



О ВЕРОЯТНОМ НАЛИЧИИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЗОН НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ НА ВОСТОКЕ АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

В. С. Ситников*, В. П. Жерновский**

На примере слабоизученных перспективных территорий Алданской антеклизы (юго-восток Сибирской платформы) рассмотрены новые методические подходы к прогнозу нефтегазоносности осадочных толщ. Приведены рекомендации по уточнению понятия «зона нефтегазонакопления» (ЗНГН) и возможному выделению новых ЗНГН в условиях древних платформ, имеющих многоярусное строение осадочного чехла с дискордантным соотношением структурных планов разновозрастных потенциально нефтегазоносных комплексов. Намечены первоочередные площади для более детального изучения прогнозируемых ЗНГН новообразованного типа.

Ключевые слова: нефть, газ, углеводороды, залежь, месторождение, ловушка, экран, коллектор, проявление, накопление, разрушение, запасы, ресурсы, антеклиза, платформа.

ON THE POSSIBLE OCCURRENCE OF OIL-AND-GAS ACCUMULATION POTENTIAL ZONES IN THE EASTERN ALDAN ANTECLISE

V. S. Sitnikov, V. P. Zhernovsky

New methodical approaches to forecasting of sedimentary layers oil-and-gas-bearing capacity were considered in terms of insufficiently explored prospective territories of the Aldan anticline (south-western part of Siberian Platform). Some recommendations for refinement of the concept of a petroleum accumulation zone and possible separation of new ones in the ancient platforms that have a multilevel structure of the sedimentary cover with a discordant relationship among the structural plans of uneven-aged potential oil-and-gas-bearing complexes were given. The high-priority areas for more detailed study of forecast petroleum accumulation zones of newly formed types were planned.

Key words: oil, gas, hydrocarbons, petroleum deposit, oil and gas field, trap, seal, reservoir, occurrence, accumulation, destruction, reserves, resources, antecline, platform.

В последние годы в соответствии со стратегией геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, реализуемой Федеральным агентством по недропользованию, в регионах Восточной Сибири и на территории Республики Саха (Якутия) выполняются значительные объемы геолого-разведочных работ на нефть и газ. Они направлены прежде всего на ускоренный прирост запасов углеводородного сырья для увеличения имеющейся сырьевой базы в 1,5–2 раза, являются составной частью межрегиональных нефтегазовых мегапроектов и призваны обеспечить многолетнее наполнение нефтью действующего магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» в намеченных режимах, создание новых центров газодобычи в рамках Восточной газовой программы, планомерную высокопроизводительную работу проектируемого газопровода «Якутск – Хабаровск – Владивосток» и др.

В Республике Саха (Якутия) геолого-разведочные работы по приросту запасов нефти и газа сосредоточены в основном в ее юго-западных районах: в Непско-Ботуобинской, Предпатомской и Западно-Вилуйской нефтегазоносных областях (НГО), а также в Алданской антеклизе. Здесь открыты многие месторождения, в которых сконцент-

рированы 4/5 запасов УВГ, учтенных госбалансом Российской Федерации по Республике Саха (Якутия). Все разведанные и предварительно оцененные к настоящему времени запасы нефти в республике выявлены исключительно в Непско-Ботуобинской НГО. На этом фоне Алданская антеклиза относится к категории перспективных территорий с неустановленной нефтегазоносностью. Основные перспективы связаны здесь с нефтегазоносностью древних толщ (рифей, венд, кембрий) [1–6, 10, 12, 13].

Территории, которые оцениваются как потенциально нефтегазоносные, но не содержат открытых месторождений углеводородного сырья, изучены, как правило, весьма слабо и неравномерно. Это в значительной мере обусловлено проявлениями эффекта «слабого звена» (отсутствием в разрезе достаточно мощных толщ пластичных глин или солей, обладающих высокими экранирующими свойствами; сложным развитием первичных терригенных и вторичных карбонатных коллекторов в перспективных интервалах разреза и др.).

В НГО с установленной нефтегазоносностью комплекс условий, необходимых для нефтегазонакопления в промышленных объемах, по различным геологическим обстоятельствам существенно изменяется как в плане, так и по разрезу; в итоге месторождения УВ сырья выявлены лишь в определенных зонах, а на других площадях лишь прогнозируются с различной степенью достовер-

* Госкомгеологии Республики Саха (Якутия) (Якутск)

** ГУГПП «Якутскгеология» (Якутск)



ности, либо эти площади оцениваются как территории с неясными перспективами. Из наиболее очевидных причин, затрудняющих открытие новых месторождений в аналогичных условиях вблизи от ранее выявленных, следует отметить отсутствие в последнее время в федеральных программах НИОКР целенаправленных исследований по установлению закономерностей формирования и размещения залежей нефти и газа в отложениях различного возраста и состава применительно к геологическим условиям конкретной НГО.

