



ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОГНОЗ НЕФТЕНОСНОСТИ ЮЖНОГО ПРИВЕРХОЯНЬЯ И СЕТТЕ-ДАБАНА

Г. Н. Черкасов, А. С. Сальников, Е. Ю. Гошко

Проанализированы геофизическая, тектоническая и литологическая обстановки Якутского блока земной коры в мезозое и кайнозое. Изучены битумо- и нефтепроявления в рифей-раннекембрийских отложениях неоген-четвертичного Аимского куполовидного поднятия и состав вод в южном Приверхоянье и зоне надвигов Сетте-Дабана. На основании результатов исследований в карбонатных отложениях рифея – нижнего кембрия прогнозируются районы, перспективные на мезозойскую и кайнозойскую нефть.

Ключевые слова: сейсмический профиль МОВ-ОГТ, нефтепроявления, битуминозность, состав вод и газов, карбонатные и терригенные породы, надвиговые и кольцевые структуры.

INNOVATION PETROLEUM POTENTIAL FORECAST IN THE SOUTHERN PRIVERKHOYANYE AND SETTE-DABAN REGIONS

G. N. Cherkasov, A. S. Salnikov, E. Yu. Goshko

Regions promising for Neogene-Quaternary oil in the Riphean-Lower Cambrian carbonate deposits in the southern Priverkhoyanye and in thrust zones of the Sette-Daban region have been forecasted based on analysis of geophysical, tectonic, and lithologic settings of the Yakut crustal block in Mesozoic and Cenozoic, investigations of bitumen and oil shows in the Riphean-Early Cambrian deposits of the Aim dome, and study of local waters composition.

Keywords: SRM-CMP seismic profile, oil shows, bituminosity, composition of waters and gases, carbonate and terrigenous rocks, thrust and ring structures.

Инновационность работы заключается в том, что прогноз нефтеносности дается с позиций глубинного происхождения нефти с учетом скоротечности ее образования за счет синтеза в очагах гранитизации из простых УВ (СН₄), поступающих из мантии, и органического – из вмещающих пород в очагах щелочной гранитизации. Описываемая территория зоны влияния опорного геофизического профиля 3-ДВ принадлежит к юго-восточной окраине Сибирского континента, где главным тектоническим элементом является Алданская антеклизы, и в частности ее северо-восточная часть – Якутский блок, отделенный от основной части антеклизы глубинным Якутским разломом. Якутские геологи В. М. Мишнин и В. С. Гриненко трактуют его как зону шовного прогиба, заполненного поясом даек основного состава (рис. 1). На сейсмическом разрезе МОВ-ОГТ земной коры этого блока вдоль профиля 3-ДВ (пикеты от 1380 до 1700 км) выделяются архейский гранитогнейсовый комплекс фундамента, рифейско-кембрийский терригенный – терригенно-карбонатный – карбонатный комплекс нижней части чехла и среднепалеозойско-мезозойский карбонатно-терригенный – терригенный – терригенно-глинистый комплекс верхней его части (рис. 2). Опираясь на интерпретацию данных гравимагнитной съемки, осуществленную В. М. Мишниным в 2003 г., и на материалы бурения, можно утверждать, что фундамент Якутского блока состоит из двух глыб – Западной и Восточной, разделенных Ноторским глубинным

разломом субмеридиональной ориентировки, зона которого заполнена (как и в Якутском разломе) дайками основных пород. В Западной глыбе выделяется Якутское поднятие, ограниченное с запада одноименным разломом и директрисой D₀, представляющей, по мнению В. М. Мишнина, ось симметрии геораздела Атлантика – Пацифик.

В строении осадочного чехла Якутского блока фиксируются структурные комплексы отложений эпиконтинентальных бассейнов: нижнерифейский, средне-верхнерифейский, венд-кембрийский, пермо-триасовый и юрско-меловой. Наиболее широко распространены венд-кембрийский и юрско-меловой, плащеобразно перекрывающие большую часть Якутского поднятия, которое имеет вид пологого, вытянутого в широтном направлении свода размером 100×50 км, круто оборванного на западе Якутским разломом. В пределах Якутского поднятия минимальные отметки кровли фундамента от поверхности составляют 150 м. Сформировалось поднятие в доюрское время и связано с развитием венд-кембрийского и пермо-триасового осадочных комплексов.

Севернее широтной части линии опорного профиля 3-ДВ (ПК 1400–1600 км) располагается Приверхоянский краевой прогиб, занимающий пограничное положение между Якутским блоком и Верхояно-Колымской покровно-складчатой системой. Заполнен он пермо-триасовыми, юрскими и меловыми угленосными молассовыми отложениями мощностью 3,0–3,5 км. Южная граница прогиба проводится в основном по Нижнеалданскому

