

# Перспективы шельфа Северо-Западной Камчатки в свете новых обобщений

Ванин В.А.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия  
vavanin@tnnc.rosneft.ru

## Аннотация

Шелиховский бассейн в северо-восточном секторе Охотского моря остается слабоизученным редкой сетью 2D сейсмических профилей, поисково-разведочное бурение в пределах бассейна не проводилось. На текущей региональной стадии изученности бассейна внимание привлекают достаточно крупные поисковые структуры, однако основные проблемы здесь связаны с большими геологическими рисками и неопределенностями. Обобщение результатов исследований разных лет, с учетом открытий в аналогичном бассейне, позволяет выявить ряд закономерностей и дополнительных аргументов в пользу перспективности рассматриваемой территории.

## Материалы и методы

Выполнен комплексный анализ результатов геолого-геофизических исследований и публикаций разных лет, относящихся к суше Северо-Западной Камчатки и прилегающему шельфу. Проведены аналогии с недавними открытиями в другом одновозрастном бассейне Азиатской окраины. Предложен подход к адресной оценке ресурсного потенциала структур малоизученной территории.

## Ключевые слова

Камчатский шельф, Шелиховский бассейн, рифт, эоцен, палеоцен, сейсморазведка, обнажения

## Для цитирования

Ванин В.А. Перспективы шельфа Северо-Западной Камчатки в свете новых обобщений // Экспозиция Нефть Газ. 2022. № 7. С. 20–24.  
DOI: 10.24412/2076-6785-2022-7-20-24

Поступила в редакцию: 24.10.2022

GEOLOGY

UDC 553.981.2 | Original paper

## Prospects of the North-West Kamchatka shelf supported by new data integration

Vanin V.A.

“Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia  
vavanin@tnnc.rosneft.ru

## Abstract

The Shelikhovsky basin in the northeast of the sea of Okhotsk remains poorly covered by rare 2D seismic profiles, the basin has not been studied by the exploration drilling. At the current regional stage of the basin knowledge, attention is attracted by rather large promising areas, but the main challenges here are associated with high geological risks and uncertainties. Summarizing the results of the studies of different years, taking into account discoveries in a similar basin, allows to identify a number of patterns and additional arguments in favor of the prospects within the area of interest.

## Materials and methods

The comprehensive analysis of the results of geological and geophysical studies and publications of different years related to the North-West Kamchatka and the adjacent shelf has been carried out. Analogies have been found in the recent discoveries in another one-age basin of the Asian margin. An approach to the targeted assessment of the resource

potential of the structures within the underexplored region has been proposed.

## Keywords

Kamchatka shelf, Shelikhovsky basin, rift, eocene, paleocene, seismic exploration, outcrops

## For citation

Vanin V.A. Prospects of the North-West Kamchatka shelf supported by new data integration. Exposition Oil Gas, 2022, issue 7, P. 20–24. (In Russ).  
DOI: 10.24412/2076-6785-2022-7-20-24

Received: 24.10.2022

В 2005 г. 2D-сейсморазведкой в Шелиховском бассейне выявлен ряд структур, наиболее крупные из них Кахтанская и Пенсепельская. Важным обстоятельством здесь являются нефтегазопроявления в скважинах, пробуренных на близлежащей суше полуострова — в Воямпольском прогибе. Они установлены в терригенных отложениях снатольской и ковачинской свит среднего-позднего эоцена. При испытаниях получены небольшие притоки преимущественно газа, максимумом 70 тыс. м<sup>3</sup>/сут, что принципиально

подтверждает активность нефтегазовых систем бассейна. Отмечалась [1] недостаточно высокая эффективность геолого-разведочных работ, связанная с низкими модификациями сейсмичи, малым ее объемом и аварийностью бурения. В 2008 г. более 170 км юго-западнее Пенсепельской структуры на шельфе (Западно-Камчатский бассейн) пробурена поисковая скважина Западно-Сухановская-1, которая оказалась «сухой».

В данном районе установлены меловые, палеоценовые, эоценовые и олигоценые

нефтегазоматеринские толщи. До сих пор наименее изученным остается ранний палеоцен-эоценовый этап эволюции Западной Камчатки [2], а на его долю приходится большая часть разреза. Рассматриваемый район Камчатки входит в систему мезокайнозойских рифтовых впадин, протянувшихся на 3 тыс. км вдоль окраины Азиатского континента от Сиамакского залива на юге до Берингова моря на севере [3]. В юго-западной части пояса, на территории Китая, выявлено несколько десятков месторождений нефти и газа, где

