

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/18_2016

УДК 553.98.04(470.13+470.111)

Богданов Б.П., Ростовщиков В.Б.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «УГТУ»), Ухта, Россия, bp.bogdanov.vnigri@tpnic.ru, vrostovchikov@ugtu.net

Недильюк Л.П.

ОАО «Севергеофизика», Ухта, Россия

Маракова И.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «УГТУ»), Ухта, Россия, imarakova@ugtu.net

Сенин С.В.

Общество с ограниченной ответственностью «Тимано-Печорский научно-исследовательский центр» (ООО «ТП НИЦ»), Ухта, Россия, senin@tpnic.ru

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ГРЯДЫ ЧЕРНЫШЕВА

На основе выполненной скоростной модели выделен Нововоргамусюрский вал. Продолжено развитие представлений о гряде Чернышева, как составной части авлакогена, названного Варандей-Чернышевским. Проанализирована вероятность заполнения выявленных ловушек углеводородами из крупных очагов генерации в Косью-Роговской впадине, в Варандей-Чернышевском авлакогене с ресурсами в сотни миллионнов тонн. Имеются предпосылки для подготовки ловушек вала к глубокому бурению.

Ключевые слова: геологическая съемка, сейсморазведка, ресурсы углеводородов, Варандей-Чернышевский авлакоген, Нововоргамусюрский вал, Тимано-Печорская провинция.

Между сравнительно хорошо изученными геолого-геофизическими методами Хорейверской и Косью-Роговской впадинами находится сложнопостроенный тектонический элемент – гряда Чернышева.

До постановки на гряде сейсморазведочных работ МОГТ представления о ее строении основывались на материалах геологических съемок конца 1950-х гг., на геологических картах А.И. Першиной (1962 г.) и Н.И. Тимониной (1975 г.), построенных по результатам изучения обнажений.

Считается, что гряда Чернышева представляет собой складчато-блоковую систему структур, включающую Хоседаюский вал, Адзъвавомскую депрессию, Тальбейский, Шарью-Заостренский и Яньюский блоки, образовавшиеся над линейной системой разломов, разделяющих Хорейверскую и Косью-Роговскую впадины (рис. 1).

В результате проведенных в начале 90-х гг. прошлого века в пределах гряды Чернышева сейсморазведочных работ МОГТ были получены новые представительные материалы, позволившие внести существенные дополнения и изменения в представления об

особенностях развития гряды и смежных территорий на рубежах тектонических эпох, о перспективах их нефтегазоносности.

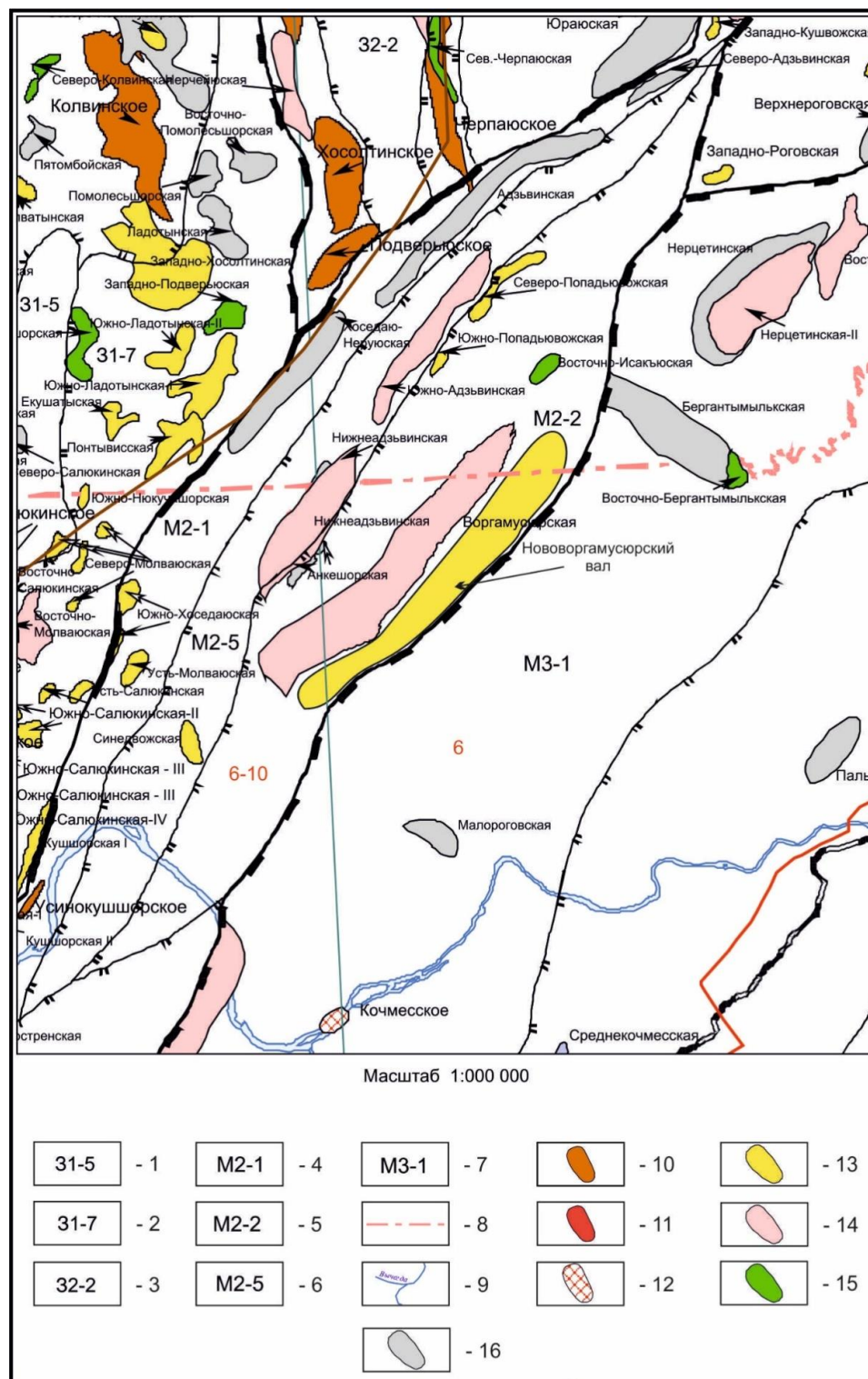


Рис. 1. Обзорная карта северной части гряды Чернышева

Тектоническое районирование: 1 – Макариха-Салюкинская антиклинальная зона, 2 – Цильегорская депрессия, 3 – Морейюская депрессия, 4 – Хоседаюский вал, 5 – Тальбейский блок, 6 – Адзъвавомская депрессия, 7 – Кочмесская ступень, 8 – граница Республики Коми и НАО, 9 – реки; месторождения: 10 – нефтяные, 11 – газовые, газоконденсатные, 12 – нефтегазовые, нефтегазоконденсатные; структуры: 13 – выявленные, 14 – подготовленные, 15 – в бурении, 16 – выведены из бурения.