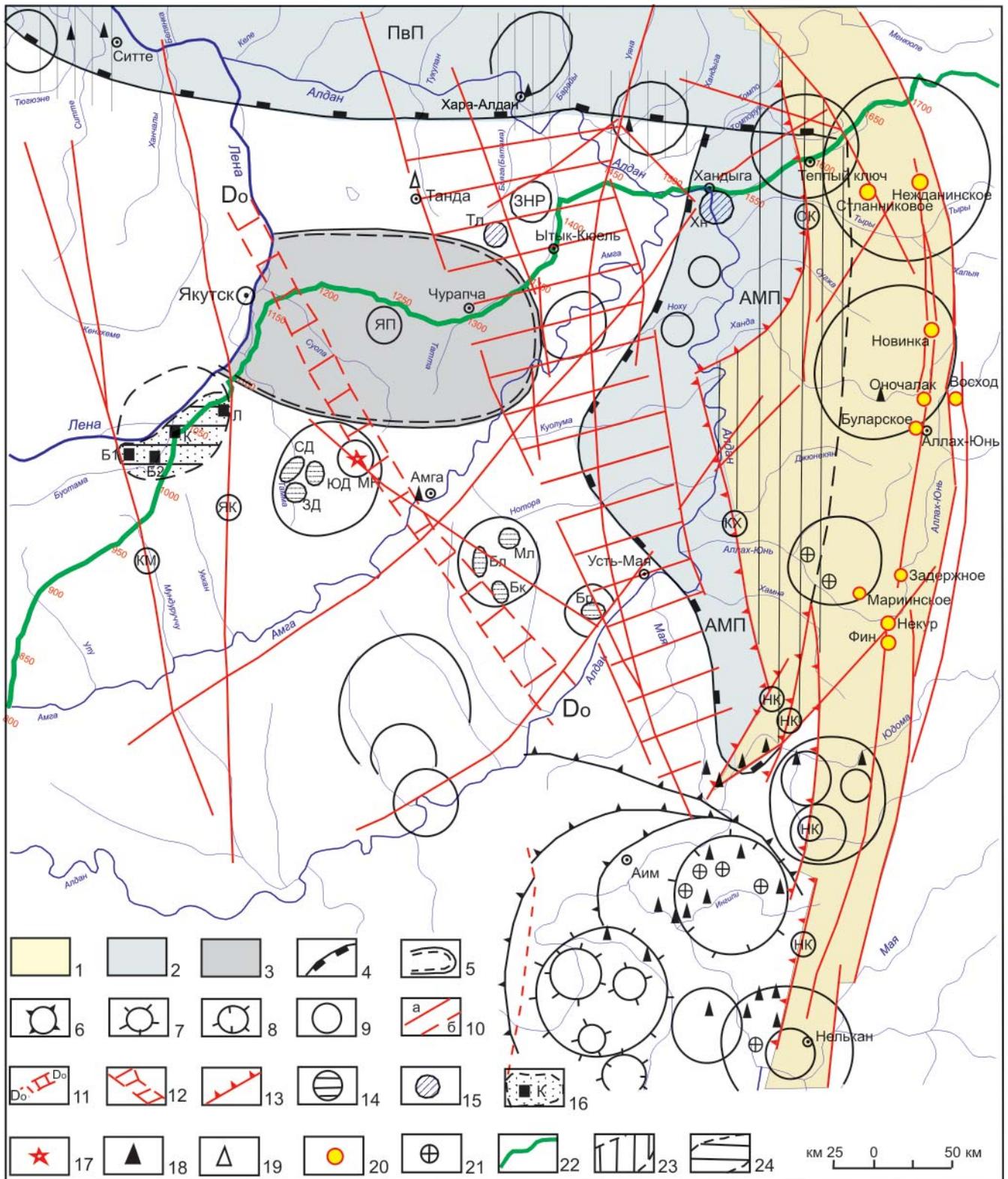


Рис. 1. Тектоническая схема правобережья р. Лена и хр. Сетте-Дабан с элементами прогноза на нефть (по материалам геологических съемок и тематических работ ГУГПП «Якутскгеология» и Космогеологической карты ВСЕГЕИ, 1982 г.)

1 – горная цепь Сетте-Дабана; 2 – прогибы: ПвП – Приверхоанский, АМП – Алдано-Майский; 3 – Якутское поднятие (ЯП); 4–5 – границы: 4 – прогибов, 5 – поднятий; 6–9 – кольцевые структуры: 6 – тектогенные (своды, поднятия, брахиантиклинали), 7–8 – магматогенные (7 – plutonic, сопровождающиеся вскрытием или невскрытием интрузивного тела, 8 – plutonic и вулканические нерасчлененные), 9 – неуставленного или сложного происхождения (Мн – Мендское поднятие); 10–13 – глубинные разломы, зоны разломов; надвиги: 10 – установленные (а), предполагаемые (б), проявившиеся в фундаменте, иногда и в чехле (КМ – зона разломов Кетеме, ЯК – Якутский разлом), 11 – гиперборейский тренд: директриса D_0-D_0 – ось симметрии геораздела Атлантика – Пацифик (по В. М. Мишнину и др., 2003 г.); 12 – зона Ноторских глубинных разломов (ЗНР), 13 – основные чешуйчатые надвиги:



