



СТРОЕНИЕ ЗАПАДНОГО БОРТА КУРЕЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ ПО ПРОЕКТНОМУ ПРОФИЛЮ ТЫНЕПСКАЯ СКВ. 215 – ХАНТАЙСКАЯ СКВ. 405

А. С. Ефимов¹, Ф. А. Мигурский¹, М. Ю. Смирнов²

¹Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт, Москва, Россия; ²Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

В 2013 г. по результатам анализа материалов региональных геолого-разведочных работ для территории Российской Федерации Роснедрами были намечены 26 перспективных зон для ускоренного наращивания минерально-сырьевой базы углеводородного сырья. Хантайско-Северореченская и Южно-Тунгусская нефтегазоперспективные зоны расположены на правом берегу р. Енисей и объединяют земли Курейско-Бакланихинского, Хантайско-Рыбинского мегавалов, Суригдаконского выступа и западного борта Курейской синеклизы. Для геологического изучения зоны в 2014 г. специалистами «Енисейгеофизики» и СНИИГГиМС был предложен региональный геолого-геофизический профиль по маршруту, соединяющему проектные участки параметрических скважин Тынепской 215 и Хантайской 405. После неоднократных уточнений программ госбюджетного финансирования в 2018 г. АО «Росгеология» приступает к полевым геофизическим работам вдоль этого маршрута. Проектный комплекс работ включает сейсморазведку МОГТ 2D, электроразведку МТЗ-ЗСБ, аэрогеофизические исследования (магнито- и электроразведка, гамма-спектрометрия), и данный маршрут рассматривается как опорный для планирования последующих нефтегазопроисковых работ в северо-западной части Сибирской платформы. Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов вдоль маршрута позволил обосновать наиболее перспективные на нефть и газ уровни разреза и ожидаемые локальные объекты, уточнить перечень геологических задач и координаты регионального профиля. Приведены результаты пересмотра и частичной переработки комплекса архивных геолого-геофизических материалов.

Ключевые слова: сейсморазведочные работы, опорный геофизический профиль, Сибирская платформа, нефтегазоперспективные зоны, Хантайско-Северореченская, Южно-Тунгусская, проектные скважины Тынепская, Хантайская.

ON OIL AND GAS PROMISING HORIZONS AND LOCAL TARGETS ON GEOLOGIC-GEOPHYSICAL BASE LINE “WELL TYNEPСКАЯ 215 – WELL KHANTAISKAYA 405”

A. S. Efimov¹, F. A. Migurskiy¹, M. Yu. Smirnov²

¹All-Russian Research Geological Oil Institute, Moscow, Russia; ²Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

In 2013, based on the analysis of regional geological exploration materials for the Russian Federation territory, Rosnedra specialists planned 26 prospective zones for accelerated development of the hydrocarbon resource base. The Khantai-Severorechenskaya and South-Tungussskaya oil-and-gas promising areas are located on the right bank of Yenisei and unite lands of the Kureika-Baklanikha, Khantai-Rybninsk megaswells, Surigdakon salient and western framing of the Kureika syncline. With the purpose of geological study of the zone, in 2014 specialists of Yeniseigeophysica and SNIIGGiMS proposed a regional geological and geophysical profile along the route connecting the project sites of the parametric wells Tynepskaya 215 – Khantaiskaya 405. After repeated clarification of the state budget financing programs JSC Rosgeologiya is proceeding to field geophysical studies along this route in the current 2018 year. The project scope of work includes 2D CDP seismic survey, MTS-NFTES electrical exploration, aerogeophysical investigations (magnetic exploration, electrical exploration, gamma spectrometry) and this route is considered as a reference for planning of subsequent oil and gas prospecting in the northwestern part of the Siberian Platform. The analysis of available geological and geophysical materials along the route made it possible to substantiate levels of the section that are the most promising for oil and gas and expected local objects, to specify the list of geological tasks and coordinates of the regional profile. The results of the revision and partial reprocessing of archival geological and geophysical materials are given in this article.

Keywords: seismic survey, geophysical base line, Siberian Platform, zones promising for oil and gas, Khantai-Severorechensk, South-Tungussskaya, parametric wells Tynepskaya, Khantaiskaya.

DOI 10.20403/2078-0575-2018-2-3-12

Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция занимает большую часть Сибирской платформы, но в нефтегазовое недропользование активно вовлечены лишь участки южнее 64-й параллели. В южных районах построена сеть нефтепроводов, происхо-

дит ежегодный прирост запасов нефти и газа промышленных категорий, существенно увеличилась добыча нефти. Районы Сибирской платформы, расположенные севернее, за исключением земель Анабаро-Хатангской нефтегазоносной области (НГО),