Многолетний опыт геолого-разведочных работ на нефть и газ на востоке Сибирской платформы показывает, что традиционный подход к оценке нефтегазоносности различных территорий в большинстве случаев не обеспечивает достоверности прогноза. Во многих районах, положительно оцениваемых с позиций осадочно-миграционной теории, несмотря на наличие классического набора необходимых условий для нефтегазообразования и нефтегазонакопления, залежи нефти и (или) газа не установлены. Причины ошибок в прогнозе связаны, очевидно, с упрощенной схемой выделения и использования критериев нефтегазоносности. Возможность уточнения представлений о прогнозе нефтегазоносности в условиях древних платформ основана на совместном использовании традиционных и нетрадиционных показателей нефтегазоносности.

Возвращаясь к вопросу о дифференцированной оценке степени перспективности различных площадей в пределах НГО, особо следует подчеркнуть путаницу с использованием термина «зона нефтегазонакопления» (ЗНГН): в опубликованной литературе известно более 20 толкований. При выделении ЗНГН на различных территориях Сибирской платформы этот термин нередко неправомерно используется разными авторами в качестве синонима таких понятий, как «нефтегазоносная зона», «перспективный объект», «объект региональных работ», «объект поисковых работ». На наиболее изученных территориях разные исследователи объединяют одни и те же месторождения в различных сочетаниях в ЗНГН с произвольно принятыми границами и названиями [2, 4].

Как правило, под ЗНГН понимается участок земной коры с характерными особенностями структурно-тектонического строения, геологического развития и нефтегазоносности всего осадочного чехла либо его части, ограниченной доступными и экономически рентабельными глубинами поисково-разведочного бурения на нефть и газ.

С учетом многоэтажности строения осадочного чехла Сибирской платформы и геологического своеобразия каждого из слагающих его структурно-вещественных комплексов, а также в развитие более ранних представлений [14] нами было предложено следующее уточненное определение: *зона нефтегазонакопления – это стратиграфически обособленная часть осадочного чехла в рамках*

определенного участка нефтегазоносной территории, содержащая совокупность сходных по своему геологическому строению месторождений нефти и газа, приуроченных к группе генетически связанных между собой локальных ловушек [11, 12]. В геологических условиях востока Сибирской платформы фиксируются либо предполагаются ЗНГН практически всех известных в литературе генетических типов. Открытые и прогнозируемые на востоке Сибирской платформы месторождения нефти и газа контролируются ЗНГН, связанными с крупными положительными структурами (мегавалами, сводами) и региональными разрывными нарушениями (Вилуйская и Непско-Ботуобинская НГО); с областями развития соляной тектоники (Западно-Вилуйская, Предпатомская и Анабаро-Хатангская НГО); с рифогенными зонами (Анабарская, Западно-Вилуйская и Северо-Алданская НГО); с зонами литологического изменения пород либо стратиграфического выклинивания перспективных комплексов (Непско-Ботуобинская, Вилуйская, Западно-Вилуйская, Предверхожанская и Лено-Анабарская НГО).

В отдельных районах Непско-Ботуобинской НГО при общей оценке нефтегазоносности осадочного чехла отмечается наличие и сложное дискордантное сочетание ЗНГН различных генетических типов, установленных в терригенных отложениях венда, с одной стороны, и карбонатных горизонтах раннего кембрия – с другой. В указанных случаях наблюдается значительное увеличение удельной плотности УУВ.

Участки недр, в осадочном разрезе которых обособляются две и более ЗНГН различных генетических типов, предлагается выделять как крупные мегазоны нефтегазонакопления [11].

Размещение зон нефтегазонакопления в современной геологической обстановке древней Сибирской платформы контролируется, на наш взгляд, оптимальным сочетанием общеизвестных условий, необходимых для образования нефти и газа (значительная мощность осадочного чехла; специфический состав отложений, в том числе присутствие толщ, обогащенных ОВ и продуктами его переработки; наличие регионально выдержанных горизонтов-коллекторов и изолирующих толщ и др.), и определенных геологических предпосылок для возможного восстановления нефтегазового потенциала древних осадочных толщ.

Во время тектонической активизации имели место дополнительные поступления крупных объемов УВГ, связанных с зонами синхронного прогибания и генерации природных газов либо с областями достаточно интенсивного воздымания и дегазации пластовых вод. Эти процессы сопровождались возрождением и переформированием ЗНГН прежних генераций, а также образованием новых.

В пределах платформ указанные процессы наиболее полно протекали в краевых частях, сопряженных с областями тектонической активизи-



зации (пассивные и активные окраины плит, зоны коллизии и др.). Аналогичную роль играли очаги внутриплитной активизации, инициирующие процессы миграции и нефтегазоаккумуляции в смежных относительно спокойных тектонических зонах.

Особое значение в миграции УВ из районов с повышенной тектонической активностью, в той или иной мере охватывающих очаги нефтегазообразования, на определенное расстояние в глубь платформы, за пределы ее краевых частей, имеют глубинные разломы. В их числе выделяются относительно пассивные разломы с односторонней направленностью развития и разломы, характеризующиеся резкой неоднократной сменой полей напряжений. Первые служат в основном пассивными путями транзита УВ, вторые, помимо этого, проявляют себя инъективно, выполняя функции своеобразных природных насосов.