Сейсмические материалы наглядно отражают особенности строения мезозойских и подстилающих палеозойских отложений, которые ранее определялись по литолого-фациальной характеристике базальных частей триасовых и палеозойских пород в обнажениях рек, ручьев и редких угольных скважин, наиболее систематизированные описания которых имеются у Н.И. Тимонина [Тимонин, 1975]. Волновая картина позволяет судить об ином происхождении гряды, чем просто флекуре на границе Хорейверской и Косью-Роговской впадин.

Существующие 25 лет модели Воргамусюрской площади позволяют отметить, что на основании временных разрезов были выполнены неверные глубинные построения по Воргамусюрской и Адакской площадям без учета высоких скоростей в аллохтоне, без учета низкоскоростного триаса, вместо которого был нарисован выдвинутый неимоверно далеко на восток высокоскоростной карбонатный аллохтон с породами силура-девона (рис. 2) [Антонов и др., 2004; Гудельман, Казанцева, Уткина, 2004; Уткина, Гудельман, Иванов, 2007; Данилов и др., 2011].

В этой связи особенно показательна волновая картина на профиле 17-РС между пикетами 970-1080 (рис. 3) на временах от 0 до 0,8 сек, где четко выделяется комплекс отложений, врезанный в плоскостойкие отложения верхней перми.

Некоторые исследователи склонны отождествлять его с тектоническим блоком, выдвинутым со стороны гряды Чернышева в сторону Косью-Роговской впадины по пологому надвигу (см. рис. 2), другими он игнорируется. Представляется, что этот комплекс слагают триасовые отложения (поле развития которых закартировано геологическими съемками), глубоко врезанные (до 1 км) в верхнепермские (рис. 4, 5) [Грунис и др., 2001].

В 1975 г. Н.И. Тимонин показал, что отложения триаса в пределах гряды могут залегать на верхнепермских с угловым несогласием. Такое соотношение разрезов может быть создано без влияния надвиговой тектоники за счет глубокого размыва пермских и нижележащих отложений, поднятых в этом блоке в одну из фаз предтриасовой активизации.

Анализ волновой картины временных разрезов сейсмических профилей, пересекающих гряду Чернышева от Воргамусюрской структуры на севере до ее южного замыкания, показывает особенности распределения толщин нижнепалеозойских отложений, где наблюдается их увеличение в прогнутых частях синклиналей до тысячи метров и более, ограничение ее с запада и востока тектоническими нарушениями, развитие их и внутри гряды. На примере глубинного разреза профиля 12-РС видно, что толщина палеозойских отложений в Тальбейском блоке составляет 8-9 км, а в прилегающей части Хорейверской впадины уменьшается до 5-7 км.

