

УДК 553.98:551.73(571)

## ПАЛЕОФАЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА АЛЕКСАНДРОВСКОГО МЕГАВАЛА (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Линдт Анна Юрьевна,

мл. науч. сотр. сектора оперативного картопостроения и факторного анализа Центра сопровождения проектов разработки и обустройства месторождений ОАО ТомскНИПИнефть, Россия, 636780, г. Стрежевой, ул. Промысловая, 11. E-mail: annalindt@mail.ru

*На территории Томской области основными нефтегазоносными объектами считаются терригенные породы верхнеюрского и нижнемелового возраста. Однако залежи углеводородов в породах осадочного чехла в настоящее время находятся на последних стадиях разработки. Поэтому всё большее значение приобретают отложения доюрского возраста, в которых выявлены залежи нефти и газа, но их модели, условия образования ловушек, пути миграции УВ до конца не изучены. Поскольку бурение глубоких скважин (свыше 3000 м) при низкой степени геолого-геофизической изученности палеозойских пород фундамента на сегодняшний день не является приоритетным направлением для нефтегазодобывающих компаний, необходим комплексный подход при обосновании и разработке методики прогноза и оценки перспектив нефтегазоносности, с учетом набора критериев, дающих наиболее достоверные выводы для каждой территории индивидуально. В данной работе автором предложена оценка перспективности территории юго-восточного склона Александровского мегавала с помощью палеофациальной реконструкции древних обстановок осадконакопления.*

**Цель работы:** выявить комплексы пород, условия осадконакопления которых могли способствовать образованию древних карбонатных массивов, способных впоследствии формировать ловушки, вмещать и сохранять залежи нефти и газа на территории юго-восточного склона Александровского мегавала. Также важным является определение площадного распространения комплексов пород-«покрышек» отложений, обладающих свойствами флюидоупоров.

**Методы исследования:** анализ описания керна и шлифов глубоких скважин юго-восточного склона Александровского мегавала (Томская область), сопоставление результатов проведённого анализа керна скважин с литолого-палеогеографическими картами СССР под редакцией А.П. Виноградова (1968–1969 гг.) и картой вещественного состава поверхности фундамента Томской области М.П. Нагорского (1977 г.).

**Результаты исследования.** Проведено уточнение палеофациальных обстановок и климатических зон осадконакопления юго-восточного склона Александровского мегавала в доюрский период. Проанализированы палеофациальные и палеогеографические обстановки осадконакопления. Выявлены участки и комплексы пород, благоприятные для последующего формирования, накопления и сохранения залежей углеводородов, а также стратиграфические подразделения и районы формирования пород-«покрышек».

### Key words:

*Palaeozoic, Aleksandrovskiy megashaft, carbonate rocks, deposit, renovation, sea, climate.*

Территория Томской области давно известна своим богатым нефтегазоносным потенциалом. На сегодняшний день здесь открыто более 120 нефтяных и газовых месторождений [1]. Основными продуктивными горизонтами считаются песчаные отложения верхнеюрского и нижнемелового возраста. Однако большая часть таких залежей находится на третьей, а то и четвертой стадиях разработки. Поэтому всё большее значение приобретают ловушки нефти и газа, выявленные в отложениях палеозойского возраста, модели залежей которых до конца не изучены.

В настоящее время установлено, что нефтегазоносные области обычно приурочены к крупным тектоническим структурам, к которым относятся краевые прогибы, внутриплатформенные, межгорные, предгорные и другие впадины, выполненные мощной толщей осадочных образований [2].

Александровский мегавал – структура первого порядка. Его юго-восточный склон – одна из довольно хорошо изученных глубоким бурением территорий Томской области. Здесь выявлен ряд залежей углеводородов в породах доюрского комплекса. Наиболее перспективными объектами в плане обнаружения новых залежей в этих породах счита-

ются древние карбонатные массивы [3–5], вскрытые рядом глубоких скважин вдоль всего юго-восточного склона Александровского мегавала. В целом же карбонатная формация данного региона изучена довольно слабо, особенно мало информации по карбонатному комплексу центрального района, где получил широкое территориальное распространение гранитоидный батолит Назино-Сенькинского антиклинария [6–8].

На сегодняшний день изучение палеозойского комплекса глубоким бурением не является приоритетным направлением в нефтегазодобывающих компаниях, поскольку требует дополнительных и не всегда оправданных затрат на бурение. Поэтому при анализе вероятности получения положительного результата по итогам глубокого бурения на той или иной площади геологам приходится прибегать к косвенным методам оценки нефтегазоперспективности доюрского комплекса района работ.

Довольно много геологических задач помогает решить палеофациальный анализ. Изучение условий формирования осадков, выяснение закономерности изменения их состава и размещения в пространстве помогает более точно прогнозировать районы возможной локализации залежей нефти и газа [9].



Рис. 1. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Поздний протерозой. Венд (с уточнением по керну скважин) [10]

Fig. 1. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Late Proterozoic. Vendian (with specification on a core of wells) [10]

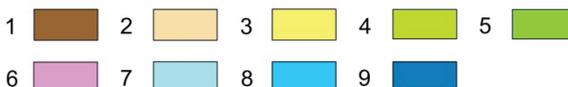
В данной работе палеофациальная реконструкция и восстановление древних обстановок седиментации юго-восточного склона Александровского мегавала основывается на совместном рассмотрении: описания керна и шлифов скважин, древних климатических зон, палеонтологических остатков и 3-х томов литолого-палеогеографических карт СССР под редакцией А.П. Виноградова (1968–1969 гг.) [10–12].

Итак, в позднем протерозое, благодаря проявлению байкальской складчатости, был окончательно сформирован фундамент древних платформ, возникли и начали своё развитие большие геосинклинальные пояса [13, 14].

