated oil and gas potential of these objects. The zoning map shows deep plate tectonic structures: paleo-continent (Siberian, East European), paleo-meso-continent (Barentsia, West Siberia, Arctida), collision orogens, plate collision sutures and transform faults. The paleo-meso-continent is comprised of paleo-micro-continent. For instance, the Barentsia includes the Svalbar and Pechora paleomicrocontinents, Western Siberia comprises the Khanty-Mansiysk and Nyadoyakh paleomicrocontinents, and the Arctida is split into the Kara, Novosibirsk, Chukotka, Alfa-Mendelev, Ermak and Lomonosov paleomicrocontinents. The paleomicrocontinent is encircled by the Novaya-Zemlia, Central Taimyr and other orogens and sutures resulted from plate collision. In their turn, these deep structures are complicated by rifts, above-rift depressions, deeps, passive continental paleo-margins and other structures of the sedimentary cover.

Key words: basin; paleocontinent; passive paleo-margin; oil and gas potential; uplift; deep; rift.

14. **Варламов А.И.** Количественная оценка ресурсного потенциала углеводородного сырья России и ближайшие перспективы наращивания его разведанной части / А.И.Варламов, А.П.Афанасенков, М.И.Лоджевская и др. // Геология нефти и газа. — 2013. — Спецвыпуск.

15. **Сенин Б.В.** Проблема воспроизводства и количественной оценки углеводородных ресурсов морских нефтегазовых провинций России / Б.В.Сенин, А.П.Афанасенков, М.И.Леончик, И.Н.Пешкова // Геология нефти и газа. — 2012. — № 5.

16. **Афанасенков А.П.** К уточнению модели нефтегазо-геологического районирования Арктического шельфа России в свете современных геолого-геофизических данных / А.П.Афанасенков, Б.В.Сенин, М.И.Леончик // Геология нефти и газа. — 2016. — № 4.

17. **Пайразян В.В.** Углеводородные системы / В.В.Пайразян. — М.: Спутник, 2010.

18. **Ahlbrandt T.S.** Global Resource Estimates from Total Petroleum Systems; Оценка ресурсов нефти и газа в нефтегазовых системах мира: пер. с англ. / T.S.Ahlbrandt, R.R.Charpentier, C.J.Schenk, G.F.Ulmshek. — М.: Изд-во ВНИГНИ, 2008.

19. **Харахинов В.В.** Мессояхский порог — уникальный нефтегазогеологический объект на севере Сибири / В.В.Харахинов, Н.М.Кулишкин, С.И.Шлёнкин // Геология нефти и газа. — 2013. — № 5.

20. **Варламов А.И.** Основная проблема нефтегазовой геологии и прогноз прироста запасов к 2030 г. / А.И.Варламов // Материалы Всероссийского совещания «Проблемы геологии нефти и газа. — М.: — 2015.

© Коллектив авторов, 2017

Василий Степанович Шеин,
заведующий отделом,
доктор геолого-минералогических наук,
sheinvs@vnigni.ru;

Александр Викторович Алференко,
ведущий научный сотрудник,
кандидат геолого-минералогических наук,
info@vnigni.ru;

Сергей Львович Каламкарров,
старший научный сотрудник,
kalamkarov@vnigni.ru;

Андрей Александрович Книппер,
геолог 1 категории,
knipper@vnigni.ru;

Всеволод Алексеевич Шеин,
заместитель начальника лаборатории,
кандидат геолого-минералогических наук,
V.Shein@vniigaz.gazprom.ru.