Наряду с ЗНГН, выделяемыми на территориях с установленной нефтегазоносностью, при решении задач по ускоренному наращиванию сырьевой углеводородной базы практический интерес представляют потенциальные ЗНГН, прогнозируемые на менее изученных и, по предварительной оценке, менее перспективных территориях. В этом отношении весьма показательна юго-восточная часть Сибирской платформы, включающая восточный склон Алданской антеклизы, в том числе краевую Алдано-Майскую впадину (рис. 1). Здесь, судя по результатам гравимагнитных, электроразведочных, сейсморазведочных исследований и материалов бурения единичных глубоких скважин, геологические условия во многом сходны с таковыми юго-западных районов Якутии (наличие крупного рифтогенного прогиба рифейского заложения, мощный осадочный разрез, содержащий нефтегазопроизводящие толщи, обогащенные органическим веществом, и др.). Имеются и значительные различия, связанные прежде всего с литологическими особенностями строения осадочного чехла, и в частности с заметным преобладанием в разрезе карбонатных отложений над терригенными при полном отсутствии солей.

В указанных условиях (при отсутствии в осадочном чехле регионально выдержанных соленосных экранов и наличии менее надежных глинисто-карбонатных субпокрышек) в районах с достаточно активными нефтегазогеологическими процессами на современном этапе прогнозируется возможность образования залежей нефти и газа нового типа. При этом к категории наиболее перспективных объектов относятся участки недр, в пределах которых поступление мигрирующих УВ в количественном отношении преобладает над разрушением возникающих скоплений. Прогнозируемые залежи УВ связаны с зонами нефтегазоаккумуляции новообразованного типа. Здесь количественное соотношение нефти и газа характеризуется, видимо, существенным преобладанием жидких УВ.

На юго-востоке Сибирской платформы в области сочленения крупных надпорядковых тектонических элементов (Алданской антеклизы, Вилуйской синеклизы, Предверхоанского прогиба, Верхоянской горно-складчатой системы) установлены многочисленные нефтегазопроявления. В частности, в Лено-Амгинском междуречье при бурении колонковых гидрогеологических скважин зафиксированы обильные нефтепроявления. Одна из этих скважин (Верхнеамгинская) находится в зоне так называемого зарифового пространства; скважины по трассе Алдано-Якутской магистрали расположены в зоне Синско-Ботомского рифового комплекса; Бологурские скважины вскрыли Танхайско-Устьмильский рифовый комплекс; скважины на правом берегу р. Лена пробурены к востоку от барьерного рифа, где уже развит глинисто-кремнисто-карбонатный комплекс синской свиты. В разрезах колонковых скважин большая часть нефтепроявлений приурочена к определенным стратиграфическим уровням, в основном к интервалам разреза юдомской свиты венда, пестроцветной, синской и куторгиновой свит нижнего кембрия.

Наиболее интересны по интенсивности и мощности насыщенного разреза нефтепроявления в кавернозных известняках танхайской свиты среднего кембрия. Эти породы встречены на Бологурском участке в скв. 1-П на глубине 376–378 м и в скв. 1-Т на глубине 56–58 м. Тип коллектора трещинно-кавернозно-поровый, текстуры насыщения сплошные, массивные, реже слоистые. В объеме породы нефть занимает не менее 10 % открытого пространства.

Судя по геохимическим критериям, в пределах Лено-Амгинского междуречья могут быть выделены два основных семейства нефтепроявлений, каждое из которых имеет самостоятельный генетический источник. Все нефтепроявления в венд-кембрийских отложениях «зарифовой» области имеют много общего с семейством нефтей Непско-Ботубинской НГО и являются, видимо, следами региональной миграции углеводородных флюидов. При этом более значительная окисленность вендских нефтей по сравнению с кембрийскими позволяет говорить по крайней мере о двух этапах заполнения пород-коллекторов.

В бассейне нижнего течения р. Алдан на его левобережье при бурении мелких гидрогеологических скважин нередко отмечались интенсивные газопроявления. Весьма показательна в этом отношении гидрогеологическая скважина, пробуренная в 1970-х гг. в Усть-Алданском улусе на берегу оз. Мюрю и вскрывшая подмерзлотные воды, предельно насыщенные углеводородным газом.

В отличие от юго-западных районов Якутии, где установлены унаследованные и переформированные ЗНГН, на юго-востоке Сибирской платформы следует ожидать, очевидно, наличие ЗНГН новообразованного типа. Возможности для про-