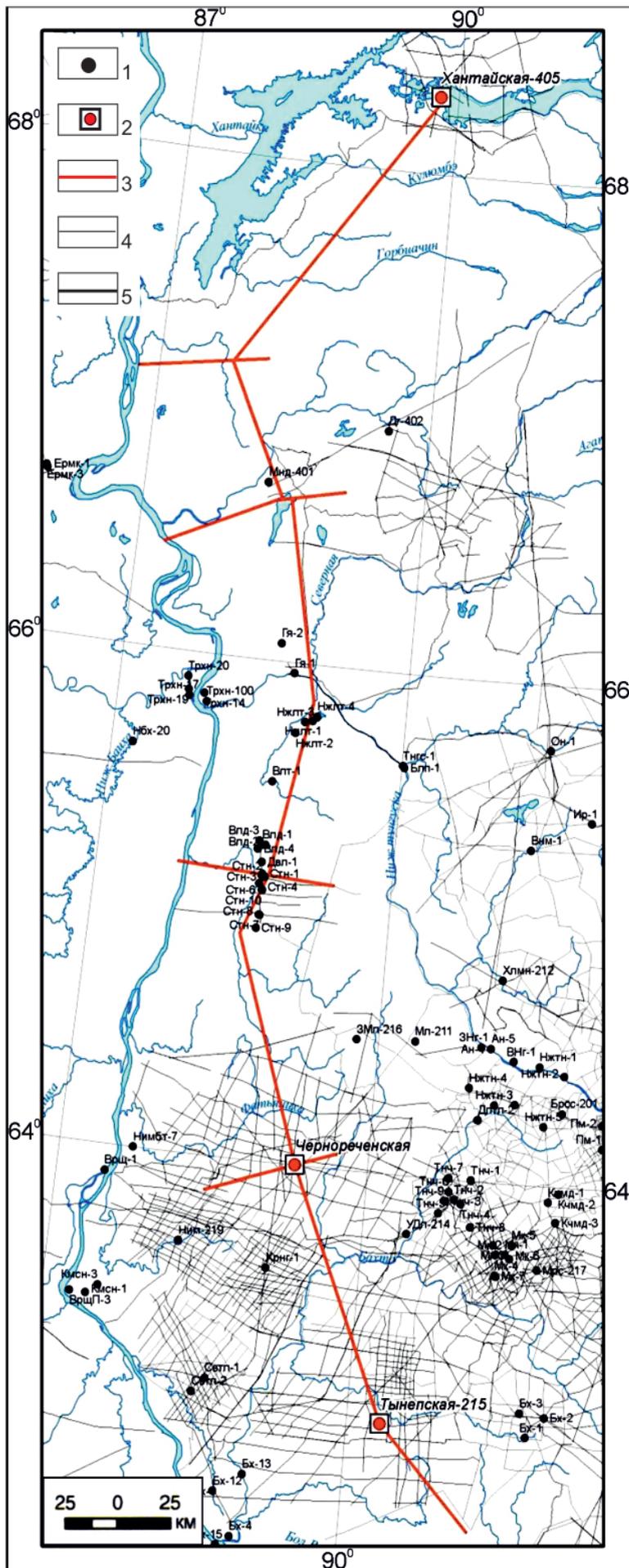


Рис. 1. Положение сейсмического профиля по маршруту Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405 на карте тектонического районирования (по материалам СНИИГГиМС, 2012)

1 – зоны складчато-надвиговых дислокаций; 2 – Предверхоанский перикратонный прогиб; 3 – перикратонные прогибы; 4 – другие отрицательные структуры; 5 – положительные структуры; 6 – сочленяющие структурные формы

практически не участвуют в воспроизводстве минерально-сырьевой базы (МСБ) углеводородов (УВ). При этом севернее 64-й параллели прогнозируется более четверти прогнозных ресурсов УВ Сибирской

платформы. Однако ресурсы этих регионов десятилетиями не переводились в категории более высоких рангов по результатам государственной количественной оценки. Все это говорит о том, что темпы



государственного геологического регионального изучения северных и центральных НГО платформы не отвечают современным требованиям. Контраст результатов государственных геолого-разведочных работ (ГРР) на севере и работ недропользователей на юге из года в год становится все более явным. Проблема не может быть решена без кратного увеличения объемов глубокого бурения и проведения региональных сейсмических исследований.

Еще в 2014 г. Роснедрами были установлены первоочередные нефтегазоперспективные зоны для ускоренного воспроизводства МСБ УВ и принято решение о разработке программы параметрического бурения.

Всего для территории РФ было предложено 26 зон.

Выделенные по результатам ГРР Хантайско-Северореченская и Южно-Тунгуская нефтегазоперспективные зоны (рис. 1) расположены на правом берегу р. Енисей и объединяют земли Курейско-Бакланихинского, Хантайско-Рыбинского мегавалов, северной части Бахтинского мегавыступа, выделяемой сотрудниками СНИИГГиМС как Сурингдаконский выступ, и западного борта Курейской синеклизы. В последние годы на этих территориях выполнен ряд обобщающих геолого-геофизических исследований, намечено проведение региональных профильных глубинных геофизических, в первую очередь сейсмических, исследований.

Региональный сейсмический профиль между проектными параметрическими скважинами Тынепской 215 и Хантайской 405 позволит увязать в единую сеть региональный сейсмопрофиль Светлая скв. 1 – Хошонская скв. 256, речной профиль по р. Нижняя Тунгуска и региональный сейсмопрофиль оз. Хантайское – о. Диксон (рис. 2).