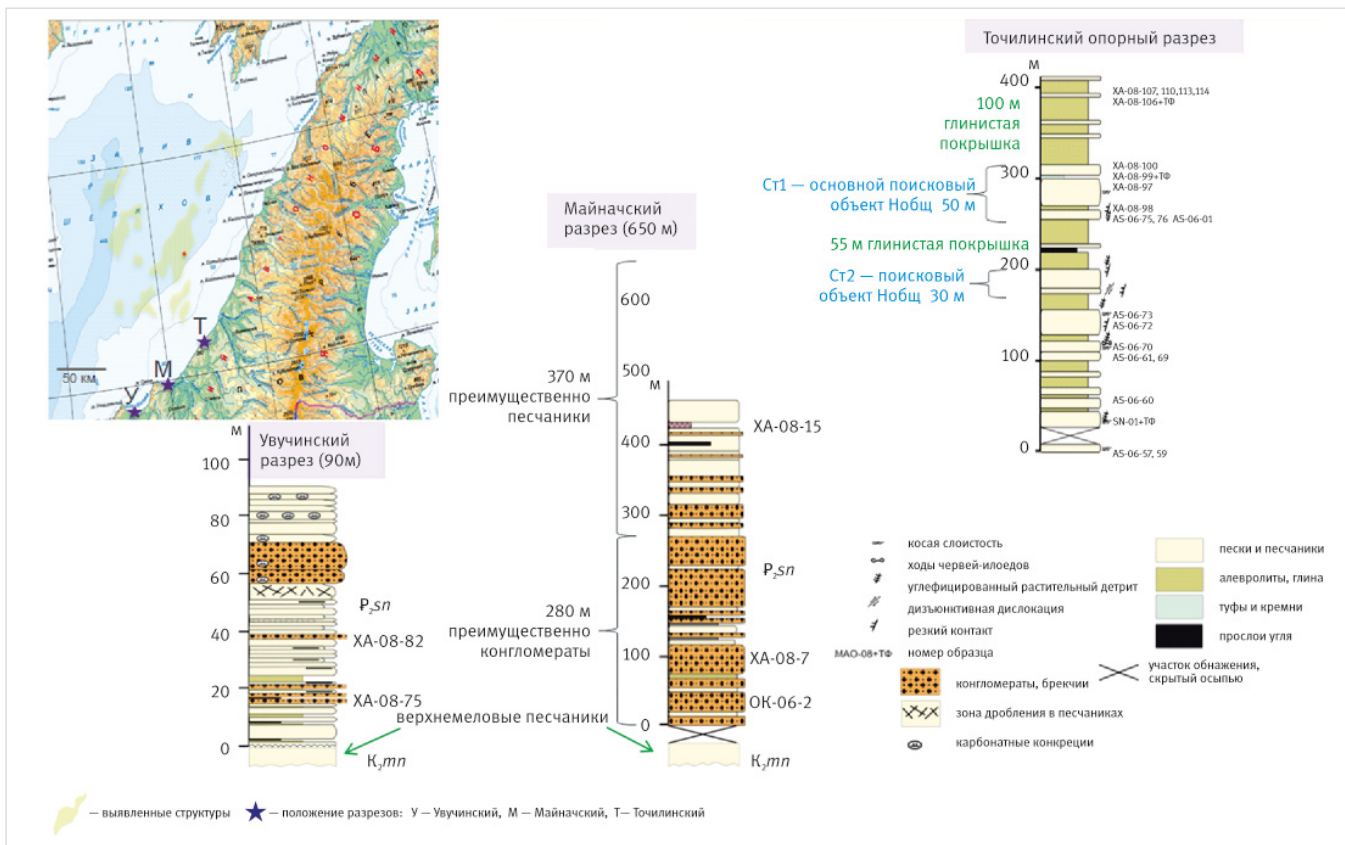


Рис. 1. Структура снатольской свиты в обнажениях [2]  
 Fig. 1. The structure of the Snatol formation in outcrops [2]

промышленно продуктивны меловые и палеогеновые формации. Эти же стратиграфические интервалы перспективны и на рассматриваемой территории. На северо-восточном окончании Восточно-Азиатского рифтового пояса, в Анадырском бассейне, открыто несколько месторождений углеводородов (УВ). Отсутствие открытий в Шелиховском бассейне связывается не с перспективностью, а лишь с его недостаточной изученностью. Исследованиями [4] установлено, что максимальная глубина погружения кровли эоцена в заливе Шелихова — 7 км. По результатам 2D бассейновой модели [4] центральная и северная части Шелиховского бассейна, к которым и относится группа рассматриваемых структур, признаны наиболее привлекательными для поиска УВ. Особым фактором перспективности следует считать приуроченность описываемых структур к зоне рифта. В публикации 2015 г. [5] Пенсепельская

группа ловушек также рассматривается как приоритетный элемент поисковых работ.