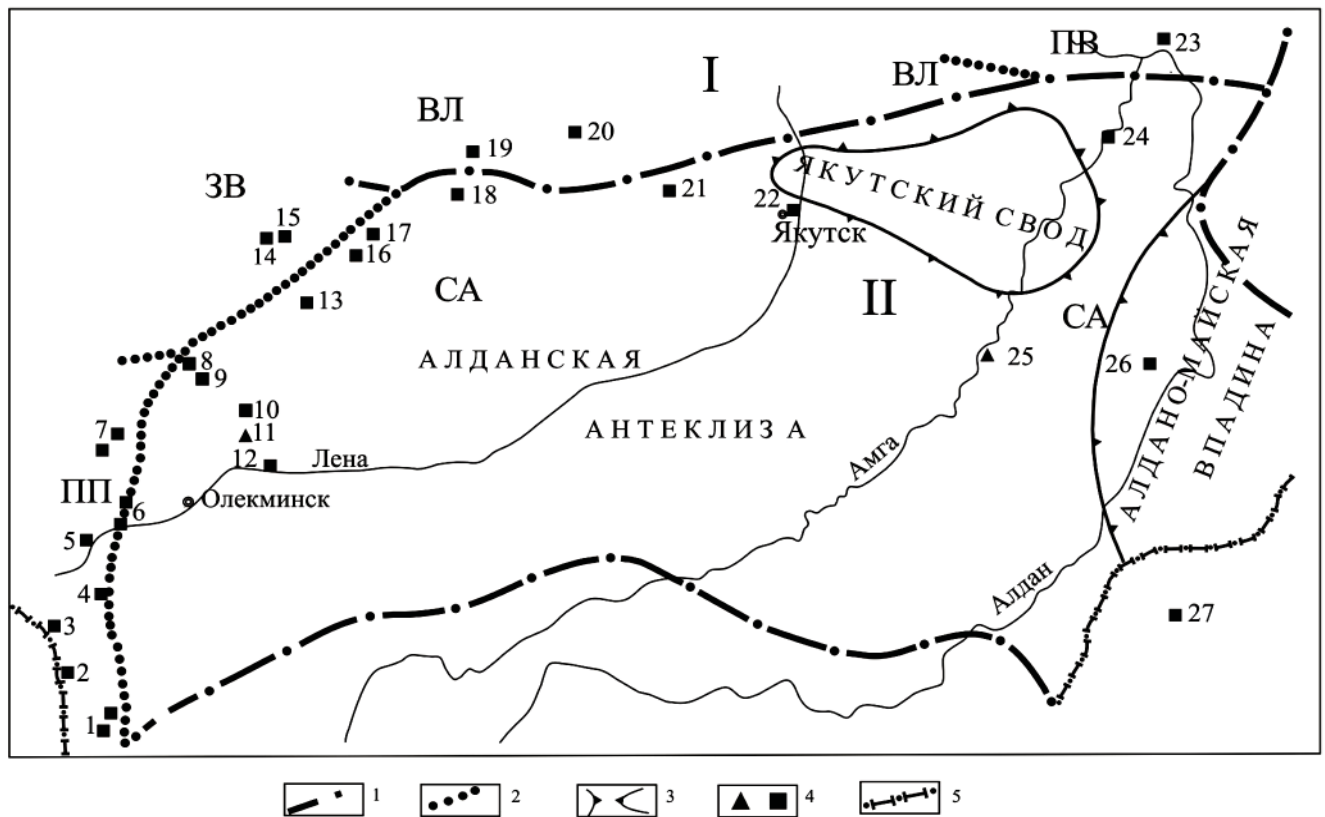


Рис. 1. Схема изученности Алданской антеклизы и прилегающих территорий глубоким бурением (по данным ПГО «Ленанефтегазгеология», 1990 г.)

Границы: 1 – нефтегазоносных провинций (I – Хатанго-Вилюйская, II – Лено-Тунгусская), 2 – нефтегазоносных областей (ПП – Предпатомская, ЗВ – Западно-Вилюйская, СА – Северо-Алданская, ПВ – Предверхоанская, ВЛ – Вилюйская), 3 – тектонических структур первого порядка (своды, впадины); 4 – опорные и параметрические скважины глубокого бурения (1 – Южно-Березовские, 2 – Курдарарская, 3 – Бордонская, 4 – Усть-Молбинская, 5 – Нижнечерендейская, 6 – Усть-Бирюкские, 7 – Кэдэргинские, 8 – Мухтинская, 9 – Джаджанская, 10 – Диринь-Юряхская, 11 – Наманинская, 12 – Русскореченская, 13 – Северо-Наманинская, 14 – Восточно-Тисикская, 15 – Кусоганская, 16 – Синская, 17 – Северо-Синская, 18 – Баппагайская, 19 – Андреевская, 20 – Бес-Кюельская, 21 – Уордахская, 22 – Якутская, 23 – Хандыгская, 24 – Хочомская, 25 – Нижнеамгинская, 26 – Мокуйская, 27 – Лахандинская); 5 – административная граница Республики Саха (Якутия)

гноза ловушек УВ, прежде всего неантиклинального типа, и зон распространения гранулярных и трещинно-кавернозных коллекторов в разрезе терригенных и карбонатных отложений венда (юдомия) и рифея основаны на обширном фактическом материале, в том числе на геолого-съёмочных данных, полученных на смежной территории Сетте-Дабанского антиклинория в Южном Верхоянье. Слабое звено в традиционном комплексе условий нефтегазоносности – проблема наличия в разрезе более-менее надежных экранов. Вместе с тем, учитывая непосредственную близость Алдано-Майской впадины к прогнозируемому очагу нефтегазообразования в рифейской части разреза, а также к горно-складчатым сооружениям Южного Верхоянья, инверсионно развивающимся на современном этапе, и в частности к глобальному поясу повышенной сейсмической активности, можно предположить, что процессы аккумуляции поступающих УВ преобладают здесь над процессами их рассеяния и разрушения. Указанные нефтепроявления подтверждают правомерность такого прогноза [12].