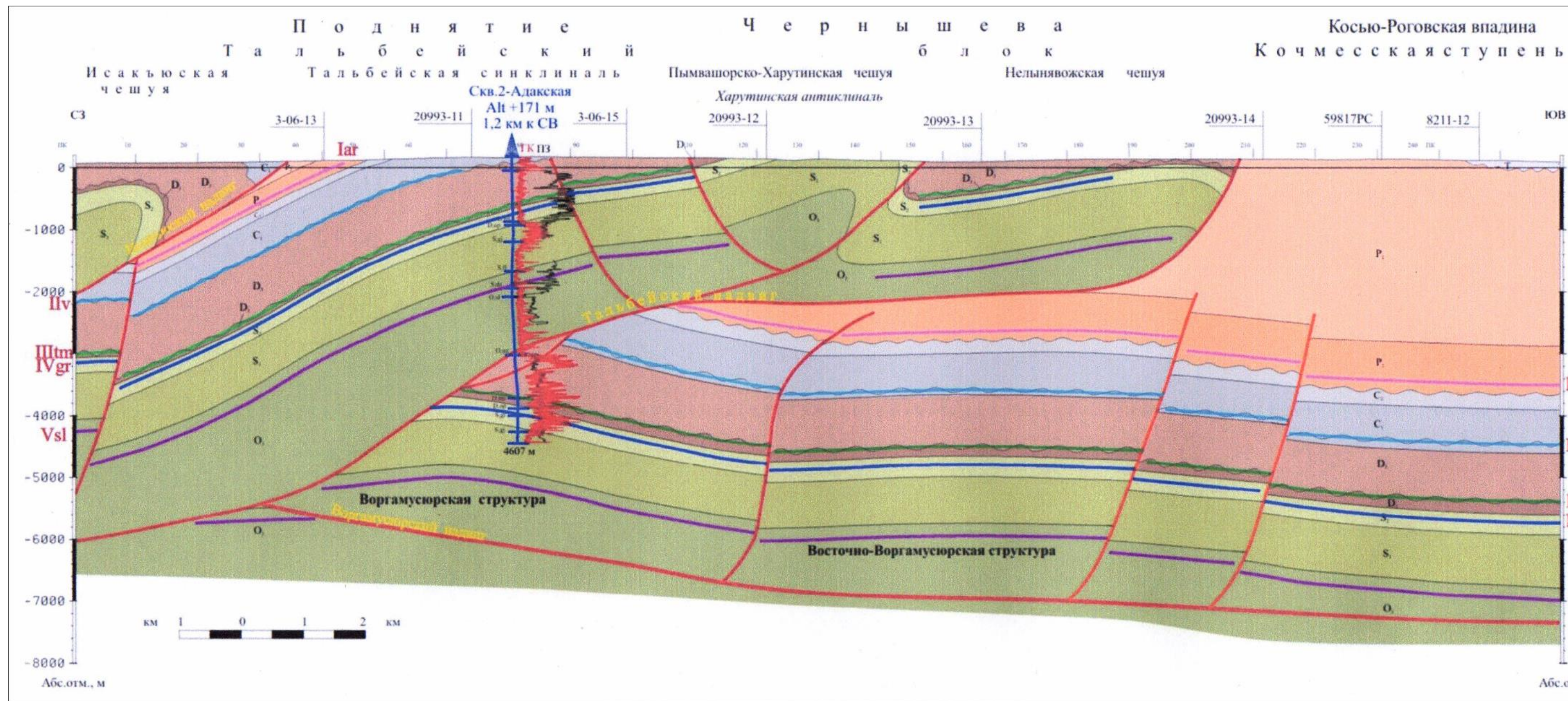


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез через скв. 2-Адакская (В.Н. Данилов, А.А. Гудельман, 2012 г.)

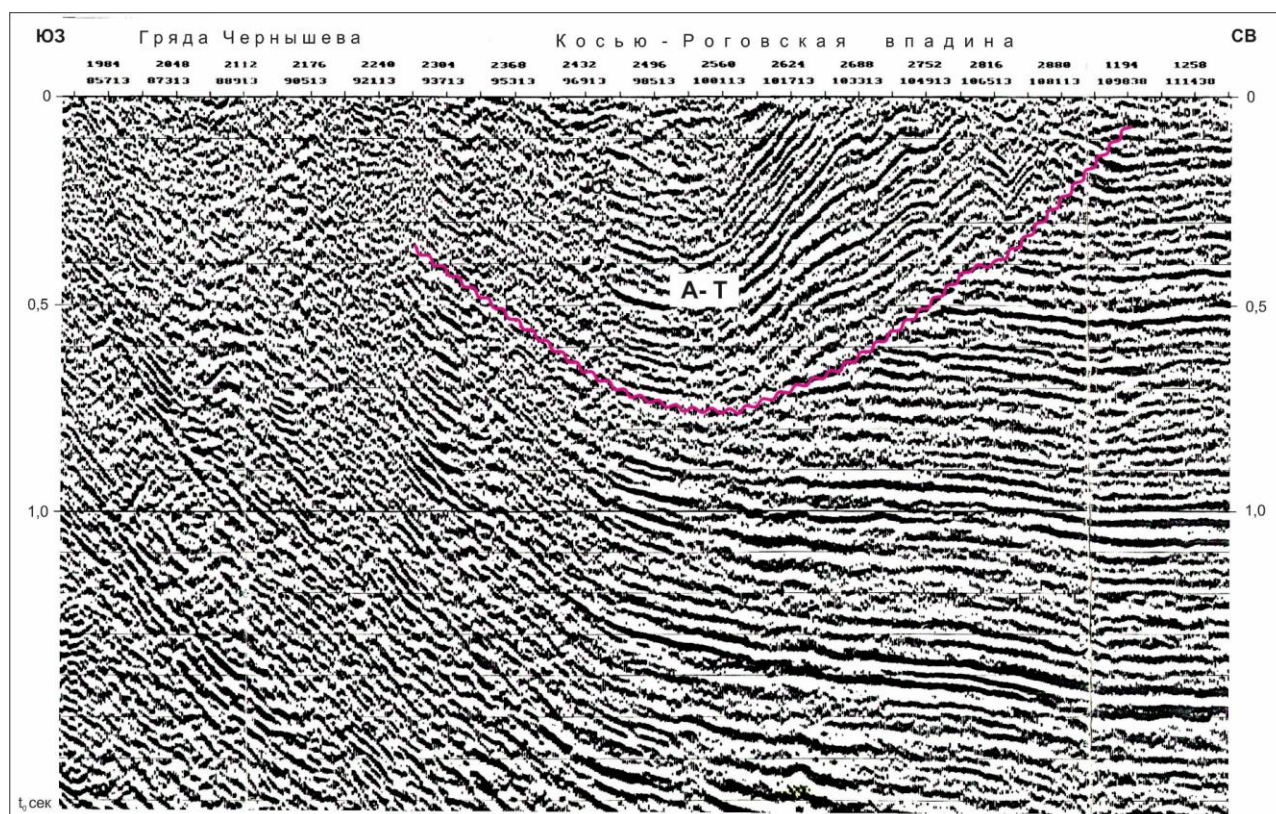


Рис. 3. Врез триасовых терригенных низкоскоростных отложений в отложения верхней перми на фрагменте временного разреза профиля 17-РС
(интерпретация Б.П. Богданова, 2001 г.)

Совокупность увеличенных толщин нижнепалеозойских отложений, ограничение тектоническими нарушениями и проявлениями магматизма по ним в девоне и триасе, инверсионное развитие в фазы тектогенеза в перми-мезозое и позднее, позволяет подтвердить отнесение гряды Чернышева к тектоническим элементам типа авлакогенов [Грунис и др., 2001], придавая им характерные особенности нефтегазоносности.

По данным Н.И. Тимониной и В.А. Жаркова, триасовые отложения в мульдах, примыкающих с востока к гряде Чернышева, представлены в основании пластами крупногалечных конгломератов с галькой и валунами различных эффузивов: порфиритов, туфолов и базальтов, а также кварцитов и кварцитовых песчаников.

Выше прослеживаются пластовые залежи базальтов толщиной 30-35 м, перекрытые переслаиванием песчано-алеврито-глинистых пород с прослоями гравелитов и конгломератов с галькой известняков нижнепермского облика. Толщина разрезов варьирует от 220 до 800 м. При такой литологической характеристике совершенно справедливо принять невысокую пластовую скорость в этих отложениях в 2100 м/сек, характерную для верхней части разреза в скважинах Косью-Роговской впадины.