Ближайший к рассматриваемым поисковым структурам (рис. 1) район Камчатки — Тигильский. Здесь выходы снатольской свиты занимают значительную площадь. Наиболее полный разрез свиты — Майначский — расположен южнее Кахтанской структуры (рис. 1 отмечена красной точкой). Здесь общая мощность свиты 650 м. В 75 км к югу от Кахтанской структуры на побережье Охотского моря расположен Tochilinsky опорный разрез. Слагающие его породы образуют крупную антиклинальную складку, в ядре которой выходят отложения снатольской свиты. Породы свиты залегают субгоризонтально, в разрезе обнажается только верхняя часть снатольской свиты общей толщиной 400 м. Для песчаников установлены мелководные условия накопления: косая слоистость, знаки ряби, ходы илоедов. По составу породы относятся к кварц-полевошпатовым грауваккам, мезомиктовые и аркозовые песчаники по классификации Шутова [2]. Кварц представлен моно- и поликристаллическими зёрнами, часто хорошо окатанными, с небольшими газожидкостными включениями, практически отсутствуют фрагменты метаморфических пород.

Другой важной особенностью Tochilinsky разреза являются мощные глинистые пачки в верхней части снатольской свиты — потенциальные породы-покрышки. На рисунке 1 можно идентифицировать как минимум 2 потенциально перспективных поисковых объекта: песчаник Ст1 общей мощностью 50 м, перекрытый глинистой толщей 100 м, и нижележащий песчаник Ст2 общей толщиной 30 м под 55 м глинистым пластом.

Автором в рамках региональных исследований на Вьетнамском шельфе был изучен аналогичный по возрасту и в некотором

смысле по принципиальному строению бассейн Азиатской окраины. В 2019 г. на пририфтовой структуре PLDCC открыты 2 залежи жирного газа — в нижнем миоцене и верхнем олигоцене. При этом структура PLDCC гипсометрически заведомо ниже поднятий LT и LDD (разбуренных в 1990-е годы), где указанные горизонты оказались водоносны. Анализ успешности ГРП показал, что, при прочих равных условиях, структуры, максимально близкие к зоне генерации УВ, имеют наибольшую вероятность открытия залежей. Как правило, внутририфтовые и пририфтовые зоны имеют высокоамплитудные разломы преимущественной ориентации, совпадающей с направлением развития самого рифта. Они существенно затрудняют миграцию УВ из зоны генерации (рифта) к удаленным от нее ловушкам.

Как показывает пример (рис. 2), даже вдоль системы разломов, но на удалении от рифта, структура LT оказалась бесперспективной. Очевидно, глубокие локальные прогибы тоже генерируют УВ, но их объемы значительно меньше, чем в зоне рифта, и в лучшем случае обеспечивают лишь мелкие скопления. Безусловно, миграция к удаленным от рифта ловушкам во многом зависит от объемов генерации, типа и свойств флюида, литологических барьеров и проводимости разломов на пути миграции. Но даже при имеющихся данных 3D-сейморазведки на стадии поиска особенно последний фактор с большим трудом поддается адекватной оценке. Следовательно, чтобы минимизировать все перечисленные риски, первоочередными для опосредования должны быть внутририфтовые и пририфтовые структуры.

Используя очевидную параллель с однообразным бассейном Вьетнама, удаленность более 30 км от рифта и система ЮЗ–СВ простирающихся амплитудных разломов на пути миграции УВ не позволяют

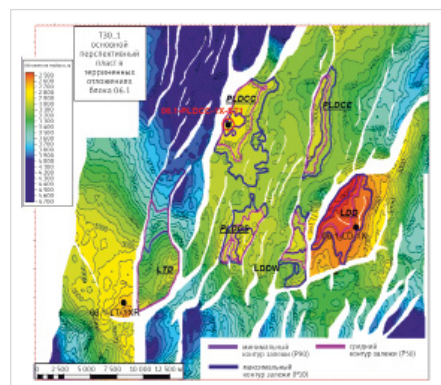


Рис. 2. Поисковые объекты нижнего миоцена на шельфе Вьетнама  
 Fig. 2. The Lower Miocene Prospects in the Vietnam shelf

рассчитывать на открытия крупных скоплений УВ на всей материковой части Воямпольского прогиба. Соответственно, несколько структур вдоль оси рифта могут рассматриваться как первоочередные для опоискования.

С учетом вышеизложенного можно говорить о потенциальной привлекательности данных структур, но пока лишь с точки зрения их геометрии и локализации: размера структур, их приуроченности к зоне рифта, а также подтвержденной активности нефтегазоматеринских толщ на ближайших участках суши. Далее возникают следующие вопросы: сколько поисковых объектов ожидать в разрезе, каковы свойства коллекторов, закономерности их развития, наличие покрышек? Учитывая результаты испытаний в скважинах Воямпольского прогиба, песчаники снатольской и ковачинской свит эоцена на данной территории видятся как основные поисковые объекты. Данные отложения доступны для изучения и в обнажениях прибрежной части Западной Камчатки. В 2016 г. по изучаемому району опубликованы новые результаты исследований в части литологии и петрографии снатольской и ковачинской свит, реконструкции палеогеографии бассейна в палеоцен-эоценовое время [2]. Впервые для среднеэоценовых песчаников показано постоянство их состава как по латерали, так и по вертикали.