Первоначальное направление профиля после анализа всего комплекса геолого-геофизических данных потребовало корректировки. Весьма сложным местом для выбранной трассы оказалась средняя часть, проходящая вдоль меридионального простирания линейных складок Курейско-Бакланихинского мегавала (рис. 3). Здесь широко распространены тектонические на-

Рис. 2. Первоначальное положение сейсмического профиля по маршруту Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405 на карте геолого-геофизической изученности

1 – глубокие скважины; 2 – проектные скважины; 3 – проектные сейсмопрофили; сейсмопрофили, отработанные: 4 – до 1987 г., 5 – после 1987 г.

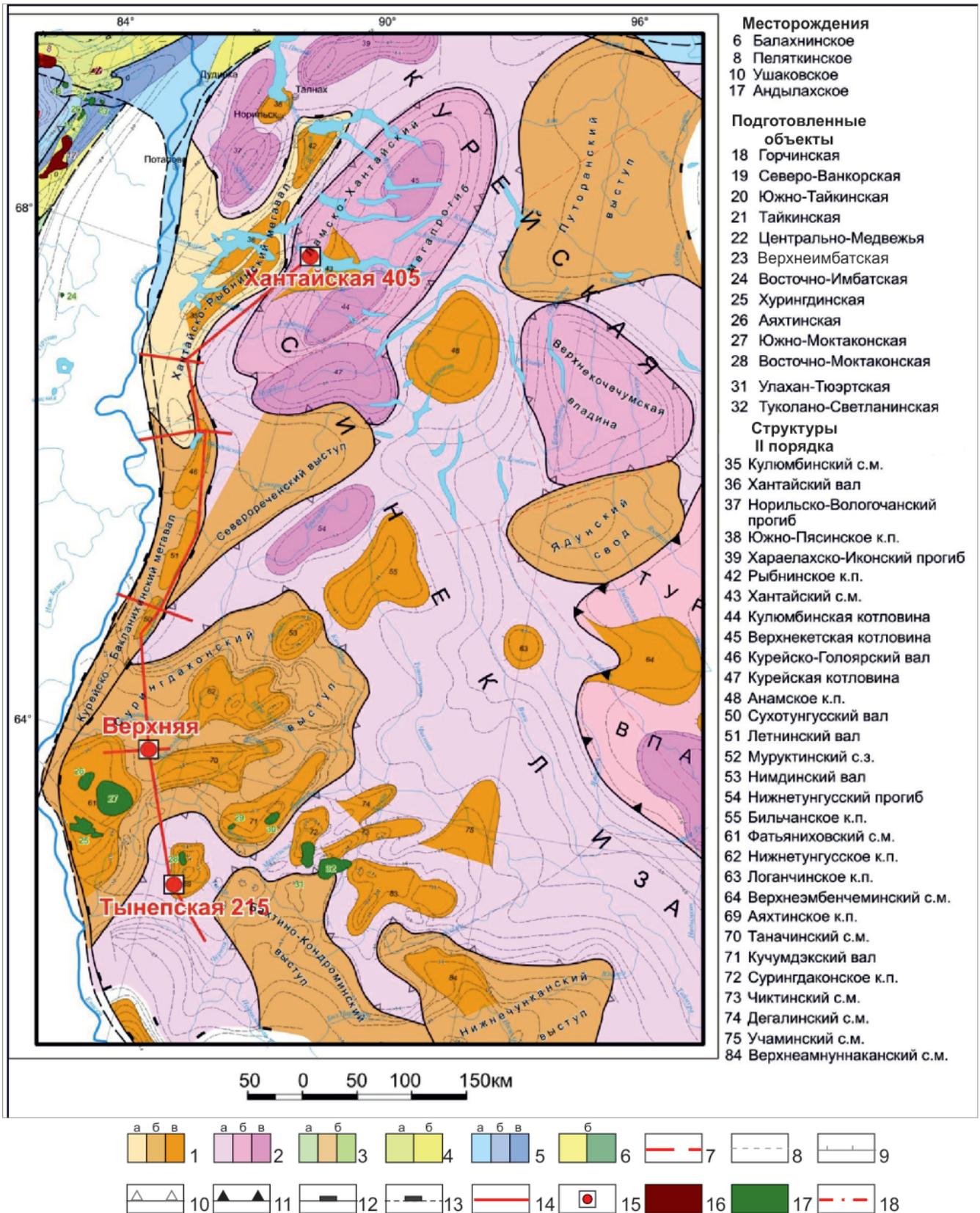


Рис. 3. Первоначальное положение сейсмического профиля по маршруту Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405 на тектонической карте (СНИИГГиМС, 2006)