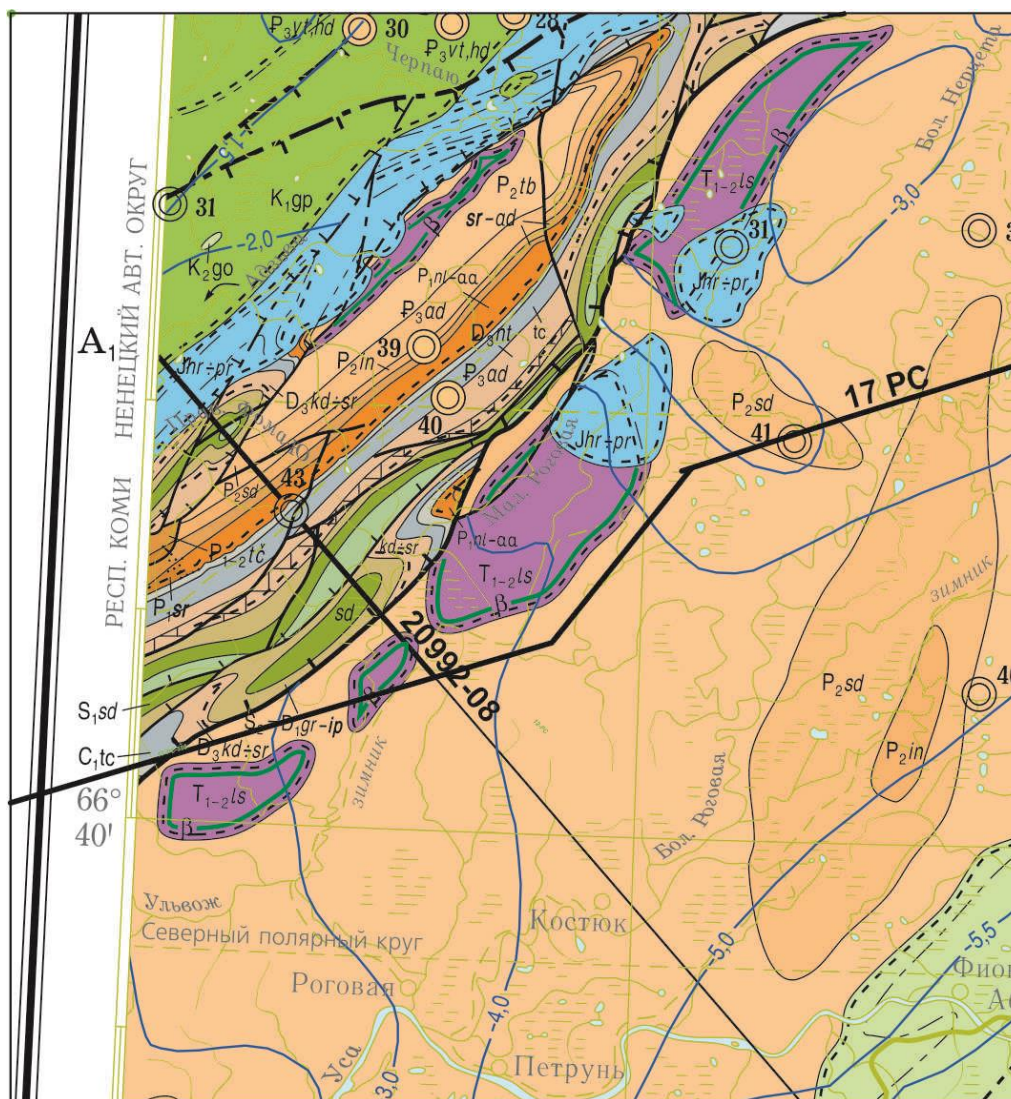


Рис. 4. Фрагмент геологической карты с развитием триасовых отложений на гряде Чернышева и ее периферии

Отложения триаса выделены по контурам аномалий магнитного поля, которые не всегда соответствуют фактическим границам распространения триаса.

Согласно авторским представлениям о геологическом строении гряды Чернышева, был переинтерпретирован временной разрез по профилю 20992-08, получена скоростная модель с учетом врезанных отложений «низкоскоростного» триаса. Глубинные построения позволили выделить вал, который имеет длину 40 км, ширину - 10 км, амплитуду по отложениям ордовика-нижней перми - около 400 м. Предполагается, что в приосевой части вала развиты постройки силура, рифы верхнего девона, постройки карбона. Выделенный вал предлагается назвать Нововоргамусюрским (рис. 6).

Вероятность заполнения углеводородами (УВ) ловушек в пределах Нововоргамусюрского вала и гряды Чернышева обусловлена двумя независимыми процессами: латеральной миграцией нефти и газа из сопредельного очага генерации в Косью-Роговской впадине и местным очагом образования УВ.

Наличие генерационного потенциала в Косью-Роговской впадине связано, как минимум, с доманикитами среднего франа-фамена.

Данные материнские породы в условиях интенсивного катагенеза дали начало особо легким по плотности и однотипным по составу нефтям Поварницкой площади (D_{3el}), Бергантымылькской (P_{1ar}) и Кочмесской площадей (P_{1a}, P_{1ar}). Другие нефтегазоматеринские толщи на территории Косью-Роговской впадины пока еще не выявлены ни по керну, ни по характерному составу обнаруженных в данном районе нефтей.

Латерально выдержанные природные резервуары, по которым нефти и газы доманикового генезиса могли бы мигрировать по воздыманию пластов из Косью-Роговской впадины в пределы гряды Чернышева, можно предположить только значительно выше по разрезу — в каменноугольных карбонатных отложениях. Собственно, в доманиково-турнейских отложениях наилучшие резервуары связаны с разнотипными рифами, барьеры которых в силу своей линейной морфологии при благоприятном структурном положении могли являться своеобразными «трубами» миграции.