Для дальнейшего анализа возможна увязка 2D сейсмических профилей с обнажениями, учитывая, что среднемиоценовое несогласие одинаково хорошо прослеживается как на временных разрезах, так и в обнажениях пород. Это позволяет получить тренды изменения подсчетных параметров от глубоких скважин Воямпольского прогиба к прибрежным обнажениям и осуществить прогноз этих параметров далее на район шельфовых структур. В рамках работ одной из зарубежных компаний [6] были проведены изучения свойств песчаников напанской и снатольской свит эоцена в десяти обнажениях в пределах Воямпольской впадины. Исследования выявили тренд устойчивого увеличения песчаности указанных отложений от 0,15 до 0,80 д. ед. в направлении с юго-запада на северо-восток. Ближайшим на расстоянии около 80 км к югу

от Кахтанской структуры оказалось обнажение с  $K_{пес} = 0,80$  д. ед. и минимальной толщиной песчаников 80 м. В целом по всем обнажениям вероятностные толщины песчаников P90/P50/P10 — 40/90/200 м соответственно. Пористость песчаников в обнажениях изменяется в диапазоне 18–39 %, проницаемость 2–2 620 мД.

В этой же связи стоит обратить внимание на последовательную корреляцию разрезов палеоцена от бухты Квачина на юго-западе к Тигильскому, Паланскому и Пенжинскому стратиграфическим районам на северо-востоке (рис. 3). Видно, что общая толщина хулгунской свиты резко возрастает от бухты Квачина в сторону Тигильского района. В Тигильском районе в составе палеоцена, кроме хулгунской свиты, появляется еще 3 стратиграфические единицы. Дальше на северо-восток к Пенжинскому району стратиграфический диапазон и толщина палеоцена вновь увеличиваются, и если в районе бухты Квачина его общая толщина менее 1 км, то в Пенжинском районе толщина только геткилиннской свиты (средняя часть палеоцена) составляет 1,4 км, при этом свита представлена крупнозернистыми песчаниками.

Положение Кахтанской и Пенсепельской структур относится к зоне перехода от Тигильского к Паланскому стратиграфическому району. Нижнепалеоэоценовые толщи на западе Камчатки обнажены хуже, чем эоценовые, поэтому до сих пор строение палеоцена остается недоизученным. В целом же устойчивое расширение стратиграфического диапазона и увеличение мощности палеоцена от бухты Квачина к Пенжинской губе потенциально увеличивает его поисковый потенциал в этом направлении. Такое строение палеоцена хорошо согласуется с тем обстоятельством, что в северо-восточном направлении от бухты Квачина к Пенжинской губе последовательно возрастает влияние двух источников сноса обломочного материала — Кони-Тайгоносского горного массива и реки Палео-Пенжина.

Для оценки привлекательности структур существенно важным становится понимание их положения относительно источников сноса обломочного материала и описанных обнажений. Результаты интерпретации 2D-сейсмозаземки в заливе Шелихова указывают

на отсутствие осадков палеоцен-нижнеэоценового комплекса в полосе, соединяющей полуостров Тайгонос с полуостровами Пьягина и Кони (рис. 5). Следовательно уже к началу палеоцена эта полосовидная область являлась зоной денудации и представляла собой единый горный массив. В южной части полуострова Тайгонос развит пояс гранитоидов, внедрение которых произошло в альбе 103±0,5 млн лет (Ar-Ar метод) [7]. Таким образом, литологический состав горного массива характеризует его как источник обломочного материала для высокочемких коллекторов практически с конца раннего мела.

Направления сноса терригенных обломков в конце мела — начале палеоцена могли выглядеть так, как показано на рисунке 4. К югу от мыса Теви, в районе, отмеченном флажком, обнажаются терригенные породы геткилиннской свиты палеоцена (Гладенков и др., 1997 г.). Язычковые иероглифы и ассимметричные знаки ряби на подошвах песчаных слоев указывают на то, что снос терригенного материала происходил в восточном и юго-восточном направлениях. На это же указывает ориентировка косой слоистости, часто наблюдающейся в верхних частях пластов. К северу от Кони-Тайгоносской горной гряды (Гижигинская губа), по-видимому, существовал мелководный залив или озеро, где толщина палеоцен-нижнеэоценового комплекса минимальна.

Из рисунка 4 также видно, что область изучаемых поисковых структур в конце мела — палеогене находится гораздо ближе к источнику сноса, чем прибрежные обнажения и глубокие скважины Воямпольского прогиба, что является позитивным фактором с точки зрения ожидаемого качества коллекторов поисковых объектов в пределах структур шельфа. Причем это относится не только к палеогену, но и к верхнемеловому интервалу разреза. Поздемеловые песчаники майначской свиты обнажены в Увучинском и Майначском разрезах, что в 120–150 км южнее Кахтанской структуры, т.е. более удаленно от источника сноса, нежели район перспективных поднятий шельфа.