1–6 – пликативные структуры чехла (а – надпорядковые, б – первого порядка, в – второго порядка), палеозой: 1 – положительные, 2 – отрицательные, 3 – промежуточные; мезозой: 4 – положительные; 5 – отрицательные, 6 – промежуточные; 7 – региональный сейсмопрофиль Хантайская скв. 405 – Тынепская скв. 215; 8 – проектные параметрические скважины; 9 – региональные глубинные разломы; 10 – стратоизогипсы; контуры структур: 11 – второго порядка, 12 – первого порядка, 13 – суперпорядковых, 14 – надпорядковых, 15 – наложенных отрицательных; 16 – месторождения УВ; 17 – подготовленные объекты; 18 – административные границы



рушения с развитием субмеридиональных взбросов и надвигов. Можно уверенно предсказать значительные трудности при обработке этой части сейсморазведочных данных вплоть до невозможности увязки отдельных отражающих горизонтов не только на всем протяжении сейсмопрофиля, но даже и на отдельных его участках. Сместители крупной Имангдинско-Летнинской зоны разломов (рис. 4), погружающиеся на запад, при прохождении регионального профиля в висячем западном крыле будут выглядеть на сейсмическом разрезе как слабонаклонные и субгоризонтальные линии, параллельные отражающим горизонтам и разделяющие блоки различного возраста. Поэтому, чтобы выделить пересечения профилем выходов на поверхность субмеридиональных наклонных сместителей надвигов, следует в первую очередь полагаться на особенности геоэлектрического разреза по данным комплекса электроразведочных методов, МТЗ, ЗСБ и аэроэлектроразведки и особенно применительно к зонам с низким сопротивлением, полого подходящим к поверхности.

При первоначальном (см. рис. 2, 3) проектном проложении маршрута в северной его части было предусмотрено огибание профилем бортов Ламско-Хантайского мегапрогиба [6], Горбиачинского прогиба [1] или Курейско-Горбиачинского прогиба [7]. Во всех случаях на всех тектонических картах и схемах в междуречье Горбиачина и Курейки к востоку от линейных складок Курейско-Балахнинского и Хантайско-Рыбнинского мегавалов, дающих в этом месте контрастный изгиб осей к западу, выделяется отрицательная контрастная структура первого порядка. Ее выделение основывалось на анализе толщин геологических образований верхнего палеозоя, обнажающихся на поверхности. К сожалению, этот район является «белым пятном» с нулевой плотностью изученности сейсморазведкой и глубоким бурением, т. е. объективной информации о строении глубинных горизонтов нет. В пользу того, что по глубоким частям осадочного чехла рифея, венда и, возможно, кембрия здесь развита не отрицательная структура, а погребенное поднятие, могут свидетельствовать два важных признака.

Во-первых, результаты анализа виргации осей линейной складчатости Курейско-Балахнинского и Хантайско-Рыбнинского мегавалов указывают на некий не вскрытый современной эрозией структурный упор, не позволивший продвинуться линейной складчатости, которая развивалась дальше на восток под давлением субширотного вектора сжатия. Прогноз погребенных поднятий по анализу виргаций складчато-надвиговых структур был предложен А. В. Мигурским [4]. С помощью этого метода выделено Чайкинское поднятие, подтвержденное бурением [5]. Еще одно доказательство подобных выводов – строение складчато-надвигового обрамления Предверхоанского перикратонного прогиба. Масштабные шарьяжные перемещения

в западном направлении развиты в покровах напротив отрицательных структур различного ранга: Китчанской надвиговой зоны напротив осевой части Вилюйской синеклизы и Сиктяхской шарьяжной зоны напротив Кютингдинского грабена. В то же время восточному продолжению Оленекского свода соответствует обратный (восточный) изгиб линейной складчатости.

Во-вторых, изучение гравиметрической карты показывает наличие контрастной положительной аномалии, названной авторами Типтурской, с амплитудой около 5 мГал и центром, в точности совпадающим с центром возможного погребенного глубинного поднятия так, как если бы оно было причиной виргации осей линейной складчатости (рис. 5).

Контрастная положительная аномалия более 20 мГал, расположенная северо-западнее, обусловлена, вероятнее всего, выходом плотных рифейских пород в ядре Игарского выступа. Аналогично и в нашем случае возмущающим объектом, возможно, является погребенное поднятие, сложенное рифейскими и, вероятно, нижнепалеозойскими образованиями.

Комплексный анализ полученной геологической информации указывает на высокий нефтегазовый потенциал рассматриваемой территории. Помимо упомянутых нефтегазоперспективных участков и объектов, через которые проходит обсуждаемый маршрут, остановимся на объектах в южной половине профиля. В 2017 г. в рамках обоснования заложения параметрической скважины были частично переобработаны и с единых позиций проинтерпретированы сейсмопрофили, пересекающие этот район. В результате уточнены особенности строения не только всего обширного района, но и ряда перспективных локальных объектов.