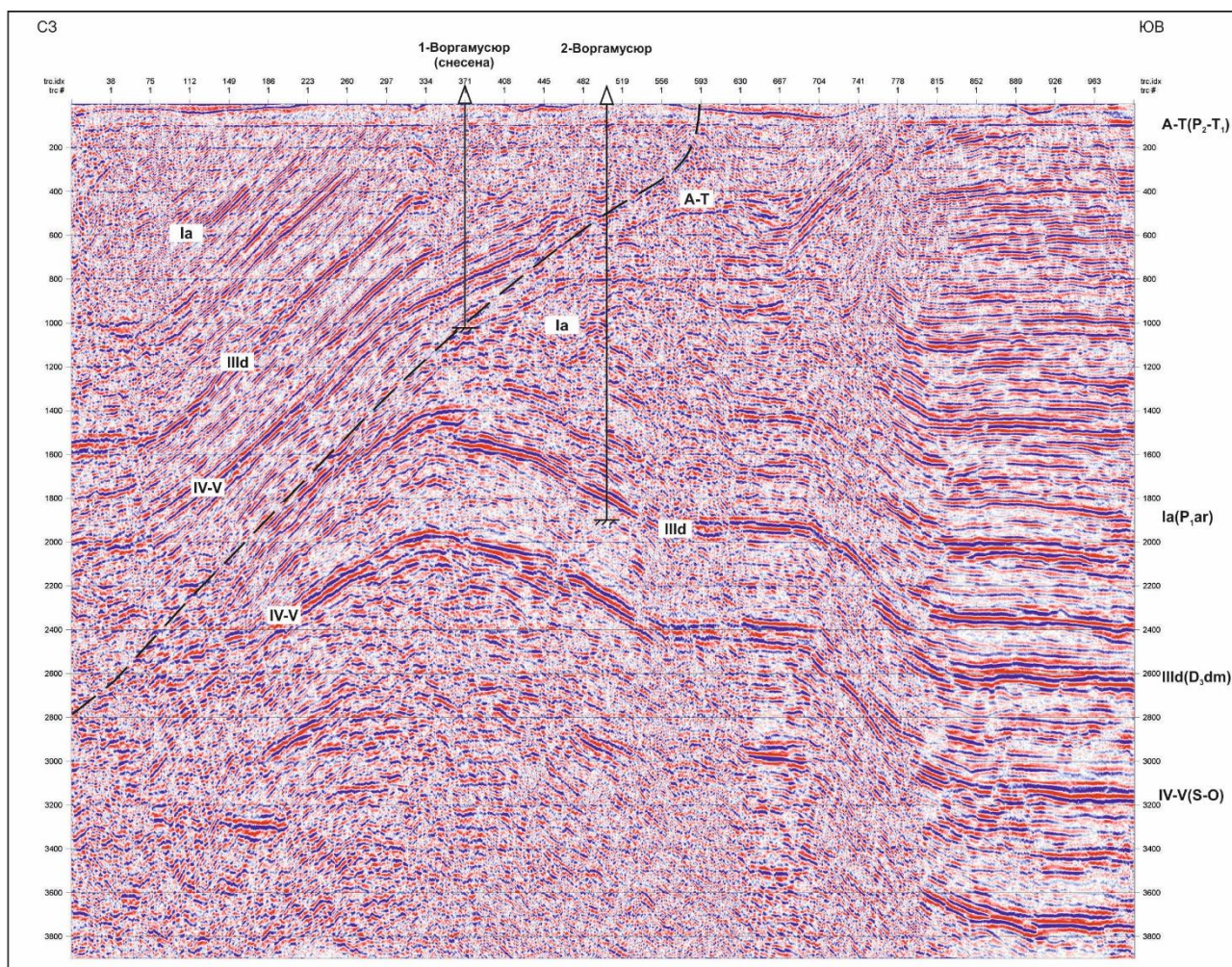


Рис. 5. Временной разрез профиля 20992-08 в интерпретации авторов

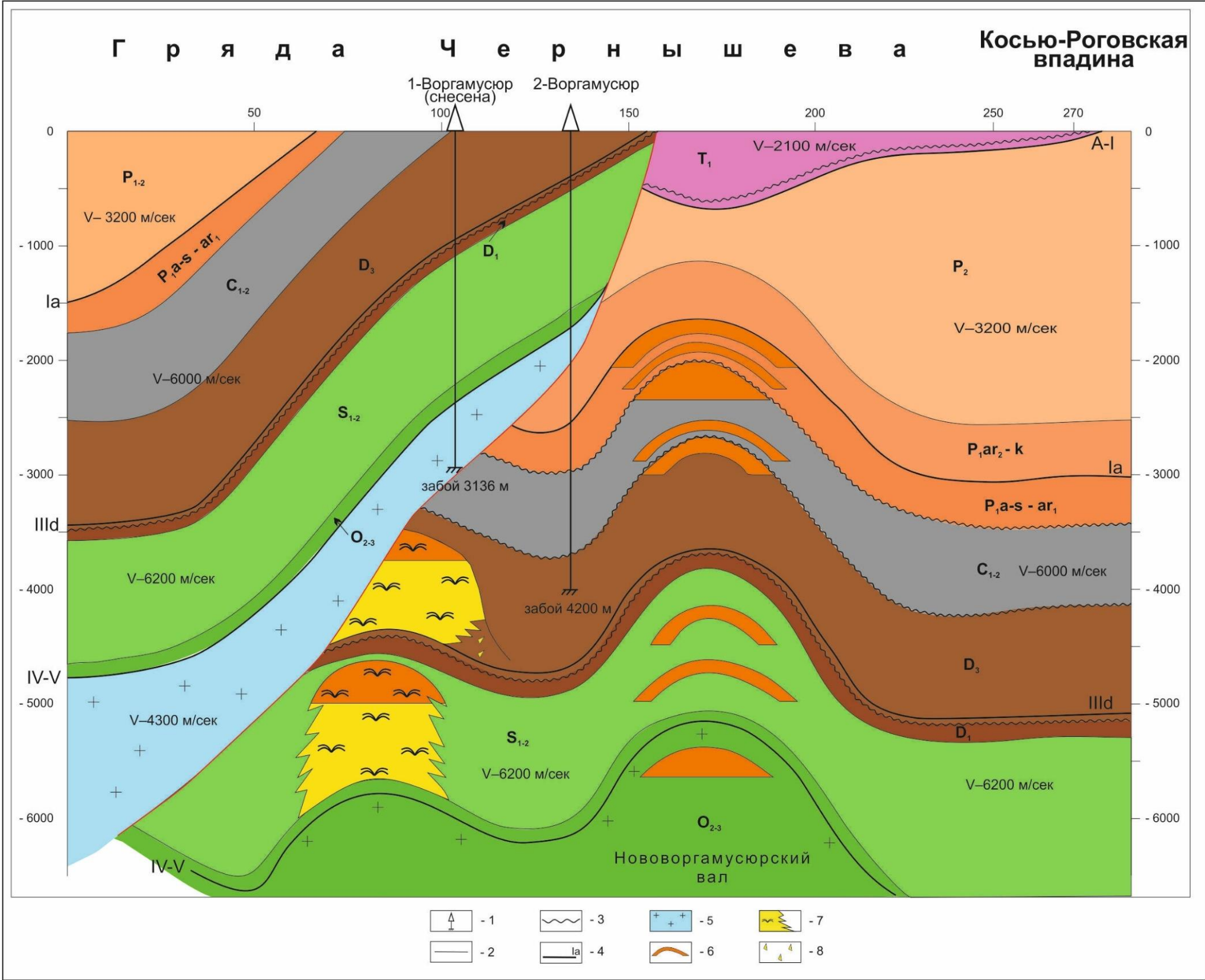


Рис. 6. Сейсмогеологический разрез по профилю 20992-08 через Нововоргамусюрский вал

(составили Б.П. Богданов, Л.П. Недилук, И.А. Маракова, Ю.С. Кузьменко с использованием материалов ОАО «Севергеофизика»)

1 – скважина; 2 – согласное залегание пород; 3 – несогласное залегание пород; 4 – отражающий горизонт; 5 – соленосные породы; 6 – прогнозируемые залежи углеводородов; 7 – рифогенные образования; 8 – образования обломочного шлейфа.

Следовательно, вероятны благоприятные палеоструктурные, геохимические и резервуарные предпосылки для подпитки ожидаемых залежей УВ в пределах гряды Чернышева из очага генерации, расположенного в Косью-Роговской впадине.

Собственная генерация УВ в пределах гряды Чернышева также однозначно имела место. Доказано существование на территории гряды нефтематеринских пород, представленных депрессионными фациями (доманикитами) саргаевского, доманикового и позднефранско-раннефаменского возраста (последние выделяются в объеме кочмесской свиты). Геохимические показатели названных стратиграфических подразделений исследованы на Усино-Кушшорской площади. В саргаевских отложениях выявлены богатые материнские породы: концентрация Сорг. до 3,07%, по результатам пиролиза величины S_1 и S_2 достигают 2,31 и 12,95 мгУВ/г породы соответственно. Отмечается низкая T_{max} – 435°C, что обычно интерпретируют как преобразование керогена на начальной стадии «нефтяного окна». Доманикиты собственно доманикового возраста характеризуются содержанием Сорг. до 6,53%, пиролитические показатели достигают: S_1 - 1,97 мгУВ/г породы, S_2 - 20,28 мгУВ/г породы; в высокоуглеродистых разностях пород отмечается низкая T_{max} – 434°C. В верхнефранских отложениях (кочмесская свита) концентрация Сорг. - до 2,18%, по результатам пиролиза величины S_1 и S_2 достигают 0,7 и 8,94 мгУВ/г породы соответственно. Высокоуглеродистые разности пород среднего франа-раннего фамена в условиях низкого катагенеза дали начало «незрелым» нефтям и природным битумам. Так, в фаменских отложениях Хоседаю-Неруюского месторождения выявлены высоковязкие в пластовых условиях, битуминозные, высокосернистые, высокосмолистые и высокоасфальтенистые нефти. Их генетическим аналогом являются битуминозные нефти и мальты в артинских отложениях Усино-Кушшорского месторождения.