Дополнительным аргументом могут служить выводы о том, что идея о палеогеновой Охотоморской суше может быть

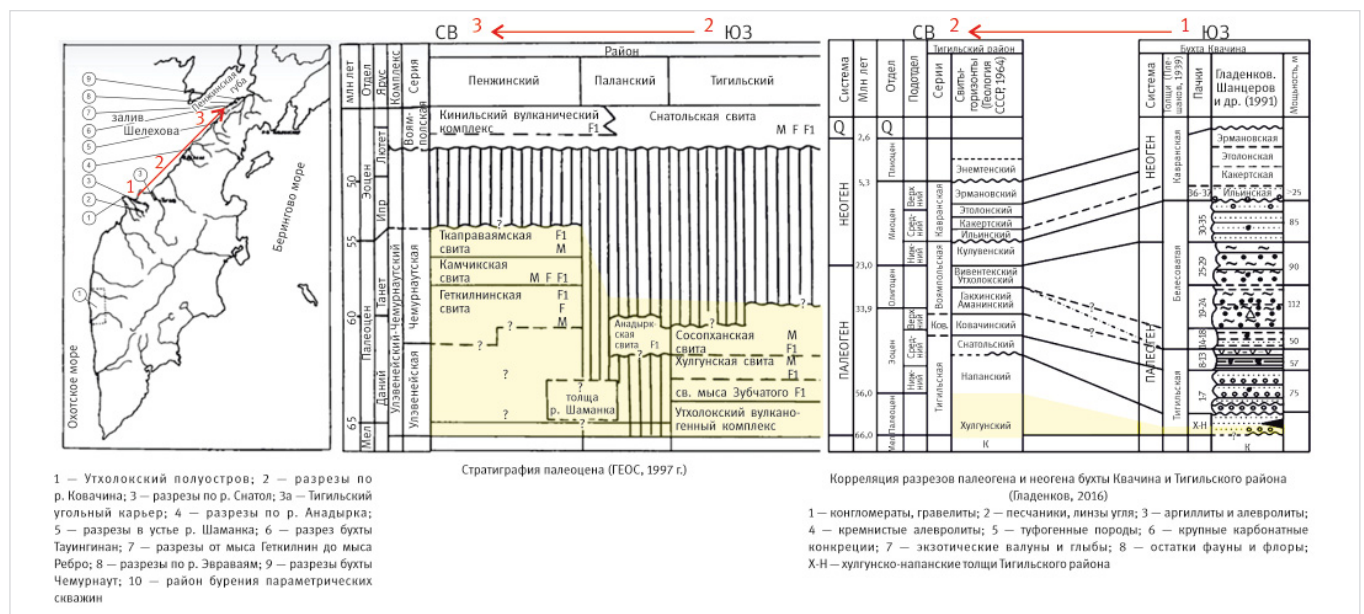


Рис. 3. Расширение стратиграфического диапазона палеоцена с юго-запада на северо-восток  
Fig. 3. Extension of the Paleocene stratigraphic range from Southwest to Northeast

распространена на позднемеловое время [8]. Подтверждением предположения служат данные о граничных скоростях поверхности фундамента Охотоморского блока, которые существенно выше, нежели таковые на шельфе Северо-Западной Камчатки, где тот же меловой горизонт представлен терригенными комплексами.

В 2008 г. [9] показано, что в пределах рассматриваемой территории в палеоцене уже существовал обширный Сосновско-Уколязский осадочный бассейн. Но в его истории был еще один очень важный этап: коллизия Ачайваям-Валагинской островной дуги с окраиной Азиатского континента в режиме обдукции. Она завершилась во 2-й половине эоцена (40 млн лет назад), существенно сузив Лесновско-Уколязский бассейн с дислокацией его осадков в определенных частях. Геолого-тектонические интерпретации региональной сети профилей технологии магнитотеллурических зондирований МТЗ, выполненные в т.ч. с учетом сейсмической активности 2006 г. и опубликованные в 2008 г. [10], достаточно четко определяют положение фрагмента палеосубокеанической плиты в зоне коллизии. Фронт Ачайваям-Валагинской островной дуги не проник в область перспективных структур, заняв свое положение около 150 км восточнее и превратив там осадочный чехол в метаморфический фундамент.