Томская область в эпоху позднего протерозоя принадлежала Саяно-Алтайской геосинклинальной области, которая обрамляла восточную часть Сибирской платформы, и представляла собой морской бассейн, разделённый грядами островов (рис. 1) [13]. Накопление осадков в среднем и позднем протерозое в геосинклинальных областях проходило в тектонически напряжённых условиях. Поэтому отложения данного периода состоят в основном из метаморфических и магматических образований, в том числе и интрузивных [14].

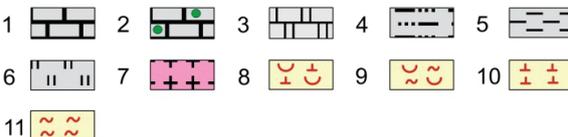
Большая часть территории Александровского мегавала принадлежала юго-востоку древнего Тобольского острова, что подтверждается глубоким бурением на Вахском, Чебачьем, Кондаковском, Таёжном и Назинском месторождениях. Лишь район Чкаловской площади оказался во власти тёплых вод Казахстанского моря [6].

#### Палеогеографические обстановки:



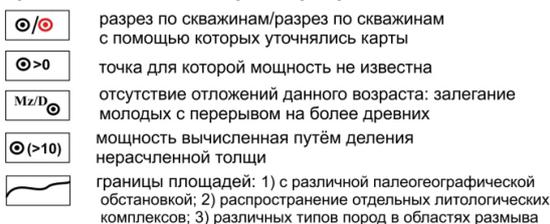
1 - низкие горы; 2 - возвышенная равнина, плато; 3 - холмистая равнина; 4 - низменная равнина, межгорная впадина; 5 - равнина прибрежная, временами заливавшаяся морем; 6 - море внутреннее, залив, озеро с повышенной солёностью; 7 - море, мелкая часть шельфа и прибрежная зона; 8 - море, глубокая часть шельфа; 9 - море, батимальная область

#### Тип отложений:

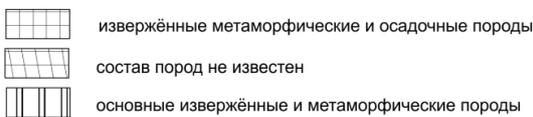


1 - известняки; 2 - известняки органогенные; 3 - известняки битуминозные; 4 - глинистые пески и песчаные глины; 5 - глины; 6 - кремнистые породы; 7 - метаморфические и извержённые разности; 8 - вулканические образования основного состава (пирокластические); 9 - вулканические образования среднего состава (пирокластические); 10 - вулканические образования основного состава (излившиеся, экструзивные и субвулканические); 11 - вулканические образования среднего состава (излившиеся, экструзивные и субвулканические)

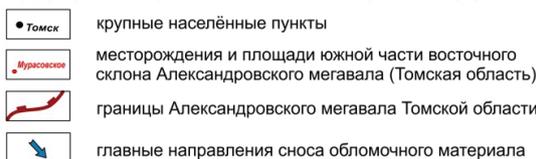
#### Границы и точки опорных разрезов:



#### Типы пород в областях размыва древней суши:



Примечание: Штриховка не даётся в областях древней суши, где наряду с условиями размыва могли иметь место условия аккумуляции



Условия в морских бассейнах того времени существенно отличались от современных. Воды океанов содержали довольно большое количество углекислоты и обладали пониженной солёностью. Однако к началу венда, благодаря фотосинтезу, содержание свободного кислорода в атмосфере увеличилось, а солёность океанической воды достигла практически современного уровня [14]. Такой температурный режим, насыщенность атмосферы и морей углекислым газом способствовали развитию строматолитов и микрофитоцитов [13], благодаря чему в шельфовых зонах древних морей шло активное накопление высокомагнезиальной карбонатно-терригенной формации.

На территории Западной Сибири на протяжении всего допалеозойского периода сохранялся тёплый морской климат. По данным палеотермометрии, температура среды обитания строматолитов во второй половине венда колебалась в пределах 35–45 °C [13].

На Чкаловском месторождении отложения позднего венда представлены окремнёнными, трещиноватыми, серыми до чёрного цвета доломитами. Фаунистические остатки охарактеризованы строматолитами [15].

В конце венда – раннем кембрии наблюдается интенсивное погружение Сибирской платформы. С её прогибанием связана трансгрессия Казахстанского моря, вследствие которой Тобольский остров становится возвышенностью (рис. 2).

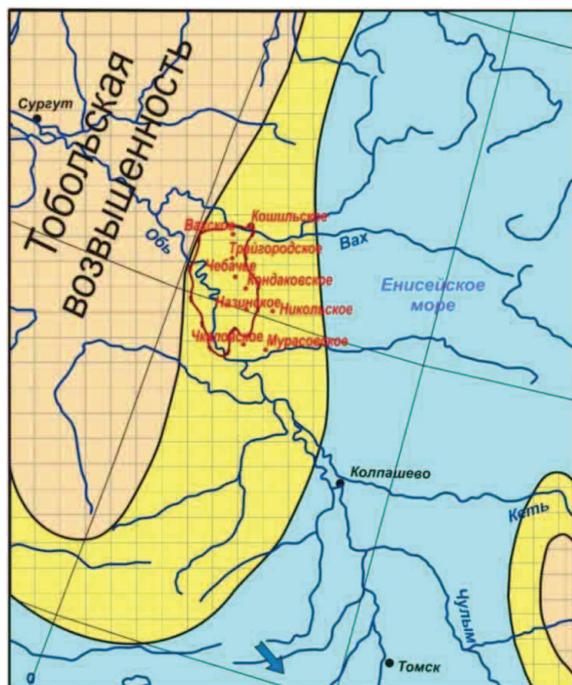


Рис. 2. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Кембрийский период. Майский век [10]

Fig. 2. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Cambrian. May age [10]

Климат становится сухим и жарким, о чём свидетельствуют раннекембрийские соленосные отложения Сибирской платформы [16].

Отсутствие в изучаемом районе осадков, накопленных в кембрии, вероятно, говорит о том, что юго-восточный склон Александровского мегавала представлял собой в этот период зону денудации.