Присутствие на гряде Чернышева другой характерной для Тимано-Печорской провинции нефтегазоматеринской толщи – верхнесилурийско-нижнедевонской - было установлено по результатам недавних геологоразведочных работ. С данной толщей связывают образование нефтей, залегающих в широком стратиграфическом диапазоне, включая нижний силур Хорейверской впадины, силур и нижний девон Варандей-Адзвинской структурной зоны, ниже-, средне-, верхнедевонские и более молодые отложения Колвинского мегавала [Данилевский, Слярова, Трифачев, 2003; Кирюхина, 1995]. Подробно геохимия верхнесилурийско-нижнедевонских нефтематеринских пород изучена по керну сверхглубокой скв. 1-Колвинская. Выявлены высокоуглеродистые разности с Сорг. до 6,8%, по битуминологическим показателям сделан вывод о современном положении нижней границы «нефтяного окна» на глубине 4,4-4,5 км в нижнедевонских отложениях [Геологическое строение..., 2000]. Также в указанной работе выявлена

приуроченность нефтематеринских пород верхнего-силура-нижнего девона к относительно глубоководным фациям, формировавшимся в пределах Колвинского палеорифта.

Выше показано наличие нижнепалеозойских грабенов-рифтов в пределах гряды Чернышева. В Варандей-Адзвинской зоне в результате некомпенсированного осадконакопления в палеорифте в позднем силуре-раннем девоне накапливались глинисто-карбонатные отложения с повышенным содержанием рассеянного органического вещества. Так, на Нядейюской площади концентрация Сорг. в доломитовых мергелях овинпармского и сотчемкыртинского горизонтов достигает 3,44%, аналогичные значения отмечены на других площадях в пределах современного вала Гамбурцева. Данные нефтегазоматеринские породы послужили источником своеобразного генетического типа нефти, широко представленного в Варандей-Адзвинской структурной зоне (Хосолтинское, Хасырейское, Нядейюское, Сарембойское и другие месторождения, залежи в S и D₁) и в восточной части Хорейверской впадины (Колвинское месторождение, залежи в D₁). Отличительной особенностью данного семейства нефтей является невысокое или пониженное содержание серы (0,45-0,75%), высокие концентрации парафинов (5,5-12%), а также специфическое распределение индивидуальных высокомолекулярных УВ, что позволяет констатировать силурийско-нижнедевонский генезис данных нефтей [Данилевский, Складорова, Трифачев, 2003; Кирюхина, 1995].