Сурингдаконский выступ – крупная краевая структура юго-западной части Сибирской платформы. По своему структурно-тектоническому положению выступ является северо-западным продолжением Байкитской антеклизы. С востока и запада он ограничен крупными отрицательными структурами – Курейской синеклизой и Приенисейским мегапрогибом. Последний выполнен мощным терригенно-карбонатным осадочным комплексом рифейских отложений (до 5–6 км в его центральных частях), обладающих высоким нефтегазогенерационным потенциалом. В его пределах венд-палеозойский терригенно-соленосно-карбонатный структурно-формационный комплекс, с которым связываются основные перспективы осадочного чехла, формировался в условиях повышенной тектонической активности палеобассейна, которая выражена в резкой литофациальной изменчивости и значительных колебаниях мощностей стратиграфических подразделений разреза венда и особенно нижнего и среднего кембрия. По закономерным для территории изменениям об-



Рис. 4. Пересечение проектного профиля с речным профилем по р. Нижняя Тунгуска (интерпретация СНИИГГиМС, 2014)

1 – отражающие горизонты и границы комплексов; 2 – предполагаемые границы комплексов (в зоне отсутствия отражающих горизонтов); 3 – разрывные нарушения; 4 – область отсутствия регулярных отражений; 5 – фациальные замещения; отложения: 6 – юрские, 7 – палеозойские, 8 – ордовикско-верхнекембрийские; кембрийские: 9 – верхний – средний отделы (устьпелядкинская и летнинская свиты), 10 – средний – нижний отделы (костинская свита); 11 – вендско-нижнекембрийские (платоновская свита); верхнерифейские: 12 – дурномысская, туруханская, речкинская и мироедихинская свиты; 13 – шорихинская и нижнетунгусская (буровой) свиты, 14 – деревнинская свита; верхне-среднерифейские: 15 – сухотунгусская свита, 16 – свита линок; 17 – архейско-протерозойский фундамент; 18 – нерасчлененные рифейские отложения

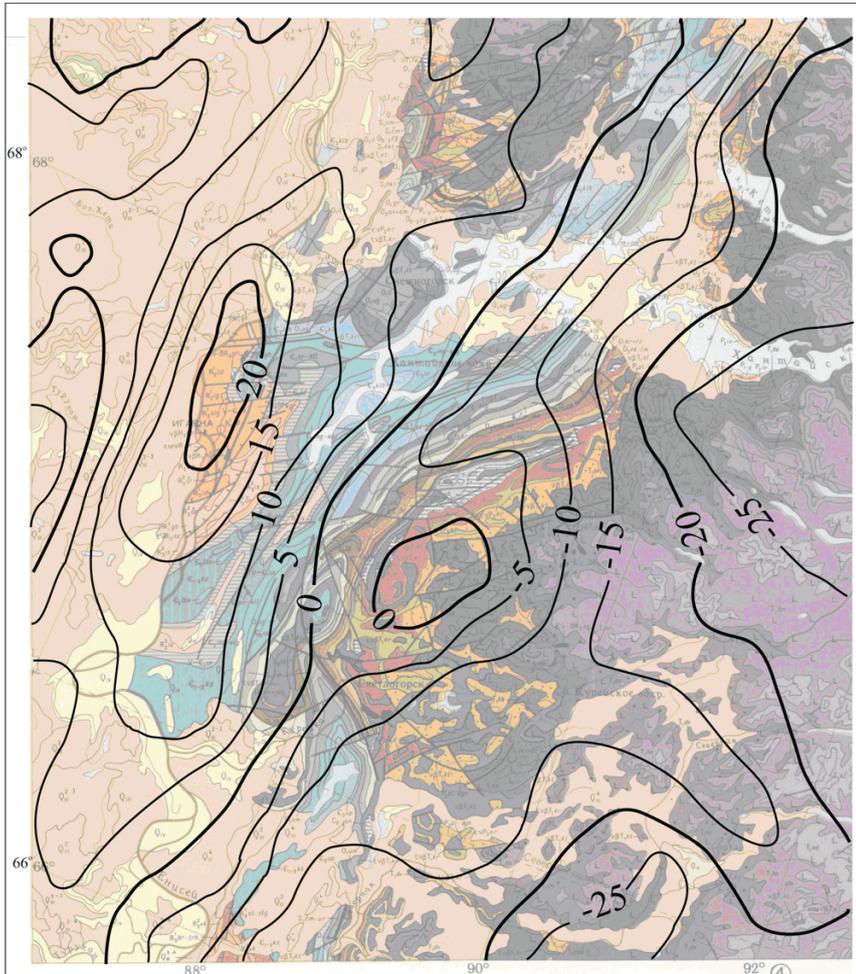
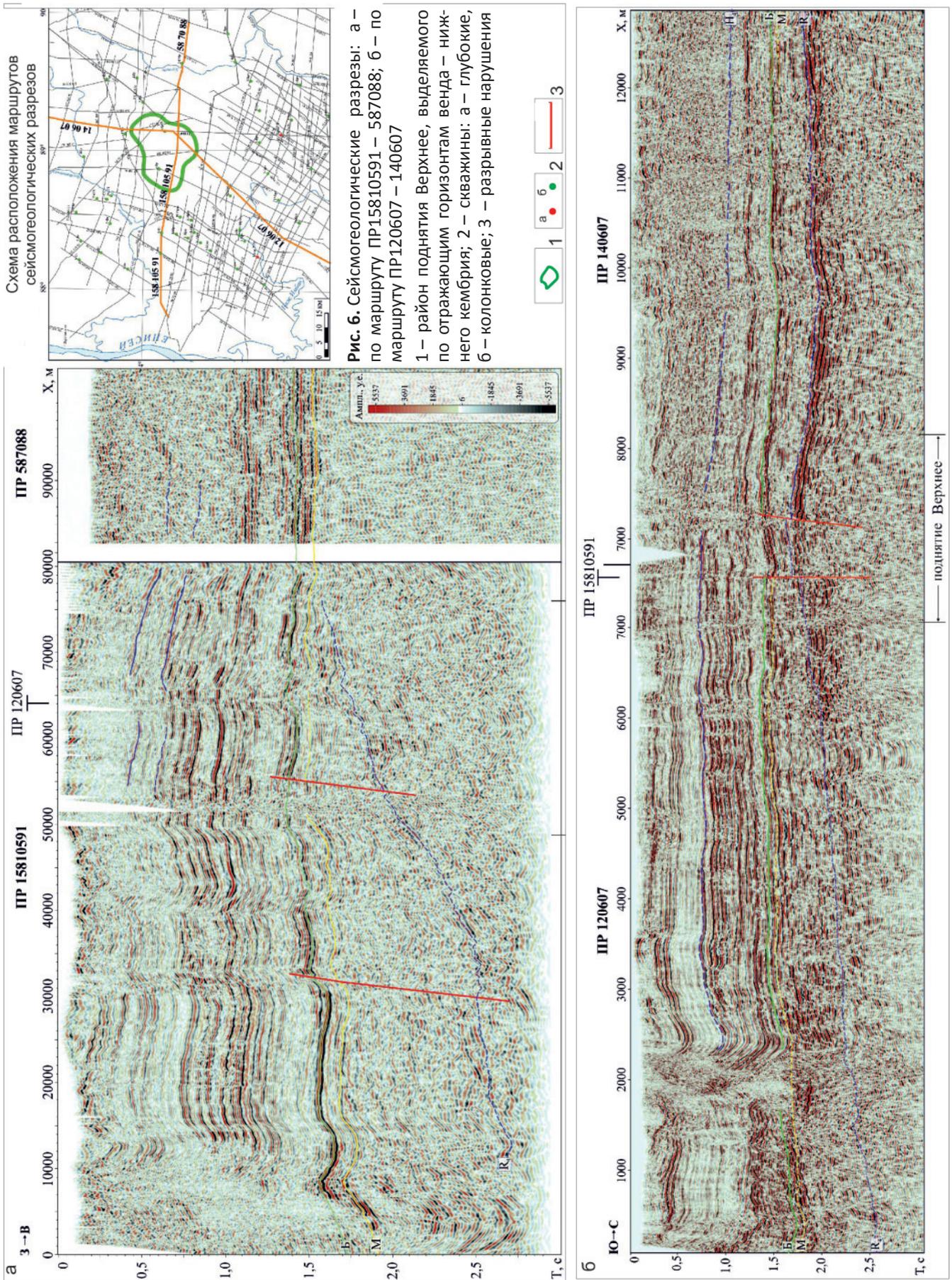