разлому, выделенному по геофизическим данным вдоль огромной отрицательной аномалии силы тяжести. Вдоль разлома происходит погружение фундамента и увеличение мощности осадочного чехла. Граница краевого прогиба и Верхояно-Колымской покровно-складчатой системы совпадает с Сордогинской моноклиной. Глубина залегания гранулитогнейсового архейского фундамента на большей восточной части прогиба, наложенного на склон Якутского блока, 6–9 км. Этой части прогиба отвечает обширная изометрическая отрицательная (–70...–135 мГ) аномалия силы тяжести, совпадающая с отрицательным магнитным полем слабой интенсивности (–1,5...–2 мЭ). Граница внутренней и внешней зон прогиба проводится по фронту надвигов. Так, Тукуланская зона складок, протягивающаяся от р. Келе до р. Барайы, представлена серией надвигов, обращенных на юг-юго-запад и чешуйчато перекрывающих друг друга. В пределах чешуй осадки смяты в антиклинальные складки с падением пород на крыльях до 60°, которые сменяются пологими синклиналями. В строении складок принимают участие раннемеловые и юрские породы. В зоне Томпорокского надвига, направленного на юго-запад, отложения верхнего – среднего триаса и юры, падающие под углом 40–45° на северо-восток, надвинуты на нижнемеловые отложения внешней части прогиба, т. е. возраст надвигов кайнозойский. Предполагаемая амплитуда надвига 1,5 км. Поверхность его перекрыта палеогеновыми отложениями. Надвиг выражен в поле силы тяжести относительно слабой отрицательной аномалией на общем фоне резко отрицательных аномалий (до –100 мГ).

На севере Якутского блока в нижнем течении р. Алдан располагается Нижнеалданская кайнозойская наложенная впадина размером 400×170 км, вытянутая в широтном направлении и приуроченная к Нижнеалданскому глубинному разлому и внешней зоне прогиба. Впадину выполняют олигоцен-четвертичные континентальные терригенные отложения молассоидного типа мощностью более 1000 м, залегающие с угловым и стратиграфическим несогласием на различных горизонтах верхней юры и мела [1]. Отложения впадины перекрывают северный склон Якутского блока и южный борт Приверхоянского краевого прогиба. Впадина характеризуется высокой степенью активизации тектонических движений в но-

вейшем этапе. Наибольшие (300–1100 м) амплитуды новейших тектонических движений совпадают в плане с внутренней зоной Приверхоянского краевого прогиба.

Верхояно-Колымская горно-складчатая система как новейший тектонический элемент представляет собой крупную унаследованную положительную структуру с амплитудами сводовоглыбовых поднятий 1000–1500 м. Большинство относительно крупных разломов было активизировано в неоген-четвертичное время, смещения по ним местами достигают сотен метров. Новейшее поднятие, охватившее Сетте-Дабан и Верхоянье, безусловно, связано с необычайной молодостью этого до настоящего времени изостатически не уравновешенного горно-складчатого сооружения.

В пределах зоны влияния опорного профиля 3-ДВ выделяются две группы разломов: скрытые и выходящие на поверхность. Первые установлены по геофизическим данным в кристаллическом фундаменте и нижних горизонтах чехла (Якутский, Ноторский, Синский и Нижнеалданский и другие разломы), но не все они существенно влияют на строение чехла.

На востоке Якутский блок осложняется субмеридиональным Алдано-Майским краевым прогибом, вытянутым в соответствующем направлении на 200 км при ширине 70–80 км и с амплитудой прогибания от 100 м до 1,5 км. Южное крыло Алдано-Майского прогиба выходит за пределы рассматриваемой территории, восточное (по данным площадных сейсморазведочных работ прошлых лет) намечается под надвигами Верхояно-Колымской покровно-складчатой системы. Формирование прогиба происходило в венде – кембрии. Мощность осадочного чехла в Алдано-Майском прогибе достигает 10 км. Складчатых формаций в чехле в пределах Якутского блока не отмечается, породы лежат полого, изредка с наклоном не более первых градусов, но под Сетте-Дабанский антиклинорий чехол вместе с фундаментом погружается под углами 30–45°. Граница между чехлом и фундаментом резкая и четко фиксируется в сейсмическом разрезе (рис. 2). Вызвано это разной скоростью погружения чехла и фундамента, приводящей к возникновению на их контакте повсеместно распространенной зоны истирания и дробления мощностью 2 м (по данным бурения).

Окраинный (ОК), Кыллахский (КХ), зона Нельканских надвигов (НК); 14–15 – рудоносные интрузии (по геолого-геофизическим данным): 14 – щелочно-ультраосновные комплексы с карбонатами (СД – Северо-Дьянгильский, ЗД – Западно-Дьянгильский, ЮД – Южно-Дьянгильский, Бр – Барылайский), 15 – нефелин-сиенитовые плутоны (Тл – Толонский, Хн – Хандыгский); 16 – марганцево-железородное поле с объектами: Б1 – Ботомское-1, Б2 – Ботомское-2, К – Куртангское, Л – Лютенгское; 17 – мезозойское кимберлитовое поле; 18–19 – проявления нафтидов: 18 – нефти или нефтяных битумов, 19 – газа (СН₄); 20 – мелкие жильные золото-кварцевые месторождения; 21 – проявления неоген-четвертичных белых гибсцит-галлуазитовых и аллофановых аллитов и бокситов без железа и титана (ниже кларковых содержаний земной коры); 22 – линия сейсмического профиля 3-ДВ; 23–24 – перспективные территории: 23 – на нефть в рифейско-среднекембрийской части карбонатного чехла, 24 – на марганцево-железные руды в кровле фундамента