Вопрос о наличии нефтематеринских пород в силуре - нижнем девоне гряды Чернышева до последнего времени оставался нерешенным. Практически единственным свидетельством в пользу этого были результаты исследования состава нефти, полученной в скв. 1-Воргамусюрская при вскрытии автохтона из каменноугольных (?) отложений. Нефть характеризовалась плотностью 0,8512 г/см³, содержание парафинов составило 18,23%масс., концентрация серы - 0,47%масс. Физико-химические свойства, а также индивидуальный УВ состав данной нефти аналогичны вышеуказанным нефтям Варандей-Адзвинской зоны.

Бурение в последнее десятилетие скв. 2-Адакская и скв. 1-Харутамылькская позволило доказать существование нефтепродуцирующих толщ в верхнесилурийско-нижнедевонских отложениях гряды Чернышева. Концентрации Сорг. в керне овинпармских отложений нижнего девона скв. 1-Харутамылькская достигают 1,22-2,59%, скв. 2-Адакская – 6,17% [Данилов и др., 2011]. Пиролитические показатели составляют: S₂ достигает 2,06-7,14 мгУВ/г породы, величины T_{мах} – 436-451°C для образцов силура-нижнего девона из скв. 1-Харутамылькская и 436-444°C для образцов из скв. 2-Адакская. Результаты пироллиза позволили констатировать средний остаточный генерационный потенциал и нахождение пород в зоне «нефтяного окна». Из этих же отложений в обеих скважинах получены непромышленные притоки нефтей, характеризующихся как легкие, сернистые с

концентрацией серы 0,7-0,8%, парафинистые и малопарафинистые с содержанием парафинов 1,03-2,5%масс. Несмотря на невысокие концентрации парафинов, данные нефти несут явные черты силурийско-нижнедевонского генезиса в распределении индивидуальных алканов.

Таким образом, установлено, что в разрезе гряды Чернышева имеются как минимум две нефтегазоматеринские толщи со средним и богатым генерационным потенциалом, приуроченные соответственно к верхнесилурийско-нижнедевонским и среднефранско-нижнефаменским отложениям. Обе эти толщи в ходе своей геологической истории продуцировали преимущественно нефти. Аналогичное распределение материнских толщ по разрезу характерно для Колвинского мегавала и Варандей-Адзвинской структурной зоны, что обусловлено аналогиями тектонического развития и распределения фаций в силурийское и девонское время для данных тектонических элементов авлакогенного типа с инверсионными стадиями развития. Кроме того, большую часть геологической истории современной гряды Чернышева существовали благоприятные предпосылки латеральной миграции УВ на ее территорию из сопредельной Косью-Роговской впадины.

Перечисленные геолого-геохимические предпосылки позволяют рассчитывать на высокий ресурсный потенциал гряды Чернышева, сравнимый, если не с Колвинским мегавалом, то однозначно не меньший, чем в Варандей-Адзвинской структурной зоне.

Предполагая авлакогенную природу гряды Чернышева, для которой характерно накопление мощных толщ ордовикско-нижнедевонских отложений с сульфатно-галогенными образованиями [Богданов, 2004], можно распространить на нее закономерности тектонического развития и нефтегазоносности разреза, установленные для Печоро-Колвинского авлакогена, а также других подобных тектонических элементов.

Названные закономерности помогут целенаправленно и быстро разобраться с детальным строением авлакогена и возможными разнотипными ловушками УВ, что имеет большое практическое значение в связи с получением притока нефти и газа на Адакской площади из интервала пермско-силурийских отложений, из межсолевых ордовикских отложений Воргамусюрской площади [Богданов, 2004].

Предложенный вариант строения вновь выявленного Нововоргамусюрского вала в совокупности с открытием месторождений, залежей и проявлений УВ на Усино-Кушшорской, Хоседаю-Неруюской и Южно-Степковожской площадях окончательно выводят территорию гряды Чернышева (около 9000 км²) из разряда малоперспективных.

Выводы и рекомендации

- Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных позволила составить новую скоростную и геологическую модели Воргамусюрской площади, главным элементом которой является Нововоргамусюрский вал по отложениям перми-ордовика длиной до 40 км,

шириной до 10 км, амплитудой до 400 м;

- признаки нефтегазоносности Воргамусюрской и Адакской площадей в совокупности с геохимическими предпосылками позволяют прогнозировать залежи УВ в диапазоне от пермских до ордовикских отложений с ресурсами в сотни миллионов тонн;

- определенная интерпретация геолого-геофизических материалов позволяет предположить авлакогенную природу гряды Чернышева и Варандей-Адзвинской структурной зоны, которую некоторое время назад предлагалось назвать Варандей-Чернышевским авлакогеном;

- природа данного тектонического элемента указывает на закономерности нефтегазоносности, характерные для авлакогенов;

- обзор некоторых элементов строения фрагментов гряды показывает, что для выяснения действительного строения гряды Чернышева необходимы целенаправленные исследования, которые на современном этапе смогут выполнить только подготовленные специалисты, имеющие многолетний опыт ее изучения.

Литература

Антонов В.И., Иванов В.В., Гудельман А.А., Уткина О.Л., Казанцева А.Г. Новые сведения о строении поднятия Чернышева по результатам сейсморазведочных работ // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: материалы XIV геол. съезда Респ. Коми. - Сыктывкар: Геопринт, 2004. - Т. 2. - С. 7-9.

Богданов Б.П. Соленосные бассейны Европейской платформы и некоторые особенности тектоники в связи с перспективами нефтегазоносности // Геофизика. - 2004. - №4. - С. 55-59.

Геологическое строение и нефтеносность глубокозалегающих отложений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (по результатам исследования Тимано-Печорской глубокой и Колвинской параметрической скважин). - Пермь: КамНИИКИГС, 2000. - С.144-157.

Грунис Е.Б., Богданов Б.П., Гагарин С.В., Давыденко Б.И. Перспективы нефтегазоносности сложнопостроенных тектонических элементов Тимано-Печорской провинции на примере гряды Чернышева // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2001. - №11. - С. 28-33.

Гудельман А.А., Казанцева А.Г., Уткина О.Л. Перспективы нефтегазоносности надвиговой системы поднятия Чернышева // Перспективы нефтегазоносности Предуральяского прогиба: материалы научно-практической конференции. - Екатеринбург, 2004. - С. 195-201.