Касательно эпохи эоцена доказано [2] возникновение дополнительного источника сноса с хребта аккретированной Ачайваям-Валагинской дуги. На начальном этапе выносились конгломераты, основными поставщиками которых были фрагменты вулканической островной дуги. Позже грубообломочная толща сменяется песчаниками, меняются источники сноса, поступает мелкообломочный материал, перемещение которого, согласно замерам косой слоистости, происходило с севера (Кони-Тайгоносский массив) и северо-востока (р. Палео-Пенжина). Причем речная сеть Палео-Пенжины поставляет основную массу обломочного материала [2]. По-видимому, как раз этим и объясняется



Рис. 4. Схема толщин палеоцен-нижнеолигоценового комплекса [1] с дополнениями автора 2022  
Fig. 4. The gross thicknesses scheme of the paleocene-lower oligocene complex [1] with author's additions 2022

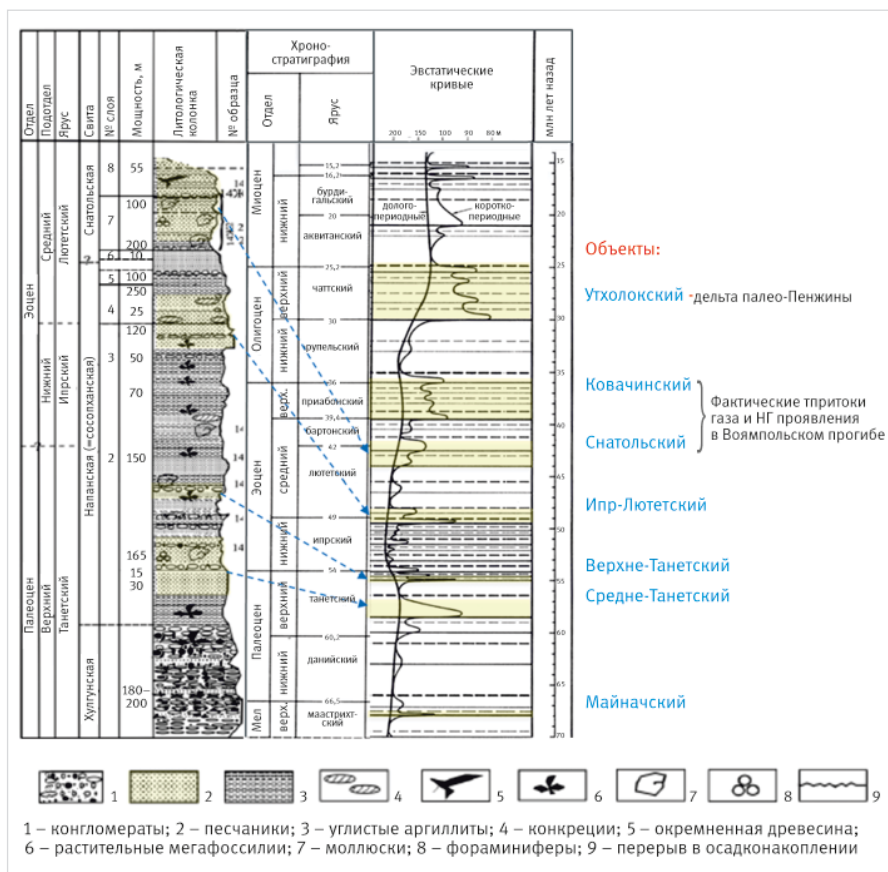


Рис. 5. Обоснование выделения поисковых объектов Шелиховского бассейна в разрезе  
Fig. 5. Justification of the allocation of search objects of the Shelikhovskiy basin by section

тренд возрастающей на северо-восток песчаности эоцена в обнажениях.

В начале олигоцена исследуемая область пережила период масштабной трансгрессии. В это время сформировались породы, ставшие впоследствии покровышкой ковачинского верхне-эоценового объекта. Конец олигоцена (Chattian) характеризуется максимальной для всего палеогена регрессией моря, когда его уровень понизился примерно на 400 м. Одновременно с отступлением моря следует снова ожидать проградацию дельтового комплекса вдоль Пенжинской долины. Однако в зоне Кахтанской и Пенсепельской структур по данным 2D-сейсморазведки видно, что породы олигоцена и миоцена выходят на поверхность дна Шелиховского залива. Таким образом область поискового интереса в интервале олигоцена сдвигается на северо-восток в связи с присутствием мощнейшей транспортной артерии — реки Палео-Пенжина. По результатам исследований ВНИГРИ (2009 г.), в утхолокское время (поздний олигоцен) мощная речная дельта могла существовать на северо-востоке рассматриваемой области [11], что попадает в район Тевинской структуры. Здесь в предполагаемой зоне разгрузки позднеолигоценовой дельты по результатам переинтерпретации 2D-сейсмки [4] выделяются крупные поднятия, однако очень редкая сеть профилей не позволяет уверенно их геометризовать. Требуются дополнительные 3D сейсморазведочные работы. Продуктивность утхолокской свиты подтверждена на Средне-Кунжикской площади Западной Камчатки — обнаружены промышленные скопления газа. А нефтегазогенерационный потенциал олигоцена во всем мире оценивается очень высоко. Кроме того, в нижней части разреза Тевинской структуры, на основании

вышеизложенного, под дельтовым комплексом утхолокской свиты могут залегать высокопесчаные отложения эоцена, палеоцена и верхнего мела.