Рис. 5. Совмещение геологической карты м-ба 1:1 500 000 (сост. Н. С. Малич, 1999) и гравиметрической карты м-ба 1:2 500 000 [3]; в центре выделяется гравитационная аномалия, околнуриваемая нулевой изолинией (Типтурская)

лика венд-нижнекембрийского пакета отражений в меридиональном направлении прослеживается сейсмофациальная зональность. Выделены четыре фациальные зоны, существенно различающиеся между собой разрезами нижнего и ниже-среднекембрийского комплексов: Сурингдаконская, Тынепская, Светлая и Туруханская.

Сурингдаконская субширотная зона резкой смены ниже-среднекембрийских отражений на основании данных редких параметрических скважин представляется областью смены эвапоритового ниже-среднекембрийского осадконакопления на существенно карбонатное, терригенно-карбонатное к северу. Именно к этой области примыкают Моктаконская, Таначинская, Усть-Дельтулинская площади, на которых получены притоки нефти и газа из терригенно-карбонатных горизонтов нижнего кембрия. К этой же

зоне примыкает поднятие Верхнее в центральной части Тынепского выступа. Приуроченность поднятия к данной фациальной зоне позволяют отнести его к высоконеперспективным объектам по горизонтам нижнего кембрия и рекомендовать в его пределах бурение параметрической скважины (рис. 6). На схеме профиля (рис. 7), эта проектная скважина нанесена как Чернореченская. Благодаря размерам (35×25 км, амплитуда 70 м) и структурному положению поднятие представляет несомненный интерес для газонефтепоисковых работ. Основные перспективы нижекембрийских отложений поднятия Верхнего связываются с нижнетунгусским (А–V) и моктаконским (А–VI) горизонтами, развитыми в низах аналогов бельской и верхней части усольской свит соответственно, а также возможно продуктивными горизонтами – кочумдекским (А–IV) и подсолевым (А–III),



распространенными в Южно-Тунгусской НГО в средней и верхней частях бельской свиты. На Моктаконской и Усть-Дельтулинской площадях из

моктаконского и нижнетунгусского горизонтов получены промышленные притоки газа, конденсата и нефти.