После трансгрессии, максимум которой пришёлся на средний кембрий, в начале ордовика, вновь началась регрессия моря, связанная с проявлением каледонского цикла тектогенеза [16].

На территории Томской области, практически повсеместно, установились платформенные условия осадконакопления (рис. 3). Здесь, в условиях жаркого климата, в наземной обстановке формировалась пёстрая, красноцветная формация, представленная песчаниками, алевролитами, аргиллитами, пачками грубообломочных конгломератов, реже глинистыми сланцами и кислыми лавами [7]. В Алтайском море отлагались карбонатно-терригенные илы, пески и развивались богатые биоценозы [16].



Рис. 3. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Ордовикский период. Ранний ордовик [10]

Fig. 3. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Ordovician. Early Ordovician [10]

В силуре продолжают движения каледонского цикла тектогенеза: характерны интенсивные складкообразовательные движения [16]. Море начинает своё наступление на Тобольский материк (рис. 4).

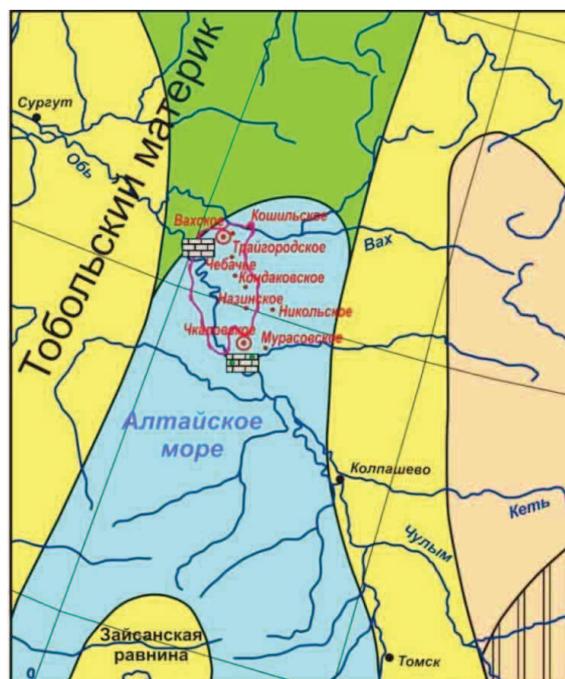


Рис. 4. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Силурийский период. Тиверский век [10]

Fig. 4. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Silurian. Tiver age [10]

В пределах Обь-Зайсанской системы, в глубоководных условиях, происходят подводные излияния [13]. Формируется Зайсанская равнина, обособляется Алтайское море.

Характер осадков на Северном, Вахском, Чкаловском, Григорьевском и Приграничном месторождениях (рис. 4) говорит о том, что здесь существовал мелководный морской бассейн с коралловыми рифами – залив Алтайского моря, который сохранялся в течение всего силура. Его сообщение с другими морями было затруднено, о чём свидетельствует эндемичная фауна [17].

Похолодание в позднем ордовике привело к снижению температуры силурийских морей. Карбонатные отложения силура в пределах территории Западной Сибири характеризуются повышенным содержанием магния и обеднёнными комплексами кораллов, брахиопод и граптолитов [18].

Согласно результатам глубокого бурения силурийские отложения на территории южной части юго-восточного склона Александровского мегавала представлены переслаиванием трещиноватых глинистых от серых до чёрного цвета известняков и доломитов с зеленоватым оттенком. Фаунистические остатки охарактеризованы фрагментами строматопорат на Чкаловском месторождении.

В раннем девоне в Центральноазиатском поясе происходит интенсивное прогибание. Особенно сильно прогибалась Обь-Зайсанская система [13]. Уральская и Обь-Зайсанская геосинклинали оказались под водой, образовав Уральское и Обь-Зайсанское моря, объединённые Демьяновским проливом (рис. 5). Тобольский материк становится частью Пурской низменности. Территория Александровского мегавала была затоплена и представляла собой мелководную часть шельфа Обь-Зайсанского моря.

Воды морей характеризовались нормальной солёностью [13]. Там шло накопление рифогенных известняков и рифовых массивов.

Раннедевонский комплекс выявлен по результатам глубокого бурения на Кошильском и Трайгородском месторождениях. Разрез представлен органическими серыми известняками с голубовато-серым или зеленовато-серым оттенками. Фаунистические остатки охарактеризованы табулятоморфными кораллами на Вахском месторождении [17].

Климатическая зональность в девонский период была более чёткой, чем в начале палеозоя. Территория Томской области располагалась в зоне аридного климата. Среднее значение палеотемператур составляло 20–24 °С [13].

Нарастающая трансгрессия моря, обусловленная общим повышением уровня Мирового океана, достигла своего максимума в пределах Обь-Зайсанской системы к концу раннего девона. На территории юго-восточного склона Александровского мегавала этот период характеризуется накоплением глубоководно-морской терригенной формации, что подтверждается полным отсутствием органики. Отложения этого периода представлены пересла-

иванием тёмно-зелёных, кремво-бурых до чёрных аргиллитов и светло-серых до чёрных песчаников.

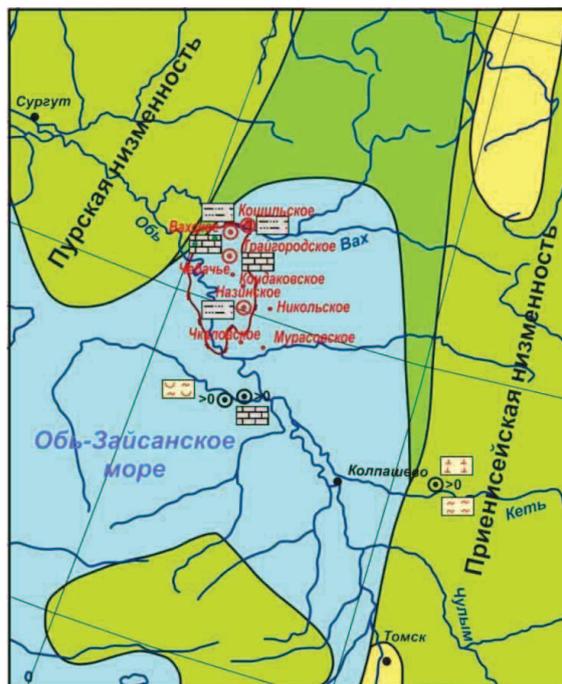


Рис. 5. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Девонский период. Раннедевонская эпоха [11]