Относительно недавно опубликована своя стратиграфическая колонка палеогеновых отложений среднего течения р. Снатол [12] Тигильского района (рис. 5). Учитывая, что связь изучаемого бассейна с открытым океаном очевидна, данная колонка была сопоставлена с глобальной эвстатической кривой [13]. В результате выявлена четкая связь появления песчаников в изучаемом интервале разреза с периодами глобальных регрессий. Соответственно в трансгрессивные циклы формировались преимущественно морские глины — потенциальные породы-покрышки. Исходя из этого в Шелиховском бассейне можно выделить, по крайней мере, 7 поисковых объектов (рис. 5). Учитывая, что породы почти всех указанных 7 поисковых объектов представлены в прибрежных обнажениях Северо-Западной Камчатки, существует возможность получить диапазон подсчетных параметров для оценки ресурсов и прогноза добычи (толщина, пористость, проницаемость и др.) прямыми методами с помощью портативных приборов и путем отбора образцов для лабораторных исследований. Также доступны для изучения и их потенциальные покровышки.

Возникновение в составе источника сноса протяженного пояса гранитоидов в альбе потенциально открывает перспективы образования качественных коллекторов также в периоды сеноманской и туронской регрессии позднего мела. Коньяк-кампан сопровождался продолжительной трансгрессией и, вероятно, представляют собой мощную покровышку. Требуются дополнительные исследования и интерпретации.

## Итоги

В свете проведенных обобщений пририфтовые и внутририфтовые структуры северо-восточной части Шелиховского бассейна являются наиболее привлекательными, исходя из их непосредственной близости к основной зоне генерации УВ. Это минимизирует риск затрудненной миграции УВ в удаленные от рифта ловушки через систему высокоамплитудных разломов. Выполненный анализ позволил также обосновать количество поисковых объектов в разрезе и пути получения вероятностного диапазона их параметров для адресной оценки ресурсного потенциала территории. В описанном секторе Охотского моря с определенной степенью вероятности можно ожидать открытие крупного многопластового месторождения.

## Выводы

Результаты исследования могут быть использованы для планирования программы геолого-разведочных работ и лицензирования на шельфе Северо-Западной Камчатки, в том числе для уточненной оценки ресурсного потенциала ловушек и экономической целесообразности дальнейшего изучения региона.

## Литература

1. Петровская Н.А. Изучить геологическое строение и выполнить оценку перспектив нефтегазоносности Магаданского

- и Шелиховского бассейнов в Охотском море (государственный контракт № ПС-02-06/1796). Южно-Сахалинск: ФГУП Дальморнефтегеофизика, 2005. 81 с.
2. Хисамутдинова А.И. Палеогеновый этап развития Западно-Камчатского осадочного бассейна (Тигильский район): литология, геохронология, палеогеография. М., 2016. 123 с.
3. Кровушкина О.А., Жаров А.Э. Тектоническая эволюция и строение осадочных бассейнов северной части Охотского моря // Геология нефти и газа. 2003. № 1. С. 21–27.
4. Обмётко В.В. Региональное изучение Арктического и Дальневосточного шельфов. СПб.: Арктический научный центр. 2012. 65 с.
5. Харахинов В.В., Астафьев Д.А., Калита М.А., Корчагин О.А., Игнатова В.А., Наумова Л.А. Возможности открытия новых месторождений углеводородов на шельфах Сахалина и Западной Камчатки // Вести газовой науки. 2015. № 2. С. 21–35.
6. Kamchatka onshore exploration program. Tigil geotechnical review. CEP International Petroleum Ltd, 2008, 64 p. (In Eng).
7. Мазарович А.О. Строение Корьякско-Камчатской области. Охотское и Берингово моря. МГУ. Лекция 18, 2006. 56 с.

8. Гладенков Ю.Б., Гладенков А.Ю., Бордунов С.И. и др. Опорный разрез кайнозоя Западно-Камчатской структурно-формационной зоны. М.: Геокарт-ГЕОС, 2018. 205 с.
9. Шапиро М.Н., Соловьёв А.В., Хоуриган Д.К. Латеральная изменчивость тектонических структур в зоне эоценовой коллизии островной дуги с континентом (Камчатка) // Геотектоника. 2008. С. 70–91.
10. Нурмухамедов А.Г., Мороз Ю.Ф. Особенности геологического строения северо-восточной части Корьякско-Камчатской складчатой области по данным глубинных геофизических исследований // Вестник КРАУНЦ. Науки о земле. 2008. № 1. С. 125–133.
11. Прищепа О.М. Нефтегазоносность Северо-Западного и Восточных регионов России. СПб.: ВНИГРИ, 2009. 270 с.
12. Запорожец Н.И., Ахметьев М.А., Соловьёв А.В. и др. Шкала морского нижнего палеогена Западной Камчатки (Тигильский район) по диноцистам // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 2015. Т. 90. № 1. С. 18–41.
13. Carter R.C. Two models: global sea-level change and sequence stratigraphic architecture. Sedimentary Geology, 1998, issue 122, P. 23–36. (In Eng).