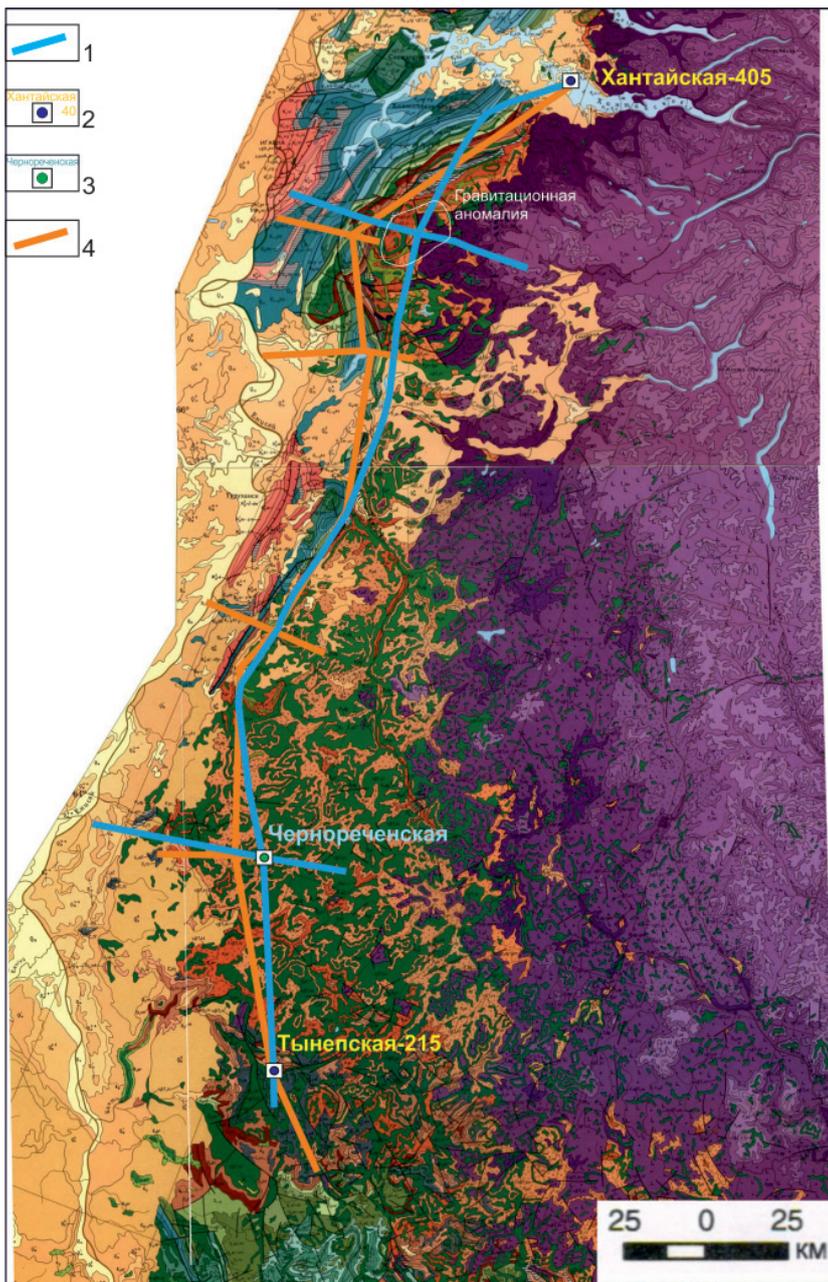


Рис. 7. Уточненное положение сейсмического профиля по маршруту Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405 на геологической карте [2]

1 – линии сейсмического профиля и расчленик к нему; 2 – проектные скважины; 3 – планируемые скважины; 4 – первоначальная линия сейсмического профиля и расчленик к нему

Южное окончание маршрута начинается с крупного локального Тынепского поднятия, выделенного сейсморазведочными работами в конце 1980-х гг. по отражающим горизонтам нижнего кембрия. Юго-восточное замыкание поднятия по отражающим горизонтам кембрия и венда весьма неуверенное, его амплитуда в указанном направлении в 50 м находится за пределами точности сейсморазведки тех лет. Именно на это нужно обратить пристальное внимание при проведении здесь новых геофизических исследований. Однако положение Тынепского поднятия как локального осложнения Кондроминского выступа (см. рис. 3) позволяет рассматривать его как высоконеперспективное. Выступ занимает осевую северную часть Байкитской антеклизы, и, соответственно, в его пределах следует ожидать нефтегазоносность на уровнях кровли рифейской толщи и терригенно-карбонатных базальных горизонтов венда.