Fig. 5. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Devonian. Early Devonian [11]

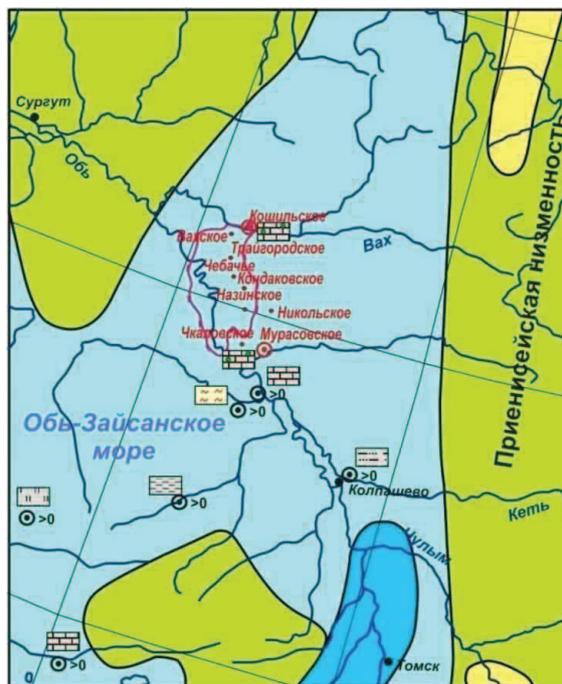


Рис. 6. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Девонский период. Среднедевонская эпоха. Живетский век (с уточнением по керну скважин) [11]

Fig. 6. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Devonian. Middle Devonian epoch. Givetian age (with specification on a core of wells) [11]

В среднем и позднем девоне Центральноазиатский пояс вступил в зрелую стадию развития.

Климат стал более влажным. С течением времени постепенно исчезают глубоководные области [13]. Расширяются шельфовые зоны (рис. 6, 7), области накопления флиша, и усиливается андезитовый вулканизм [16]. В морях отлагаются органогенные известняки, формируются рифовые массивы.

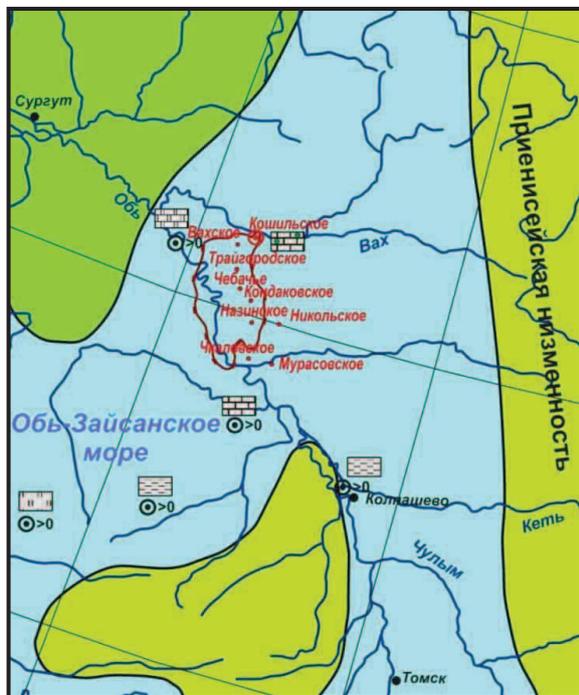


Рис. 7. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Девонский период. Позднедевонская эпоха. Франский век (с уточнением по керну скважин) [11]

Fig. 7. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Devonian. Early Devonian. Frasnian age (with specification on a core of wells) [11]

Отложения среднего девона вскрыты большим количеством скважин на Кошильском месторождении, а также на Мурасовской площади. Среднедевонский разрез представлен органогенными известняками: серыми с коричневатым оттенком в северной части юго-восточного склона Александровского мегавала и чёрными с кремовым оттенком – в южной. Фаунистически средний девон охарактеризован табулятами, фораминиферами и кораллами Мурасовской площади [6, 8]. В северной части территории исследования согласно анализу керна скважин мелководно-морская обстановка сменяется глубоководно-морской: в карбонатных отложениях появляется глинистая и кремнисто-глинистая появляющиеся, отсутствует органика [7].

Отложения позднего девона согласно результатам глубокого бурения вскрыты лишь на Кошильской площади и представлены тонкополосчатыми известняками грязно-серого цвета с буроватым оттенком, с видимыми ходами илоедов и пиритизацией. Фаунистически данный комплекс представлен остатками: конодонтов, брахиопод, акритархов, а также изучен споро-пыльцевой комплекс [6, 7].

В карбоне активизировались тектонические движения, связанные с проявлением герцинского цикла тектогенеза, максимум которых пришёлся на вторую половину карбона. В завершающую стадию входит развитие Центральноазиатского пояса [13]. На большей части платформ, каледонских складчатых областей и геосинклиналей преобладало море.

В раннекаменноугольный период территория Александровского мегавала находилась в глубоководно-морской обстановке Обь-Зайсанского моря, спокойной по гидродинамике. Отложения этого периода характеризуются наличием глинисто-песчанистой составляющей (рис. 7). Данный комплекс вскрыт скважиной № 330Р на Кошильской площади и представлен чёрной глинисто-кремнисто-известковой формацией [7].

Но уже в середине каменноугольного периода наметилась тенденция к освобождению значительных участков земной коры от морских вод. Море регрессировало (рис. 8). В геосинклинальных зонах в это время возникли горные хребты, площадь морских бассейнов сократилась, а сами бассейны расчленились на множество самостоятельных водоёмов [14].