Данилевский С.А., Склярова З.П., Трифачев Ю.М. Геофлюидальные системы Тимано-

Печорской провинции. - Ухта, 2003. - С.191-209.

Данилов В.Н., Огданец Л.В., Макарова И.Р., Гудельман А.А., Суханов А.А., Журавлев А.В. Основные результаты изучения органического вещества и УВ-флюидов Адакской площади // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2011. - Т.6. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/1/22_2011.pdf

Кирюхина Т.А. Типы нефтей Тимано-Печорского бассейна // Вестник МГУ. - Сер.4. Геология. – 1995. - № 2. - С. 39-49.

Тимонин Н.И. Тектоника гряды Чернышева. - Л.: «Наука», 1975. - 130 с.

Уткина О.Л., Гудельман А.А., Иванов В.В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности центральной части поднятия Чернышева по результатам сейсморазведочных работ // Мировые ресурсы и запасы газа и перспективные технологии их освоения (WGRR): тезисы докладов I Международной научно-практической конференции (г. Москва, 26-27 ноября 2007 г.). - М.: ВНИИГАЗ, 2007. - С. 90-92.

Bogdanov B.P., Rostovschikov V.B.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia, bp.bogdanov.vnigri@tpnic.ru, vrostovchikov@ugtu.net

Nedilyuk L.P.

JSC Severgeofizika, Ukhta, Russia

Marakova I.A.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia, imarakova@ugtu.net

Senin S.V.

LLC Timan-Pechora Research Center (LLC TP NITS), Ukhta, Russia, senin@tpnic.ru

TECTONICAL AND GEOCHEMICAL PRECONDITIONS FOR PETROLEUM POTENTIAL OF CHERNYSHOV RIDGE

The Novovorgamusyursky shaft was distinguished on the basis of the velocity model. New insights into the Chernyshev ridge as a part of Varandey-Chernyshev aulacogene are provided. The authors analyzed the probability of filling the identified traps by hydrocarbons from the major generation centers in Kosyu-Rogue depression, in Varandey-Chernyshev aulacogene with resource estimated at hundreds of millions of tons. There are preconditions for the preparation of the shaft traps for deep drilling.

Keywords: geological surveys, seismic surveys, hydrocarbon resources Varandey-Chernyshev aulacogene, Novovorgamusyursky shaft, Timan-Pechora province.

References

Antonov V.I., Ivanov V.V., Gudelman A.A., Utkina O.L., Kazantseva A.G. *Novye svedeniya o stroenii podnyatiya Chernysheva po rezul'tatam seysmorazvedochnykh rabot* [New data on the structure as a result of raising Chernysheva seismic survey]. *Geologiya i mineral'nye resursy evropeyskogo severo-vostoka Rossii: Materials of XIV geol. Congress of Komi Republic*. Syktyvkar: Geoprint, 2004, vol. 2, p. 7-9.

Bogdanov B.P. *Solenosnye basseyny Evropeyskoy platformy i nekotorye osobennosti tektoniki v svyazi s perspektivami neftegazonosnosti* [Salt basins of European platform and some of the features of tectonics in connection with oil and gas potential]. *Geofizika*, 2004, no. 4, p. 55-59.

Danilevskiy S.A., Sklyarova Z.P., Trifachev Yu.M. *Geoflyuidal'nye sistemy Timano-Pechorskoy provintsii* [Geo-fluid system of the Timan-Pechora province]. Ukhta, 2003, p. 191-209.

Danilov V.N., Ogdanets L.V., Makarova I.R., Gudelman A.A., Sukhanov A.A., Zhuravlev A.V. *Osnovnye rezul'taty izucheniya organicheskogo veshchestva i UV-flyuidov Adakskoy ploschadi* [The main results of the study of organic matter and hydrocarbon fluids Adakskoy-square]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika.*, 2011, vol. 6, no. 2, http://www.ngtp.ru/rub/1/22_2011.pdf

Geologicheskoe stroenie i neftenosnost' glubokozalegayushchikh otlozheniy Timano-Pechorskoy neftegazonosnoy provintsii (po rezul'tatam issledovaniya Timano-Pechorskoy glubokoy i Kolvinskoy parametricheskoy skvazhin) [Geological structure and oil content of deep-seated deposits of the Timan-Pechora oil and gas province (according to a study of the Timan-Pechora and deep Kolvinskoye parametric wells)]. Perm': KamNIIKIGS, 2000, p. 144-157.

Grunis E.B., Bogdanov B.P., Gagarin S.V., Davydenko B.I. *Perspektivy neftegazonosnosti slozhnopostroennykh tektonicheskikh elementov Timano-Pechorskoy provintsii na primere gryady Chernysheva* [Prospects for oil and gas potential of complex tectonic elements of the Timan-Pechora province by the example of the Chernyshev ridge]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh mestorozhdeniy*, 2001, no. 11, p. 28-33.

Gudelman A.A., Kazantseva A.G., Utkina O.L. *Perspektivy neftegazonosnosti nadvigovoy sistemy podnyatiya Chernysheva* [Prospects for oil and gas potential of the system of raising thrust Chernyshev]. *Perspektivy neftegazonosnosti Predural'skogo progiba: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ekaterinburg, 2004, p. 195-201.

Kiryukhina T.A. *Tipy neftey Timano-Pechorskogo basseyna* [The types of oils Timan-Pechora basin]. Vestnik MGU, Ser.4. Geologiya, 1995, no. 2, p. 39-49.

Timonin N.I. *Tektonika gryady Chernysheva* [Tectonics of Chernyshev ridge]. Leningrad: Nauka, 1975, 130 p.

Utkina O.L., Gudel'man A.A., Ivanov V.V. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti tsentral'noy chasti podnyatiya Chernysheva po rezul'tatam seysmorazvedochnykh rabot* [Geological structure and petroleum potential of the central part as a result of Chernyshev raising by seismic survey]. Mirovye resursy i zapasy gaza i perspektivnye tekhnologii ikh osvoeniya (WGRR): tezisy dokladov I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Moskva, 26-27 noyabrya 2007 g.). Moscow: VNIIGAZ, 2007, p. 90-92.

© Богданов Б.П., Ростовщиков В.Б., Недилюк Л.П., Маракова И.А., Сенин С.В., 2016