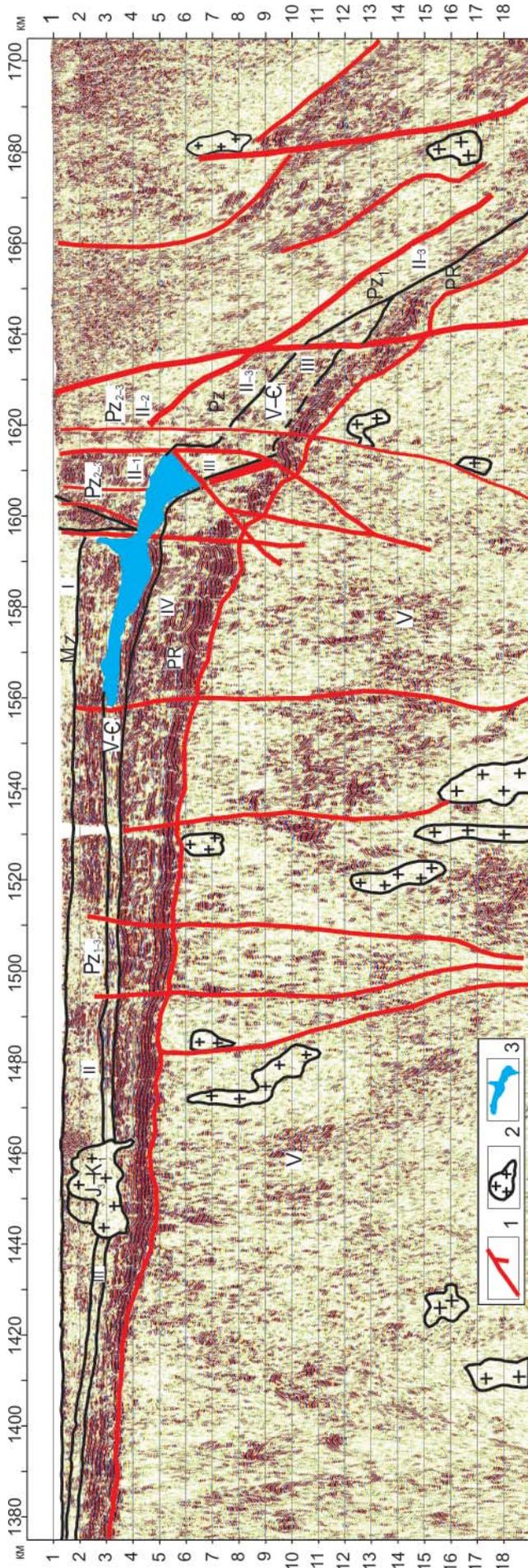


Рис. 2. Участок глубинного сейсмического разреза профиля 3-ДВ, пересекающий восточную часть Якутского блока земной коры с элементами геологической интерпретации

1 – глубинные разломы; 2 – гранитоидные интрузии J_3-K_1 ; 3 – прогнозируемая нефтяная залежь; I–V – литокомплексы чехла: I – мезозойско-кайнозойский терригенный, II – палеозойский карбонатно-терригенный; II-1 – средне-позднепалеозойский, II-2 – средне-позднепалеозойский, II-3 – позднепалеозойский, III – венд-кембрийский терригенно-карбонатный, IV – протерозойский карбонатно-терригенный, V – архейский гранулитогнейсовый фундамент

Покровно-складчатые сооружения горного обрамления занимают северо-восточную и восточную части рассматриваемой территории. Самыми крупными здесь являются фронтальные надвиги Сетте-Дабана: Окраинный, ограничивающий с востока Приверхоянский краевой прогиб; Кыллахский, протягивающийся от р. Тыры до р. Аллах-Юнь; Нельканский, кулисно дополняющий его с востока (от р. Юдома до р. Мая). Краевые чешуйчато-надвиговые зоны хорошо изучены якутскими геологами и обычно рассматриваются как Сетте-Дабанский горст-антиклинорий.

Сетте-Дабанский горст-антиклинорий шириной от 7 км на юге до 50 км на севере протягивается вдоль восточной границы листа Р-52,53 более чем на 400 км и уходит за его пределы на юг [14]. С запада он по серии разломов граничит с Кыллахской зоной, далее к северу по Окраинному надвигу – с Приверхоянским краевым прогибом и Верхоянским мегантиклинорием. Протяженными субмеридиональными разломами, имеющими характер надвигов и взбросов, эта зона разбита на узкие (5–25 км) и вытянутые на сотни километров пластины. Поверхности сместителей пластин наклонены на восток под углами 40–60°, иногда круче. Зона пронизана многочисленными дайками диабазов, диабазовых порфиритов среднепалеозойского возраста. На юге зоны отмечаются единичные массивы ультраосновных и щелочных пород с протерозойскими карбонатитами.