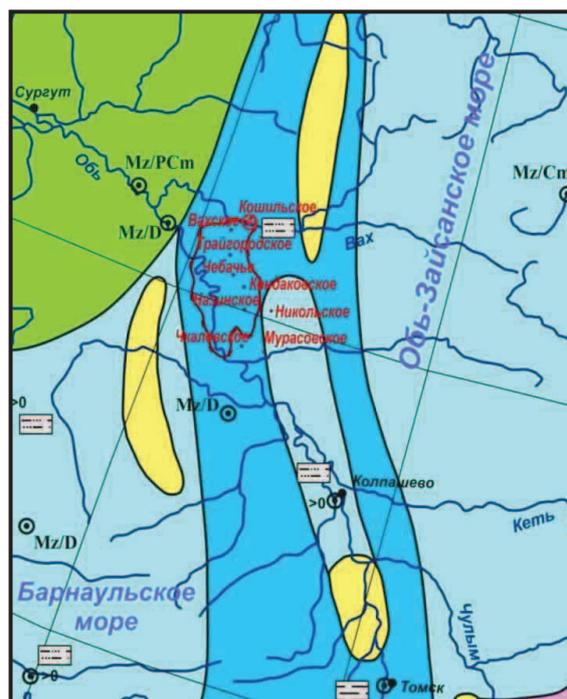


Рис. 8. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Каменноугольный период. Турнейский век (с уточнением по керну скважин) [11]

Fig. 8. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Carboniferous. Tournaisian age (with specification on a core of wells) [11]

На территории Западной Сибири существовал тропический климат с обильным увлажнением. Палеотемпература Земли в карбоне составляла 24–26 °С. К среднему и позднему карбону климат сильно изменился. Прогрессивно развивается похолодание. Средняя глобальная температура Зе-

мли в позднем карбоне оказалась ниже на 10–15 °С, чем в раннем.

На рубеже позднекаменноугольной и пермской эпох территория юго-восточного склона Александровского мегавала располагалась в лагунной зоне морского бассейна. По результатам бурения скважин на Амбарской площади отложения представлены терригенно-карбонатной формацией [6].

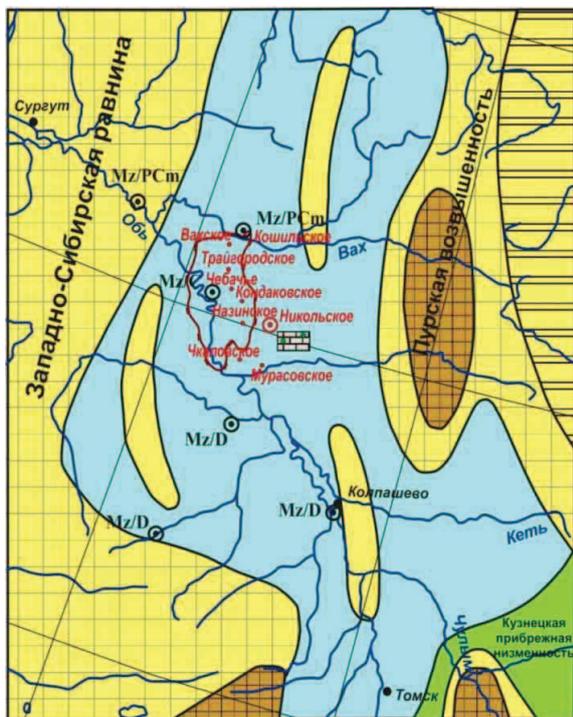


Рис. 9. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Каменноугольный период. Позднекаменноугольная эпоха (с уточнением по керну скважин) [11]

Fig. 9. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Carboniferous. Late Carboniferous (with specification on a core of wells) [11]

В пермскую эпоху и платформы, и геосинклинальные области были почти полностью выведены из-под уровня моря [14]. На территории юго-восточного склона Александровского мегавала комплекс пермского возраста вскрыт и изучен на Никольской площади (рис. 9). Отложения представлены грубообломочными породами континентальной молассы. Фаунистические остатки представлены органическим веществом, в виде точечных включений, реже волокон [7].

К поздней перми на континентах происходит максимум регрессии моря, что, вероятно, связано с орогенным этапом герцинского тектогенеза (рис. 10). Его последние фазы сопровождалось мощным интрузивным, эффузивным (преимущественно наземным) и траповым магматизмом [18]. На обширных сильнообводнённых озёрно-аллювиальных низменностях Западной Сибири формировались сероцветные терригенные осадки, обогащённые углистым материалом [13]. Морские фации имели ограниченное распространение [13].

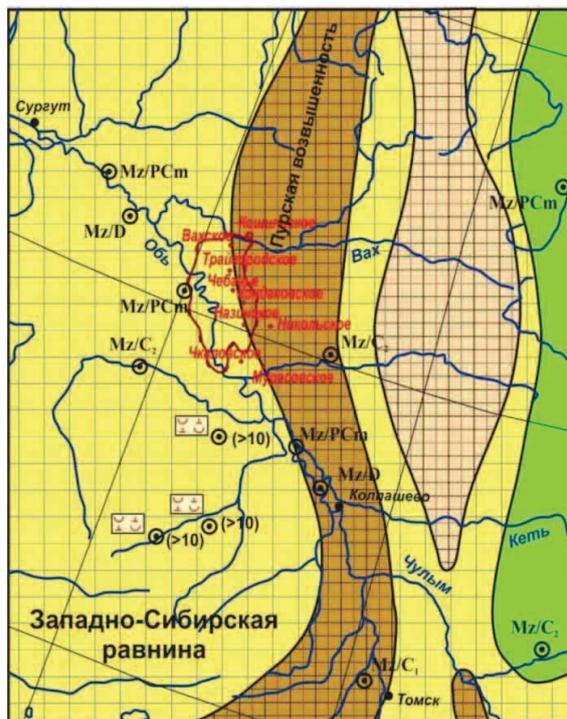


Рис. 10. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Пермский период. Татарский век [11]