Выводы

1. По результатам выполненных исследований уточнена трасса сейсмического регионального профиля Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405. Окончательный выбор трассы профиля произведен с учетом особенностей рельефа. Линия профиля с одной стороны проходит восточнее Имандинско-Летнинского разлома и наиболее напряженной линейной складчатой зоны, с другой стороны – западнее расчлененного рельефа западной окраины плато Путорана с многочисленными резкими водоразделами и геоморфологическими уступами.

2. Сейсмический временной разрез по профилю Тынепская скв. 215 – Хантайская скв. 405, отработанному в наименее нарушенной части западного борта Курейской синеклизы, сможет увязать воедино субширотные региональные сейсмические маршруты Светлая скв. 1 – Хошонская скв. 256, о. Диксон – оз. Хантайское и речной

профиль по р. Нижняя Тунгуска. Полученные материалы позволят проследить фациальные изменения кембрийских отложений, аналогичные исследованным особенностям разреза кембрия восточнее – на региональном профиле «Алтай – Северная Земля».

3. Крестом профилей планируется исследовать строение юго-западной части Ламско-Хантайского мегапрогиба и Типтурской гравитационной аномалии. Будет исследован абсолютно не изученный сейсмическими методами участок Сибирской платформы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Баженова Т. К., Казаис В. И.** История нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции на северо-западе Сибирской платформы (историко-геохимический и структурно-исторический анализ) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2011. – Т. 6, № 2. – Точка доступа: http://www.ngtp.ru/rub/4/15_2011.pdf.

2. **Геологическая** карта Сибирской платформы и прилегающих территорий. Масштаб 1:1 500 000 / гл. ред. Н. С. Малич. – М.: ВСЕГЕИ, 1999.

3. **Гравиметрическая** карта России и прилегающих акваторий. Масштаб 1:2 500 000 / А. В. Липилин, О. В. Петров и др. – М.: ВСЕГЕИ, 2010.

4. **Мигурский А. В.** Виргации дислокаций и прогноз погребенных поднятий в зоне сочленения Сибирской платформы с Байкало-Патомским нагорьем // Фундаментальные проблемы геологии и тектоники Северной Евразии: тез. докл. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – С. 42–44.

5. **Опыт** изучения Чайкинского поднятия – крупного объекта нефтегазопоисковых работ на Сибирской платформе / А. В. Мигурский, В. С. Старосельцев, Н. В. Мельников и др. // Геология и минеральные ресурсы Сибири – 2010. – № 4. – С. 14–25.

6. **Тектоническая** карта нефтегазоносных провинций Сибирской платформы. Масштаб 1:2 500 000 / ред. В. С. Старосельцев. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2006.

7. **Подурушин В. Ф., Недашковская О. В.** Тектоника Норильского рудного района как фактор об-

разования его месторождений // Разведка и охрана недр. – 2005. – № 6. – С. 4–8.

REFERENCES

1. Bazhenova T.K., Kazais V.I. [The history of oil and gas formation and oil and gas accumulation in the northwest of the Siberian platform (Historical-geochemical and structural-historical analysis)]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika – Oil and gas geology. Theory and practice*, 2011, vol. 6, no. 2. Available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/15_2011.pdf. (In Russ.).

2. Malich N.S., ch. ed. *Geologicheskaya karta Sibirskoy platformy i prilegayushchikh territoriy. Masshtab 1:1500000*. [Geological map of the Siberian platform and adjacent territories. Scale 1:1500 000]. Moscow, VSEGEI Publ., 1999. (In Russ.).

3. Lipilin A.V., Petrov O.V., et al. *Gravimetricheskaya karta Rossii i prilegayushchikh akvatoriy. Masshtab 1:2500000* [Gravimetric map of Russia and adjacent water areas. Scale 1:2500000]. Moscow, VSEGEI Publ., 2010. (In Russ.).

4. Migurskiy A.V. [Dislocation virgations and forecast of buried uplifts in the junction zone of the Siberian Platform with the Baikal-Patom upland]. *Fundamental'nye problemy geologii i tektoniki Severnoy Evrazii. Tez. dokl.* [Fundamental problems of geology and tectonics of Northern Eurasia. Theses of reports]. Novosibirsk, SB RAS, "Geo" Publ., 2001, pp. 42–44. (In Russ.).

5. Migurskiy A.V., Staroseltsev V.S., Melnikov N.V., et al. [The experience of studying the Chaykinsky uplift – a major object of oil and gas prospecting on the Siberian Platform]. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri – Geology and mineral resources of Siberia*, 2010, no. 4, pp. 14–25. (In Russ.).

6. Staroseltsev V.S. *Tektonicheskaya karta neftegazonosnykh provintsiy Sibirskoy platformy. Masshtab 1:2500000* [Tectonic map of oil and gas bearing provinces of the Siberian platform. Scale 1: 2500000]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 2006. (In Russ.).

7. Podurushin V.F., Nedashkovskaya O.V. [Tectonics of the Norilsk ore region as a factor in the formation of its deposits]. *Razvedka i okhrana nedr – Prospect and protection of mineral resources*, 2005, no. 6, pp. 4–8. (In Russ.).

© А. С. Ефимов, Ф. А. Мигурский, М. Ю. Смирнов, 2018