Кыллахская зона, пограничная с Якутским блоком, с запада ограничена Кыллахским и Нельканским надвигами, а с востока – серией взбросов и крутых надвигов, отделяющих поля сплошного развития карбонатных венд-палеозойских отложений Сетте-Дабана от терригенно-карбонатных пород рифея, венда и кембрия Кыллахской надвиговой зоны (см. рис. 1). В центральной ее части расположена широкая (до 50 км) плоская корытообразная Керби-Хамнинская синклиналь, выгнутая на запад в соответствии с очертаниями граничащих с ней антиклиналей. Кыллахский надвиг в рельефе представляет собой уступ высотой 500–700 м. Амплитуда вертикального перемещения в зоне разлома око-



ло 4000 м, а горизонтального примерно 40–50 км [14]. Породы Кыллахской зоны прорваны дайками и силлами диабазов, кварцевых диабазов и габбро-диабазов позднерифейского и среднепалеозойского возраста. Кыллахской зоне соответствуют значения поля силы тяжести –25...–60 мГ, магнитное поле в целом положительное, хотя интенсивность его плавно понижается к востоку. Можно добавить, что Окраинный надвиг, расположенный севернее Кыллахского, в южной части выражен в рельефе в форме уступа (200–700 м), а в северной части вдоль долины р. Томпо фиксируется в виде ряда депрессий. С юга к Кыллахскому надвику примыкает Нельканский, который во фронтальной части имеет характер крутого надвига с вертикальной амплитудой смещения 3,5–4,0 км и горизонтальным перемещением 40 км, по данным В. С. Гриненко (1983 г.). В современном рельефе ему соответствует предгорный уступ высотой 300–800 м.

На тектонической схеме (см. рис. 1) показаны также кольцевые структуры, выделенные по данным дешифрирования космофотоматериалов во ВСЕГЕИ в 1982 г. Кольцевые структуры по происхождению подразделяются на тектогенные (своды, поднятия), магматогенные (плутонические, сопровождающие вскрытые или невскрытые интрузивные тела, плутонические и вулканические нерасчлененные) и неустановленного или сложного происхождения. В частности, большая кольцевая структура диаметром 30 км, расположенная на стыке Вилюйской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба и совпадающая с относительными минимумами в гравитационном и магнитном полях, интерпретировалась Д. К. Башлавиным [2] как отражение на поверхности погруженной вулканоплутонической структуры, образовавшейся в среднем палеозое и подновлявшейся в конце мезозоя (конец поздней юры – нижний мел), а по нашему мнению, еще (или скорее всего) она подновлялась и в кайнозойский (N–Q) этап тектономагматической активизации, во время формирования глубокой Нижнеалданской наложенной впадины.

Свидетельством современной тектонической активности в регионе являются землетрясения. В районе известно несколько их очагов. Наиболее значительными землетрясениями силой 6–7 баллов были Сетте-Дабанское и на р. Алдан (вблизи Кыллахской чешуйчато-надвиговой зоны) в середине прошлого века. Как уже отмечалось, неотектоническая активность этого района связана, очевидно, с очень молодым возрастом горной системы Сетте-Дабана и Вероянья. К востоку от зоны растяжения формируется Алдано-Майский краевой прогиб, который связан с субдукцией пород нижней части чехла, вызванной столкновением Сибирской и Тихоокеанской плит и обусловившей формирование чехла горной структуры Сетте-Дабан. В самом прогибе основные полезные ископа-

емые сосредоточены непосредственно в зоне субдукции. В процесс субдукции втянуты и все юрско-меловые отложения. Таким образом, во фронтальной зоне субдукции формируется обстановка сжатия, рождающая специфические полезные ископаемые, поскольку сжатие сопровождается зарождением очагов гранитизации. Об этом свидетельствует появление в ней даек и штоков среднего и кислого состава уэляхского интрузивного комплекса, отнесенного А. И. Старниковым [10] к меловому, а точнее (по абсолютному возрасту 157–138 млн лет) – к позднеюрско-раннемеловому возрасту. О существовании очагов гранитизации под Сетте-Дабаном свидетельствует и субмеридиональная полоса крупных и мелких жильных золото-кварцевых месторождений (см. рис. 1): Стланиковского, Нежданинского, Новинки, Оночалака, Восхода, Буларского, Задержанного, Мариинского, Некура, Фина и ряда мелких проявлений, генетически связанных обычно с газово-жидким флюидом гранитных магм. Кольцевые структуры, отмечаемые на космогеологической карте на Аимском поднятии, проявились на общем фоне в более мелких аналогах – протерозойских интрузиях щелочных ультрабазитов и позднеюрско-нижнемеловых гранитоидов. Следовательно, и в пределах Сетте-Дабанского антиклинория и Предверхоянского прогиба кольцевые структуры обусловлены тоже зарождением магматических очагов гранитизации. Значит, еще в поздней юре в земной коре создались условия для синтеза сложных нефтяных углеводородных цепей из простых углеводородных компонентов глубинного флюида и углерода органических остатков вмещающих пород.

Проблема нефтеносности Алдано-Майского прогиба стала актуальной, когда в конце 1930-х гг. Н. К. Трифонов на Аимском поднятии в известняках малгинской и иниканской свит по р. Мая и в доломитах юдомской свиты по р. Юдома установил следы капельно-жидкой нефти. Это послужило основанием для бурения на Лахандинской структуре скважины, в которой на глубине 520 м в ципандинских доломитах тоже была обнаружена капельно-жидкая нефть. Наиболее детально вопросы нефтеносности Алдано-Майского прогиба изучались на примере Аимского поднятия.