## ENGLISH

### Results

In view of the analysis performed, the prerift and intrarift structures of the northeastern part of the Shelikhov basin are the most promising due to their vicinity to the main hydrocarbon (HC) kitchen. This minimizes risks of HC migration to traps at a distance from the rift through a system of high-amplitude faults. The analysis also made it possible to justify the number of prospecting targets in the section and probabilistic range of their parameters for targeted assessment of the resource potential within the

area. In the described sector of the Sea of Okhotsk, with a certain degree of probability, we can expect the discovery of a large multi-zone field.

### Conclusions

The study results can be used for drafting a program of geological exploration and licensing on the shelf of northwest Kamchatka, including for an updated assessment of the resource potential of traps and the economic feasibility of further study of the region.

### References

1. Petrovskaya N.A. To study the geological structure and evaluate the prospects of oil and gas potential of the Magadan and Shelikhovskiy basins in the Sea of Okhotsk (State Contract №ПС-02-06/1796). Yuzhno-Sakhalinsk: FSUE DalMorNegteGeofizika, 2005, 81 p. (In Russ).
2. Khisamutdinova A.I. Paleogene stage of development of the West Kamchatka sedimentary basin (Tigil'sky district): lithology, geochronology, paleogeography. Moscow: 2016, 123 p. (In Russ).
3. Krovushkina O.A., Zharov A.E. Tectonic evolution and structure of sedimentary basins of the Northern part of Okhotsk Sea. Oil and gas geology, issue 1, 2003, P. 21–27. (In Russ).
4. Obmetko V.V. Regional study of the Arctic and Far Eastern shelves. St. Petersburg: Arctic scientific center, 2012, 65 p. (In Russ).
5. Kharakhinov V.V., Astaviev D.A., Kalita M.A.,

- Korchagin O.A., Ignatova V.A., Naumova L.A. Possibilities of discovery of new hydrocarbon deposits on the shelves of Sakhalin and Western Kamchatka. Vesti Gazovoi Nauki, 2005, issue 2, P. 21–35. (In Russ).
6. Kamchatka onshore exploration program. Tigil geotechnical review. CEP International Petroleum Ltd, 2008, 64 p. (In Eng).
7. Mazarovich A.O. The structure of the Koryak-Kamchatka region. Okhotsk and Bering Seas. Lecture 18, 2006 56 p. (In Russ).
8. Gladenkov Yu.B., Gladenkov A.Yu., Bordunov S.I. et al. The cenozoic key section of the West Kamchatka structural-formational zone. Moscow: Geokart-GEOS, 2018, 205 p. (In Russ).
9. Shapiro M.N., Soloviev A.V., Kourigan D.K. Lateral structural variability in zone of eocene Island-arc-continent collision, Kamchatka. Geotectonics. 2008. P. 70–91. (In Russ).
10. Nurmukhamedov A.G., Moroz Yu.F. Geologic

- features of the North-Eastern part of the Koryak-Kamchatka Folded area according to the data from deep geophysical survey. Bulletin of Kamchatka regional association "Educational-scientific center". Earth sciences, 2008, issue 1, P. 125–133. (In Russ).
11. Prishchepa O.M. Oil and gas potential in the Northwestern and Eastern regions of Russia. Saint Petersburg: VNIGRI, 2009, 270 p. (In Russ).
12. Zaporozhets N.I., Akhmetiev M.A., Soloviev A.V. et al. Marine lower paleogene of Western Kamchatka (Tigil region) on dinocysts. Bulletin of the Moscow society of nature testers. Department of geology, 2015, Vol. 90, issue 1, P. 18–41. (In Russ).
13. Carter R.C. Two models: global sea-level change and sequence stratigraphic architecture. Sedimentary Geology, 1998, issue 122, P. 23–36. (In Eng).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Ванин Валерий Александрович**, главный менеджер управления по геологии и разработке месторождений новых и зарубежных активов, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия  
Для контактов: [vavanin@tnnc.rosneft.ru](mailto:vavanin@tnnc.rosneft.ru)

**Vanin Valerii Aleksandrovich**, head manager of subsurface division of new and foreign assets, "Tyumen petroleum research center" LLC, Tyumen, Russia  
Contact details: [vavanin@tnnc.rosneft.ru](mailto:vavanin@tnnc.rosneft.ru)