При решении вопроса о степени потенциальной нефтегазоносности кембрийских рифогенных образований в северной части НГО немаловажно установление границ регионального распространения верхнекембрийской толщи, сложенной существенно глинистыми отложениями лагунного типа и рассматриваемой в качестве потенциального флюидоупора [2, 10].

Проблему потенциальной нефтегазоносности карбонатных толщ в Северо-Алданской НГО следует рассматривать значительно шире, не ограничиваясь рифовой зоной. Практический интерес представляют, в частности, прогнозируемые здесь залежи нефти и газа в антиклинальных и тектонически экранированных ловушках, в которых возможны карбонатные коллекторы разных генетических типов в разрезах кембрия, венда, рифея. Этим работам, очевидно, должен предшествовать детальный анализ особенностей современного строения осадочного чехла с привлечением палеотектонических, палеогеографических, палеогеоморфологических, палеогидрогеологических и других реконструкций [6, 8, 9].



Распространение кавернозных коллекторов наиболее вероятно в интервалах развития региональных стратиграфических перерывов, и прежде всего в пределах участков, испытавших преимущественно конседиментационное и постседиментационное воздымание. В приразломных зонах прогнозируется распространение вторичных карбонатных коллекторов трещинного типа. Предполагается также наличие участков с совместным проявлением различных факторов и формированием улучшенных коллекторов комбинированных (смешанных) типов.

Как уже отмечалось, в отношении возможного прогноза потенциальных зон нефтегазоаккумуляции новообразованного типа значительный практический интерес представляет Алдано-Майская впадина, расположенная на востоке в непосредственной близости от Южного Верхоянья. Наиболее перспективны ее бортовые части, прилегающие к Омнинскому, Якутскому и другим поднятиям, выделяемым в структурном плане Алданской антеклизы. Здесь на левобережье р. Алдан в его нижнем течении и на прилегающем Амгинско-Алданском междуречье возможно наличие структурно-литологических залежей нефти и газа в отложениях среднего и верхнего рифея, венда и нижнего – среднего кембрия.

Среднеамгинская потенциальная зона нефтегазоаккумуляции намечена в долине р. Амга к юго-востоку от наиболее приподнятого блока в пределах Якутского свода. В разрезе кембрийских отложений этой зоне соответствует крупный Куолумский вал протяженностью около 200 км, осложненный субпараллельным разломом, выделенный сейсморазведкой в 2006 г. в зоне перехода от барьерно-рифового комплекса к площади развития доманикоидных отложений, сформированных в условиях открытого кембрийского моря. Потенциальные залежи нефти и газа, судя по установленному гипсометрическому положению сейсмического отражающего горизонта, приуроченного к границе венда – кембрия, расположены здесь на глубинах 1300–1500 м. В непосредственной близости от Куолумского вала на р. Амга находится уже упоминавшаяся Бологурская зона нефтепроявлений протяженностью около 80 км, зафиксированная в верхней части разреза при бурении гидрогеологических скважин.

По результатам сейсморазведочных работ в *Майской потенциальной зоне нефтегазоаккумуляции* в 2005–2006 гг. выделена крупная зона выклинивания рифейских отложений. В их составе прослежена толща слабоуплотненных пород, отсутствующая в разрезе ранее пробуренной Мокуйской параметрической скважины. Выше по разрезу по подошве венда закартирована крупная Майская неантикинальная ловушка с площадными размерами 90×85 км и амплитудой 200 м. В связи с наличием указанных геологических условий и многочисленных проявлений нефти и газа

в верхней части разреза здесь прогнозируются крупные залежи нефти и газа, связанные с потенциальной зоной нефтегазоаккумуляции новообразованного типа. Высока вероятность обнаружения преимущественно нефтяных залежей и месторождений.

Нижнеалданская потенциальная мегазона нефтегазоаккумуляции в условно принятых границах охватывает крупную территорию в области сочленения Алдано-Майской впадины с горными сооружениями Южного Верхоянья. Перспективны терригенные и карбонатные горизонты позднего докембрия – палеозоя, залегающие в автохтонном основании, а также отложения верхнего палеозоя – нижнего мезозоя, участвующие в строении надвинутых в западном направлении аллохтонных пластин. По соотношению коллекторов и экранов здесь прогнозируются залежи нефти и газа, связанные с ловушками традиционного и нетрадиционного типов. Последние связаны с проявлениями взбросо-надвиговых дислокаций [4]. Стратиграфический этаж нефтегазоносности здесь значительно увеличен, что позволяет предполагать наличие нескольких ЗНГН различных типов, образующих в целом крупную мегазону нефтегазоаккумуляции.

С учетом своеобразия строения, геологического развития и особенностей нефтегазоносности восточной части Алданской антеклизы и, в частности, значительного отличия ее от обширной территории северного склона антеклизы представляется целесообразным при нефтегазогеологическом районировании Сибирской платформы выделять на ее юго-востоке, включая перечисленные потенциальные зоны нефтегазоаккумуляции новообразованного типа, самостоятельную Восточно-Алданскую нефтегазоносную область (рис. 2).