Аимское крупное куполовидное поднятие примыкает к юго-западной части Сетте-Дабанского горст-антиклинория, занимает территорию бассейнов рр. Мая, Аим, Омня и включает в себя несколько локальных куполовидных поднятий (Омнинское, Кондерское, Одолинское и др.). В современном эрозионном срезе Аимского поднятия вскрываются рифейско-кембрийские терригенно-карбонатные (алевролиты, аргиллиты, известняки) и карбонатные (известняки, доломиты) отложения, объединенные в омнинскую (R_1), малгинскую, ципандинскую (R_2), лахандинскую, кендыкскую,



Групповой, типовой и элементарный состав нефтидов в рифей-кембрийских отложениях Аимского поднятия (по

| Свита, возраст | Порода | Содержание битума, % | Тип битума | | | |
|------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|-----|------|-----|
| | | | МБА | ЛБА | МСБА | СБА |
| Омнинская, R ₁ | Алевролит | 0,00015 | + | | | |
| Малгинская R ₂ | Известняк | 0,006–0,02 | + | | + | |
| | « | | | + | | + |
| Ципандинская R ₂ | Доломит | 0,005–0,10 | + | | | + |
| | « | 0,00015–0,0003 | | | + | |
| Лахандинская R ₃ | Известняк нижний | 0,0006–0,0025 | + | | | |
| | верхний | 0,005–0,01 | + | | | + |
| Кандыкская V | Алевролит | 0,00015–0,0006 | + | | | |
| | « | До 0,005 | + | | | |
| Усть-кербинская V | Аргиллит | До 0,0006 | + | | | + |
| | Алевролит | 0,002–0,02 | + | | | + |
| Юдомская E ₁ | Доломит из низов | 0,00015–0,0012 | + | | | + |
| | из верхов | 0,0025–0,08 | + | | | |
| Пестроцветная E ₁ | Известняк глинистый | 0,00015 | | | | + |
| | Глинисто-кремнистый | | + | | + | |
| Иниканская E ₁₋₂ | Известковистый аргиллит | 0,9–1,2 | | | + | + |
| | Глинистый известняк | До 0,08 | + | | | |
| Чайская E ₂ | Известковистый аргиллит | 0,00015–0,0012 | + | | | + |
| Усть-майская E ₂ | Известняк | 0,0006–0,05 | | | + | + |

Примечание. Типы битумов: МБА – маслянистые, ЛБА – легкие, МСБА – средние и тяжелые маслянистые, СБА – усть-кербинскую (R₃), юкандинскую, сарданинскую (V), юдомскую, пестроцветную, иниканскую (E₁), усть-майскую и чайскую (E₂) свиты, распространенные по всему Алдано-Майскому прогибу.

В процессе геологических съемок м-ба 1:200 000 на Аимском поднятии установлено присутствие капельно-жидкой нефти и нефтяных битумов в горизонтах карбонатных и глинисто-карбонатных пород толщиной 0,3–6,0 м, в больших количествах распространенных практически по всему разрезу рифейско-кембрийских карбонатных отложений. Из малгинской, ципандинской, лахандинской, юдомской и иниканской свит было отобрано около 500 проб, содержащих битумы, которые изучались Д. К. Горнштейном, А. Ф. Ильиным, А. Н. Мильто, И. Н. Богородской, О. И. Некрасовой и мн. др. Результаты этих исследований сведены в таблицу.

Надо отметить, что, судя по абсолютному возрасту гранитных пород, в южном Приверхоянье и на Сетте-Дабане можно ожидать обнаружение нефти «баженовского» возраста, характерной для Западной Сибири. Кроме того, в южной части Сетте-Дабана по р. Аллах-Юнь установлены два неогеновых проявления жильных белых кондиционных аллофан-галлуазит-гиббситовых бокситов (Аллах-Юньское и Чертово Улово) следующего химического состава (вес. %): SiO₂ 3,94–8,28, Al₂O₃ 42,56–51,31, TiO₂ 0,09–0,14, Fe₂O₃ 1,38–2,96, FeO 0,28–0,53 [5], а также проявления аналогичных бокситов на Аимском поднятии в бассейне р. Берек (среднее содержание в вес. %): SiO₂ 12,02, Al₂O₃ 43,45, TiO₂ 0,45, Fe₂O₃ 5,36, FeO 0,54 [13]. Бокситы, по существу, не содержат железа и титана, как и гранитная магма, с которой они генетически и связаны. Концентрации этих металлов