Fig. 10. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Permian. Tatarian age [11] (с уточнением по керну скважин)

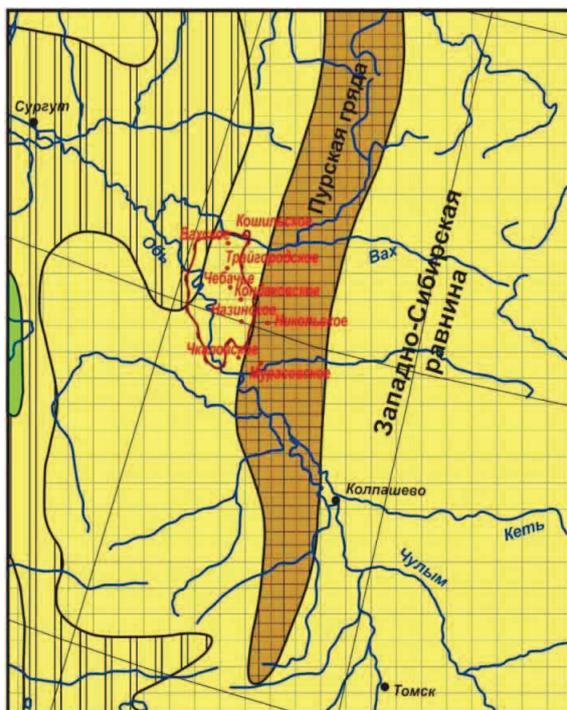


Рис. 11. Фрагмент литолого-палеогеографической карты СССР. Триасовый период. Среднетриасовая эпоха [12]

Fig. 11. Fragment of the lithological-paleogeographical map of the USSR. Triassic. Middle Triassic epoch [12]

В поздней перми климатическая зональность не претерпела значительных изменений в температурном отношении, но заметно повысилась засушливость. Территория Западной Сибири оказалась за пределами тропического климата: в области с относительно умеренными температурами (субтропические условия).

Триасовая эпоха характеризуется затуханием тектонической и магматической активности. Отмечается возникновение новых и оживление старых разломов. Опускание блоков ведёт к образованию и оживлению рифтовых зон. По разломам наблюдается вулканическая деятельность [14]. Продолжается регрессия, начавшаяся в позднем палеозое [14]. Формируется вулканогенно-осадочная формация.

К середине триасового периода территория исследования оставалась приподнятой выше уровня океана (рис. 11) и служила областью денудации [13].

Климатически территория Западной Сибири оказалась в зоне с перемененно-влажными тропическими условиями. В этот период осадконакопление связано с основными изверженными, метаморфическими и осадочными породами. Происходит формирование серо-цветных терригенных толщ и коры выветривания. Карбонатное осадконакопле-

ние подавлялось мощным поступлением терригенного материала [13].

#### Выводы

1. Наиболее благоприятными климатическими и мелководно-морскими условиями для накопления органогенных карбонатных отложений и рифовых комплексов территория исследования обладала в период позднего венда (район Чкаловской площади), силура, девона, а также на рубеже позднего карбона – начала перми.
2. Глубоководно-морская фация, связанная с формированием мощных глинистых толщ на юго-восточном склоне Александровского мегавала, формировалась в раннем карбоне. Она, вероятно, может служить покрывкой для залежей девонского возраста [19].
3. В триасовый период, а также в венде, кембрии, ордовике и средней–поздней перми изучаемый регион находился в платформенных условиях осадконакопления и представлял собой зону денудации. Благодаря этому образовались перерывы в осадконакоплении данного региона, к которым вполне могут быть приурочены залежи нефти и газа [20].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кайдалина Т.Е., Макарова П.Г. Прогноз нефтегазоносности кембрийско-вендского осадочного комплекса востока Томской области // Проблемы геологии и освоения недр: Труды IX междунар. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова студентов и молодых учёных. – Томск, 11–15 апреля 2005. – Томск: ТПУ, 2005. – С. 330–332.
2. Машкович К.А. Методы палеотектонических исследований в практике поисков нефти и газа. – М.: Недра, 1976. – 213 с.
3. Хэлбути М.Т. Геология гигантских месторождений нефти и газа / пер. с англ. – М.: Мир, 1973. – 431 с.
4. Багринцева К.И. Карбонатные породы – коллекторы нефти и газа. – М.: Недра, 1977. – 232 с.
5. Запивалов Н.П., Попов И.П. Флюодинамические модели залежей нефти и газа. – Новосибирск: СО РАН «Гео», 2003. – 198 с.
6. Линдт А.Ю. Перспективы нефтегазоносности доюрских пород восточного склона Александровского мегавала // Современные технологии и результаты геологических исследований в изучении и освоении недр Земли: Труды лауреатов Всероссийского конкурса НИР студентов и аспирантов в области науки о Земле. – Томск, 10 июля – 30 августа 2011. – Томск: ТПУ, 2011. – С. 58–63.
7. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Палеозой Западной Сибири / Е.А. Ёлкин, В.И. Краснов, Н.К. Бахарев и др. – Новосибирск: СО РАН филиал «Гео», 2001. – 163 с.
8. Исаев Г.Д. Кораллы, биостратиграфия и геологические модели палеозоя Западной Сибири. – Новосибирск: СО РАН «Гео», 2007. – 248 с.
9. Ильин В.Д., Фортунатова Н.К. Методы прогнозирования и поисков нефтегазоносных рифовых комплексов. – М.: Недра, 1988. – 201 с.
10. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Докембрий, кембрийский, ордовикский и силурийский периоды. Масштаб 1:7500000 и др. / гл. ред. А.П. Виноградов; ред. Б.М. Кеплер, Н.Н. Предтеченский. – М.: ВСЕГЕИ, 1968. – Т. 1. – 52 л.
11. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: Девонский, каменноугольный и пермский периоды. Масштаб 1:7500000 и

др. / гл. ред. А.П. Виноградов; ред. В.Д. Наливкин, В.М. Познер. – М.: ВСЕГЕИ, 1969. – Т. 2 – 65 л.

12. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР: Триасовый, юрский и меловой периоды. Масштаб 1:7500000 и др. / гл. ред. А.П. Виноградов; ред. В.Н. Верещагина, А.Б. Рогова. – М.: ВСЕГЕИ, 1968. – Т. 3. – 71 л.
13. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. – М.: МГУ, 1997. – 448 с.
14. Гаврилов В.П. Историческая геология и региональная геология СССР. – М.: Недра, 1979. – 301 с.
15. Гашилова О.А. Уточнение геологической модели и оперативный подсчёт запасов Чкаловского нефтегазоконденсатного месторождения по результатам бурения скважины 501Р // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XI Междунар. симпозиума им. академика М.А. Усова студентов и молодых учёных. – Томск: ТПУ, 2007. – С. 286–288.
16. Парфёнова М.Д. Историческая геология с основами палеонтологии. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 524 с.
17. Линдт А.Ю. Стратиграфическое расчленение и нефтегазоносность карбонатных пород доюрского комплекса восточного склона Александровского мегавала (Томская область) // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVIII междунар. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова студентов и молодых учёных. – Томск: ТПУ, 2014. – Т. 1. – С. 317–319.
18. Коваленко С.Н. Геология и геохимия. – Иркутск, 2010. URL: <http://kafgeo.igpu.ru/web-text-books/geology/r5-2.htm> (дата обращения: 14.02.2014).
19. Запивалов Н.П., Исаев Г.Д. Критерии оценки нефтегазоносности палеозойских отложений Западной Сибири // Вестник ТГУ. – 2010. – № 341. – С. 226–232.
20. Критерии прогноза нефтегазоносности палеозоя Западно-Сибирской плиты / Г.Д. Исаев, Н.Ф. Столбова, Ю.В. Киселев, М.С. Паровичак, Н.Л. Запивалов, Б.А. Канарейкин // Известия ТПУ. – 2001. – Т. 304. – № 1. – С. 49–56.

Поступила 13.03.2015 г.

UDC 553.98:551.73(571)

## PALEOFACIES PREREQUISITES OF PRE-JURASSIC CRUSTS PETROLEUM-AND-GAS CONTENT IN SOUTH-EASTERN SLOPE OF ALEKSANDROVSKIY MEGASHAFT (TOMSK REGION)

Anna Yu. Lindt,

TomskNIPneft Corp., 11, Promislovaya street, Strezhevoy, 636780, Russia.

E-mail: annalindt@mail.ru

The main petroleum and gas objects in Tomsk region are terrigenous rocks of upper-Jurassic and under-chalk age. However, the hydrocarbon deposits in rocks of the settled cover are at the last stages of development now. Therefore, the pre-Jurassic deposits, where oil and gas deposits have been found out, become more important, but their models, trap occurrence conditions, ways of hydrocarbon migration are not studied very well at present time. As deep wells (more than 3000 m) drilling under low degree of geologic and geophysical studying of Paleozoic rocks of foundation is not the priority tendency today for Petroleum and Gas Extracting Companies, the complex approach to development and basis forecast system and estimation of oil and gas-bearing prospects is required considering the set of criteria which can show the most reliable conclusions for every territory separately. The author offers the estimation of availability of south-eastern slope of Aleksandrovskiy megashaft with the help of paleofacies reconstruction of sedimentation ancient conditions.

**The main aim of the study** is to disclose rock complexes, which sedimentation conditions could promote the formation of ancient carbonate blast. The latter can form traps, accumulate and keep oil and gas deposits on the territory of south-eastern slope of Aleksandrovskiy megashaft. Determination of area spreading of rock-«lid» deposit complexes, with features of fluid traps is one more important thing.

**The methods used in the study:** analysis of description of cores and joints of deep wells in south-eastern slope of Aleksandrovskiy megashaft (Tomsk region), comparison of the results of the carried out analysis of well core with lithological and paleogeographic maps of the USSR maps, edited by A.P. Vinogradov (1968–1969) and the material composition map of Tomsk region foundation surface by M.P. Nagorskiy (1977).

**The results.** The author corrected the paleofacies conditions and climate zones of sedimentation in south-eastern slope of Aleksandrovskiy megashaft in pre-Jurassic period. The paleofacies and paleogeographic conditions of sedimentation were analyzed and the localities and rock complexes, which are profitable for further formation, stocking and keeping of hydrocarbon deposits, and stratigraphic subdivisions and regions of the rock-«lid» formation were revealed.

### Ключевые слова:

Палеозой, Александровский мегавал, карбонатные породы, залежь, реконструкция, море, климат.