Особо следует подчеркнуть, что при прогнозе потенциальных ЗНГН новообразованного типа приоритетны территории, которые характеризуются не только традиционными показателями нефтегазоносности, но и дополнительно следующими геологическими условиями:

- обильными проявлениями жидкой нефти и углеводородных газов на дневной поверхности в верхней части разреза и, возможно, в керне глубоких скважин;

- довольно интенсивными новейшими, в том числе современными, движениями в области очагов нефтегазообразования и менее контрастными – на сопряженной площади нефтегазосбора [7];

- преимущественным размещением ЗНГН в краевых частях платформы в современном и палеогеологическом планах;

- формированием дифференцированного геохимического поля с отчетливыми аномальными участками, установленными при исследованиях по программе прямых методов поисков, и следами современного достаточно интенсивного «углеводородного дыхания» недр;

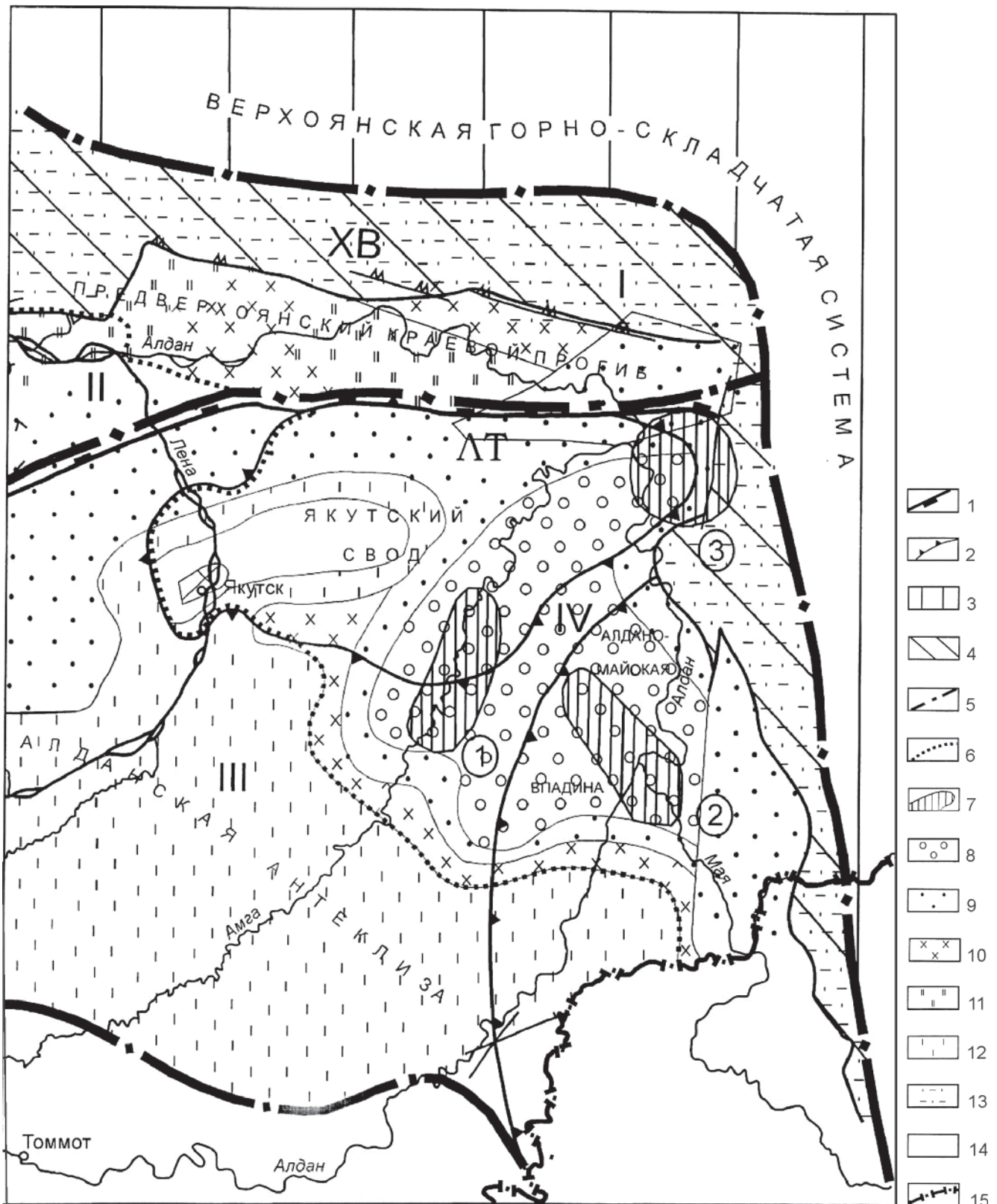


Рис. 2. Схема перспектив нефтегазоносности юго-востока Сибирской платформы. Составили В. С. Ситников, В. П. Жерновский, 2009 г.