как в гранитах, так и в бокситах ниже кларковых для земной коры. Возраст бокситов определяется по присутствию в них метастабильного аллофана, который спонтанно переходит по мере старения в гиббсит и галлуазит, а в осадках древнее неогена не встречается [12]. Следовательно, наличие в бокситах аллофана – четкий индикатор зарождения в неогене новых очагов гранитизации на Сетте-Дабане в зоне сжатия земной коры. В среднем течении р. Мая, на южном окончании Сетте-Дабана А. Д. Слукиным и Д. А. Живцовым [8] описано проявление на контакте крутопадающих доломитов и сланцев ципандинской и лахандинской свит рифея полужидких сметанообразных современных жильных гиббсит-галлуазит-аллофановых образований, аналогичных аллах-юньским. Они свидетельствуют о том, что действующие очаги гранитизации существуют в данном блоке земной коры и в настоящее время. На это же указывает и появление в подмерзлотных флюационных водах, встречающихся вдоль крупных разломов, экзотических сульфатно-гидрокарбонатно-натриевых разновидностей среди вод стандартного гидрохимического профиля. Воды указанного типа развиты в слабо эпигенетически перекристаллизованных терригенно-карбонатных породах верхнего протерозоя (малгинская, ципандинская и лахандинская свиты) и кембрия, слагающих различные структуры Аимского поднятия. Химический состав флюационных вод смешанный: гидрокарбонатно-кальций-магниевый (верхняя зона гидрохимического профиля) с примесью хлоридно-натриевых (из нижней зоны) и кислых сульфатно-гидрокарбонатно-натриевых вод (10–15 %). Последние характерны только для очагов гранитизации. Гидрокарбонатно-кальций-магниевые



По мере старения нефть превращается в твердые битумы, пропитанные аутигенным кремнеземом, представленным опалом, халцедоном, кварцем, которые, как и битум, выделялись из гранитоидных терм и являются наложенными на вмещающие породы. Уже в 1970-е гг. В. М. Евтушенко высказал предположение, что кремнезем поступал из глубинных источников [4]. Д. К. Горнштейн, сравнивая битумы из карбонатных пород малгинской (R_2) и лахандинской (R_3) свит, пришел к выводу об отсутствии между ними генетической связи. По нашему мнению, различие битумов по их физико-химическому состоянию может свидетельствовать и об их разном возрасте. Иными словами, в основании чехла под надвиговыми чешуями Сетте-Дабана в рифейско-кембрийских карбонатных породах можно ожидать обнаружение нефти не только позднеюрско-раннемелового (баженковский уровень Западной Сибири), но и неоген-четвертичного возраста, как в Байкальской рифтовой зоне. Нефть «баженковского уровня» **древняя**, отрабатывая ее ресурсы, мы их теряем **безвозвратно**. В противовес ей неоген-четвертичная нефть, генетически связанная с синхронными по возрасту очагами гранитизации, синтезируется в них и поставляется в приповерхностные горизонты земной коры постоянно. Поэтому, пока существуют современные очаги гранитизации под Сетте-Дабаном, ресурсы **молодой** (N–Q) нефти **возобновляемы**.

Поскольку на Аимском поднятии нефтевмещающие породы выведены в современный эрозионный срез, то говорить о сохранении здесь промышленно значимых залежей «баженковской» нефти не приходится, а вот залежи неоген-четвертичной могут быть и промышленными в рифейских карбонатных породах. Ее присутствие подтверждается современными находками в поверхностных условиях капельно-жидкой нефти. Основные перспективы следует связывать с зоной непосредственной субдукции, совпадающей территориально с Кыллахской и Краинной надвиговыми пластинами, где нефтевмещающие толщи перекрыты флюидоупорной крышкой из терригенных (в том числе и аргиллитов), терригенно-карбонатных и карбонатных пород ордовика и девона. Поэтому здесь отмечено только одно проявление битумов в доломитах позднего ордовика – на р. Ханда (Белая). По линии сейсмического профиля 3-ДВ перспективная площадь на нефть располагается между пикетами 1550–1630 км, как раз непосредственно в зоне субдукции, где нефтевмещающие карбонатные породы позднего рифея – среднего кембрия располагаются на глубине 3000–6000 м и где прогнозируется нефтяная залежь толщиной 0,3–1,0 км (см. рис. 2). Поисковые буровые работы на нефть можно проводить прямо по линии профиля 3-ДВ, расположенной вдоль автотрассы Якутск – Магадан и имеющей жесткую координатную привязку.

Эта территория и прежде считалась наиболее перспективной на нефть и газ. В 1950-х гг. К. К. Шапошников по геофизическим данным выделял Томпорокскую антиклиналь в качестве перспективной на нефть, полагая, что здесь карбонатные палеозойские породы залегают на глубине 1200–1400 м. Тогда же И. К. Яковлев на левобережье р. Вост. Хандыга оконтурил Гулятскую антиклиналь, где, по его предположению, палеозойские карбонатные породы должны находиться на глубине 2000 м.

В позднеюрско-меловое время произошло столкновение Охотского микроконтинента с краем Сибирской платформы [6], вызвавшее становление коллизионных гранитов, развитых в южной части Приверхоянского прогиба и отраженных на космогеологической карте, созданной во ВСЕГЕИ в 1982 г., в виде ряда кольцевых структур (см. рис. 1). Именно в районах этих кольцевых структур водоносные комплексы триасовых и кембрийских отложений представлены либо смешанными гидрокарбонатно-магний-кальциевыми и хлоридно-натриевыми водами с примесью сульфатно-гидрокарбонатно-натриевых, либо целиком сульфатно-гидрокарбонатно-натриевыми пресными и слабосоленоватыми водами с минерализацией 0,56–1,8 г/л и содержанием фтора 2,2–5,0 мг/л [2].