### REFERENCES

- Kaydalina T.E., Makarova P.G. Prognoz neftegazonosnosti kembriysko-vendского osadochnogo kompleksa vostoka Tomskoy oblasti [Prediction of petroleum potential of Cambrian-Vendian sedimentary complex in the east of Tomsk region]. *Problemy geologii i osvoeniya nedr. Trudy IX mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma imeni akademika M.A. Usova studentov i molodykh uchenykh* [Proc. 9<sup>th</sup> Int. Earth science. Symp. Problems of geology and entrails development]. Tomsk, 2005. pp. 330–332.
- Mashkovich K.A. *Metody paleotektonicheskikh issledovaniy v praktike poiskov nefti i gasa* [Paleotectonic research methods in oil and gas exploration]. Moscow, Nedra Publ., 1976. 213 p.
- Khelbuti M.T. *Geologiya gigantikh mestorozhdeniy nefti i gasa* [Geology of giant oil and gas fields]. Transl. from English. Moscow, Mir Publ., 1973. 431 p.
- Bagrintseva K.I. *Karbonatnye porody – kollektory nefti i gasa* [Carbonate rocks are reservoirs of oil and gas]. Moscow, Nedra Publ., 1977. 232 p.
- Zapivalov N.P., Popov I.P. *Flyuidodinamicheskie modeli zalezhey nefti i gasa* [Flyudodynamic models of oil and gas]. Novosibirsk, Geo Publ., 2003. 198 p.
- Lindt A.Yu. Perspektivy neftegazonosnosti doyrskikh porod vostochnogo sklona Aleksandrovskogo megavala [Petroleum prospects of pre-Jurassic rocks of eastern slope of Aleksandrovskiy megashaft]. *Sovremennye tekhnologii i rezultaty geologicheskikh issledovaniy v izuchenii i osvoenii Zemli. Trudy laureatov vserossiyskogo konkursa NIR studentov i aspirantov v oblasti nauki o Zemle* [Proc. Int. Earth science. All-Russian competition. Modern technology and the results of geological investigations in the study and development of the Earth's interior]. Tomsk, 2011. pp. 58–63.
- Elkin E.A., Krasnov V.I., Bakharev N.K. *Stratigrafiya neftegazonosnykh basseynov Sibiri. Paleozoy Zapadnoy Sibiri* [Stratigraphy of oil and gas basins of Siberia. Paleozoic of Western Siberia]. Novosibirsk, Geo Publ., 2001. 163 p.
- Isaev G.D. *Korally, biostratigrafiya i geologicheskie modeli paleozoya Zapadnoy Sibiri* [Corals, biostratigraphy and geological models of Paleozoic of Western Siberia]. Novosibirsk, Geo Publ., 2007. 248 p.
- Ilin V.D., Fortunatova N.K. *Metody prognozirovaniya i poiskov neftegazonosnykh rifovykh kompleksov* [Methods of orecasting and searching for oil and gas reef complexes]. Moscow, Nedra Publ., 1988. 201 p.
- Atlas litologo-paleogeograficheskikh kart SSSR. Dokembriy, kembriy, ordovikiyskiy i siluriyskiy periody. Masshtab 1:7500000 [Atlas of the lithological-paleogeographical maps of the USSR. Pre-Cambrian, Cambrian, Ordovician and Silurian. Scale 1:7500000]. Ch. ed. A.P. Vinogradov; Eds. B.M. Kepler, N.N. Predtechenskiy. Moscow, VSEGEI Press, 1968. Vol. 1.
- Atlas litologo-paleogeograficheskikh kart SSSR. Devonkiy, karnenougolny i permskiy periody. Masshtab 1:7500000 [Atlas of the lithological-paleogeographical maps of the USSR. Devonian, Carboniferous and Permian. Scale 1:7500000]. Ch. Ed. A.P. Vinogradov; Eds. V.D. Nalivkin, V.M. Pozner. Moscow, VSEGEI Press, 1969. Vol. 2.
- Atlas litologo-paleogeograficheskikh kart SSSR. Triasovy, Yurkiy i melovoy periody. Masshtab 1:7500000 [Atlas of the lithological-paleogeographical maps of the USSR. Triassic, Jurassic and Cretaceous. Scale 1:7500000]. Ch. Ed. A.P. Vinogradov; Eds. V.N. Vereshchagin, A.B. Ronov. Moscow, VSEGEI Press, 1968. Vol. 3.
- Khain V.E., Koronovskiy N.V., Yasmanov N.A. *Istoricheskaya geologiya* [Historical geology]. Moscow, MGU Publ., 1997. 448 p.

14. Gavrilov V.P. *Istoricheskaya geologiya i regionalnaya geologiya SSSR* [Historical geology and regional geology of the USSR]. Moscow, Nedra Publ., 1979. 301 p.
15. Gashilova O.A. Utochnenie geologicheskoy modeli i operativny podschet zapasov Chkalovskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniya po rezultatam bureniya skvazhiny 501R [Geological model and operational estimation of reserves of Chkalov oil and gas field by the results of drilling 501R well]. *Problemy geologii i osvoeniya neдр. Trudy ?? mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma imeni akademika M.A. Usova studentov i molodykh uchennykh* [Proc. 11<sup>th</sup> Int. Earth science. Symp. Problems of geology and entrails development]. Tomsk, 2007. pp. 286–288.
16. Parfenova M.D. *Istoricheskaya geologiya s osnovami paleontologii* [Historical geology with the basics of paleontology]. Tomsk, NTL Publ., 1999. 524 p.
17. Lindt A.Yu. Stratigraficheskoe raschlenenie i neftegazonosnost karbonatnykh porod doyrskogo kompleksa vostochnogo sklona Aleksandrovskogo megavala (Tomskaya oblast) [Stratigraphy and petroleum potential of the complex of pre-Jurassic carbonate rocks of the eastern slope of the Alexandrovskiy megashalf (Tomsk region)]. *Problemy geologii i osvoeniya neдр. Trudy XVI-II mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma imeni akademika M.A. Usova studentov i molodykh uchennykh* [Proc. 18<sup>th</sup> Int. Earth science. Symp. Problems of geology and entrails development]. Tomsk, 2014. Vol. 1, pp. 317–319.
18. Kovalenko S.N. *Geologiya i geokhimiya* [Geology and geochemistry]. Irkutsk, 2010. Available at: <http://kafgeo.igpu.ru/web-text-books/geology/r5-2.htm> (accessed 14 February 2014).
19. Zapivalov N.P., Isaev G.D. Kriterii otsenki neftegazonosnosti paleozoyskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri [Criteria for assessing the petroleum potential of paleozoic deposits of Western Siberia]. *Tomsk state university journal*, 2010, no. 341, pp. 226–232.
20. Isaev G.D., Stolbova N.F., Kiselev Yu.V., Parovinchak M.S., Zapivalov N.L., Kanareykin B.A. Kriterii prognoza neftegazonosnosti paleozoya Zapadno-Sibirskoy plity [Criteria for prediction of oil and gas potential of the Paleozoic of West Siberian Plate]. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*, 2001, vol. 304, no. 1, pp. 49–56.

Received: 13 March 2015.