Контуры тектонических элементов: 1 – надпорядковых структур (антеклиз, синеклиз, краевых прогибов), 2 – структур первого порядка; 3 – Верхоянская горно-складчатая система; 4 – Приверхоянская область взбросо-надвиговых дислокаций; 5 – границы нефтегазоносных провинций (ЛТ – Лено-Тунгусская, ХВ – Хатанго-Вилуйская); 6 – границы нефтегазоносных областей (I – Предверхоянская, II – Вилуйская, III – Северо-Алданская, IV – рекомендуемая Восточно-Алданская); 7 – потенциальные зоны (1 – Среднеамгинская, 2 – Майская) и мегазона (3 – Нижнеалданская) нефтегазонакопления новообразованного типа; плотность геологических ресурсов УВ, тыс. т УУВ/ км²: 8 – 30–50, 9 – 10–30, 10 – 5–10, 11 – 3–5, 12 – 1–3; 13 – перспективные территории, количественно не оцененные; 14 – бесперспективные территории; 15 – административная граница Республики Саха (Якутия)



– контрастным проявлением геонидикационных и космофотогеологических показателей нефтегазоносности.

Несмотря на многолетнюю историю геолого-разведочных работ на нефть и газ геолого-геофизическая изученность рассматриваемой территории крайне низкая. С 2005 г. по настоящее время здесь после 30-летнего перерыва вновь проводятся региональные сейсморазведочные работы МОГТ-2D (Алдано-Майский, Восточно-Алданский, Хандыгский и Северо-Хандыгский объекты). Заканчивается первый их этап – выяснение общих особенностей строения территории и одновременно начинается второй – выделение прогнозируемых зон нефтегазонакопления. После завершения этих работ, некоторого дополнения их другими геофизическими (электроразведка ЗСБЗ) и геохимическими (прямые поиски) исследованиями, строительства планируемой на 2012–2013 гг. Усть-Майской параметрической скважины и комплексного тематического обобщения результатов геолого-разведочных работ разных лет здесь будет создана геологическая основа для достоверного прогнозирования зон нефтегазонакопления и передачи в пользование на конкурсной основе первоочередных участков недр, выделенных в их пределах.

В настоящей статье сугубо условно намечены вероятные зоны нефтегазонакопления в разных частях рассматриваемой территории, приуроченные к литолого-стратиграфическим комплексам разного возраста и состава. В комплексе с другими приведенными данными они свидетельствуют о возможности прогнозирования здесь достаточно крупного углеводородного потенциала, который будет вовлечен в освоение по мере выполнения нефтегазовых мегапроектов, включая участие в планомерном многолетнем наполнении действующего нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и планируемого магистрального газопровода.

Выводы

В условиях многоярусного строения осадочного чехла Сибирской платформы на примере восточной части Алданской антеклизы показаны правомерность, целесообразность и необходимость выделения зон нефтегазонакопления в рамках определенных литолого-стратиграфических комплексов, характеризующихся своеобразием структурных планов, спецификой развития зон улучшенных коллекторов, толщ-экранов и др. Этот подход способствует выяснению закономерностей формирования залежей нефти и газа и, в отличие от общепринятого подхода с выделением ЗНГН в пределах крупных участков недр и охватом всего осадочного чехла, позволяет наметить определенные закономерности размещения скоплений УВ в рамках каждого комплекса.

Установлено, что в сложных геологических условиях при наличии в комплексе критериев неф-

тегазоносности осадочных толщ того или иного «слабого звена» весьма оптимально комплексирование традиционных и нетрадиционных показателей. Первые отражают особенности строения и многоэтапного геологического развития осадочного чехла, вторые учитывают факторы, связанные со спецификой проявления нефтегазогеологических процессов на разных этапах тектонической активизации, в том числе в современный период.

При отсутствии в осадочном разрезе достаточно надежных регионально выдержанных экранов особую роль при прогнозе нефтегазоносности приобретают ЗНГН новообразованного типа, которые формируются при значительном преобладании процессов концентрации УВ и пополнения вновь образуемых скоплений над их рассеиванием либо разрушением. Одним из доказательств наличия в недрах мощного подтока УВ и, в частности, формирующихся и частично разрушающихся скоплений УВ современного возраста являются установленные в верхней части разреза и на дневной поверхности обильные проявления жидкой нефти, горючих газов и широкое распространение пластовых вод, предельно насыщенных углеводородным газом.

Наиболее вероятные ЗНГН новообразованного типа, содержащие однотипные скопления УВ, на востоке Алданской антеклизы прогнозируются по комплексу традиционных и нетрадиционных показателей в терригенных и карбонатных горизонтах позднего докембрия (рифей, венд), в рифогенных образованиях кембрийского возраста и на стыке с Западным Верхояньем – в терригенных горизонтах мезозоя и верхнего палеозоя. В указанной области сочленения Сибирской платформы с горно-складчатой системой возможно наличие ЗНГН в нефтегазоносных комплексах разного возраста, что позволяет сделать вывод о вероятном развитии здесь крупных мегазон нефтегазонакопления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Александров, А. Р.** Перспективы нефтегазоносности северного склона Алданской антеклизы в зонах развития рифовых отложений [Текст] / А. Р. Александров, А. И. Сивцев // Проблема геологии и разведки недр северо-востока России: Матер. регион. науч.-практ. конф. – Якутск, 2011. – С. 7–10.
2. **Геология** нефти и газа Сибирской платформы [Текст] / А. С. Анциферов, В. Е. Бакин, И. П. Варламов [и др.]; под ред. А. Э. Конторовича, В. С. Суркова, А. А. Трофимука. – М.: Недра, 1981. – 552 с.
3. **Горнштейн, Д. К.** Тектоническое строение и перспективы нефтегазоносности Алданской антеклизы [Текст] / Д. К. Горнштейн. – М.: Наука, 1965. – 112 с.
4. **Гриненко, В. С.** Многоярусный экранированный бассейн концентрированных углево-



дородов в Алданском Приверхоянье [Текст] / В. С. Гриненко, В. М. Мишнин, И. Н. Истомин // Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века : Матер. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж : Изд-во ун-та, 2002. – С. 683–686.