Во внутренней части Приверхоянского прогиба (рр. Хандыга, Барыйы) в поздне триасовых и раннеюрских терригенных породах А. Г. Коссовской и В. Д. Шутовым отмечено присутствие в виде тонкой поровой пропитки легких битумов «А» и маслянистого битума нефтяного происхождения, поступавших из более глубоких горизонтов, скорее всего рифейско-кембрийских карбонатных пород. Содержание битума в породах достигает 0,078 % (среднее 0,01 %), из них 25–30 % составляют маслянистые битумы. Приурочены проявления битумов к соответствующим кольцевым структурам в бассейнах рр. Барыйы, Уяна и Хандыга, где залегание продуктивных карбонатных пород можно предполагать на глубине 3500–6500 м.

Определенный интерес заслуживает проявление нефти на левобережье р. Лена (р. Ситте) в 30–40 км к юго-юго-востоку от пос. Сангар. Приурочено оно к Бергеинской структуре размером 25×10 км с амплитудой 400–800 м, упирающейся на западе в кольцевую структуру. При бурении Олойской поисковой скв. 1 в интервале 3334–3374 м из верхнеюрских угленосно-терригенных отложений приток жидкой нефти составил 130 л, а из интервала 3410–3442 м – 85 л. По описанию Н. А. Цейдлера [2], это нефть с удельной массой 0,8230 г/см³.

Таким образом, наблюдается картина, аналогичная таковой в Кузбассе, где зафиксировано множество мелких нефтепроявлений в терригенно-угленосных отложениях перми,



а основные ее ресурсы связываются с вендраннекембрийскими карбонатными породами фундамента [11]. В нашем случае залегание рифейско-среднекембрийских нефтеносных отложений прогнозируется на глубине 5000–7000 м. Чтобы получить достоверные материалы по этому вопросу, надо пересечь перспективные участки Приверхожанского прогиба серией сейсмических профилей-рассечек, перпендикулярных к основному опорному профилю 3-ДВ. После испытания Олойской скв. 1 прошло уже более 50 лет. За это время даже из неоген-четвертичной нефти в рифейско-кембрийских карбонатных отложениях чехла Сибирской платформы могло сформироваться полноценное промышленное месторождение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Геология** нефти и газа Сибирской платформы [Текст] / А. С. Анциферов, В. Е. Бакин, И. П. Варламов [и др.]. – М. : Недра, 1981. – 550 с.
2. **Государственная** геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Листы Р-52, 53 : Объяснительная записка [Текст] / Под ред. Л. М. Натапова. – СПб. : ВСЕГЕИ, 1999. – 186 с.
3. **Громов, В. В.** Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист О-53 III : Объяснительная записка [Текст] / В. В. Громов, Л. И. Громова. – М., 1982. – 62 с.
4. **Евтушенко, В. М.** О формировании кремнистых пород в кембрии восточной части Сибирской платформы [Текст] / В. М. Евтушенко // Актуальные вопросы региональной геологии Сибири. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 1978. – С. 45–57.
5. **Жабин, В. В.** Возраст гиббситовых образований коры выветривания Аллах-Юня (Восточная Сибирь) [Текст] / В. В. Жабин // Геология и геофизика. – 1975. – № 5. – С. 112–114.
6. **Зоненшайн, Л. П.** Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. [Текст] / Л. П. Зоненшайн, М. И. Кузьмин, Л. М. Натапов. – М. : Недра, 1990. – 403 с.
7. **Неволин, Б. С.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист О-53-IV : Объяснительная записка [Текст] / Б. С. Неволин. – М., 1982. – 86 с.
8. **Слукин, А. Д.** Гиббсит-галлуазит-аллофановая минерализация в бассейне р. Мая (восточная окраина Сибирской платформы) [Текст] / А. Д. Слукин, Д. А. Живцов // Проблема генезиса бокситов. – М. : Наука, 1975. – С. 193–201.
9. **Старников, А. И.** Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист О-53-V : Объяснительная записка [Текст] / А. И. Старников. – М., 1990. – 114 с.
10. **Старников, А. И.** Меденосность среднекембрийских карбонатных отложений в бассейне р. Аллах-Юнь (Восточная Якутия) [Текст] / А. И. Старников, И. Г. Волкодав // Стратиформные месторождения цветных металлов и золота Сибири и Дальнего Востока : Тез. докл. – Чита, 1977. – С. 47–48.
11. **Черкасов, Г. Н.** Нефтегазовый потенциал Кузнецкого прогиба (Западная Сибирь) [Текст] / Г. Н. Черкасов, Г. Н. Шаров, В. А. Ашурков // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 1(9). – С. 107–121.
12. **Щербина, В. В.** Основы геохимии [Текст] / В. В. Щербина. – М. : Недра, 1972. – 295 с.
13. **Ян-Жин-Шин, В. А.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист Р-53-XXIX : Объяснительная записка [Текст] / В. А. Ян-Жин-Шин. – М., 1977. – 60 с.
14. **Ян-Жин-Шин, В. А.** Тектоника Сетте-Дабанского горст-антиклинория [Текст] / В. А. Ян-Жин-Шин. – Якутск, 1983. – 155 с.

© Г. Н. Черкасов, А. С. Сальников, Е. Ю. Гошко, 2013