5. **Гурари, Ф. Г.** Северный склон Алданского массива [Текст] / Ф. Г. Гурари // Основные черты геологического строения и перспективы нефтегазоносности Восточной Сибири. – Л. : Недра, 1954. – С. 154–203.

6. **Илюхин, Л. Н.** Литология и коллекторские свойства верхнепротерозойских отложений юго-восточной части Сибирской платформы : Автореф. дис. ... к. г.-м. н. [Текст] / Л. Н. Илюхин. – М., 1970. – 17 с.

7. **Новейшая** тектоника нефтегазоносных областей Сибири [Текст] / И. П. Варламов, Р. О. Галабала, П. П. Генералов [и др.]. – М. : Недра, 1981. – 239 с.

8. **Нужнов, С. В.** Рифейские отложения юго-востока Сибирской платформы [Текст] / С. В. Нужнов. – М. : Наука, 1967. – 176 с.

9. **Рифейские** отложения Сибирской платформы и прилегающих складчатых областей [Текст] / Ю. П. Казанский, Е. П. Актуальшина, Ю. В. Давыдов [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1973. – 208 с.

10. **Рифовая** зона кембрия Западной Якутии и основные черты ее литологии [Текст] / В. А. Асташкин, А. И. Варламов, В. Е. Савицкий [и др.] // Литология и геохимия нефтегазоносных толщ Сибирской платформы. – М. : Наука, 1981. – С. 125–128.

11. **Ситников, В. С.** Зоны и мегазоны нефтегазонакопления на Сибирской платформе [Текст] / В. С. Ситников // Зоны концентрации углеводородов в нефтегазоносных бассейнах суши и акваторий : Матер. междунар. науч.-практ. конф. – СПб. : ВНИГРИ, 2010. – С. 101–108.

12. **Ситников, В. С.** Тектоника и нефтегазоносность неопротерозоя и нижнего палеозоя востока Сибирской платформы : Автореф. дис. ... д. г.-м. н. [Текст] / В. С. Ситников. – Новосибирск, 2005. – 40 с.

13. **Строение** и перспективы нефтегазоносности Алдано-Майской впадины [Текст] / Б. Б. Шишкин, Г. А. Берилко, П. Н. Соболев [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2010. – № 4. – С. 26–40.

14. **Трофимук, А. А.** Проблема совершенствования понятийной базы геологии нефти и газа на примере понятия «зона нефтегазонакопления» [Текст] / А. А. Трофимук, Ю. Н. Карогадин, Э. Б. Мовшович // Геология и геофизика. – 1982. – № 5. – С. 5–11.

© В. С. Ситников, В. П. Жерновский, 2011

Лаборатория инструментальных методов анализа (аттестат аккредитации № Росс.ru.0001.513081) осуществляет

ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОРОД И ЕГО КАТАГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРЕВРАЩЕННОСТИ

Определение показателя термической устойчивости (ПТУ):

- ПТУ – метод определения степени катагенетической превращенности РОВ по степени его термической устойчивости в условиях низкотемпературного пиролиза (300 °С) в инертной атмосфере. Рассчитывается на основании данных по содержанию $C_{орг}$, полученных методом сжигания в печах элементного анализа (полумикрометод) исходных проб Н.О. и проб Н.О. после термолиза. Классификационные шкалы катагенеза РОВ различных фашиально-генетических типов по ПТУ разработаны на материале изучения более 1000 образцов.

Пиролитический метод в варианте «Rock-Eval»:

- Объекты исследования (измерения) – образцы горных пород, содержащие органическое вещество; концентраты органического вещества; керогены; твердые битумы.
- Определяемые показатели: суммарное содержание УВ в диапазоне 0,04–150 мг УВ / г породы (S_1+S_2); пик S_1 – свободные и связанные УВ, выделяющиеся при температуре 300 °С, S_2 – УВ, выделяющиеся в результате деструкции керогена при температуре 300–650 °С; T_{max} – температура максимальной скорости выделения УВ в пике S_2 . Метод экспрессный (время анализа около 30 мин).
- Анализ проводится по методике СТО ИГ-024-2011 «Методика выполнения измерений суммарного содержания углеводородов в образцах горных пород, керогенах, битумах пиролитическим методом» (свидетельство № 171/2011-01.00115-08).
- Полученный экстракт битумоида освобождается от элементарной серы обработкой металлической ртутью и высушивается до постоянной массы.