



НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА АНАБАРСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ – БАЗАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ЧЕХЛА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В. С. Старосельцев, Б. Б. Шишкин, Г. А. Берилко

На основе результатов ранее проведенных геолого-геофизических работ и переинтерпретации сейсморазведки МОГТ-2D показано площадное, а не линейно-зональное распространение нижнепротерозойских отложений, обладающих параллельной слоистостью с дислоцированностью, подобной рифейским породам платформенного чехла. Обосновано отнесение нижнепротерозойских образований к базальному комплексу чехла Сибирской платформы.

Ключевые слова: *нижнепротерозойские параллельно-слоистые отложения, площадное распространение, слабая дислоцированность.*

LOWER PROTEROZOIC OF THE NORTHEASTERN ANABARA ANTECLISE – THE BASAL COMPLEX OF THE SIBERIAN PLATFORM MANTLE

V. S. Staroseltsev, B. B. Shishkin, G. A. Berilko

Based on results of previous geologic and geophysical studies and reinterpretation of CDP 2D seismic survey, the areal extension rather than linear-zonal one of the Lower Proterozoic deposits is shown. These deposits are characterized by parallel stratification with dislocation similar to the Riphean rocks platform mantle. The ascription of Lower Proterozoic formations to the basal complex of the Siberian Platform mantle is substantiated.

Keywords: *Lower Proterozoic parallel stratified deposits, areal extension, weak dislocation.*

Традиционно в качестве базального комплекса чехла Сибирской платформы выделяются либо вендские, либо рифейские отложения. Некоторые исследователи относят последние к промежуточному между фундаментом и чехлом самостоятельному структурно-формационному этажу. Такая точка зрения основана на трех особенностях строения рифейских образований.

1. Более крутое несогласное залегание рифейских отложений относительно перекрывающих их вендских. В действительности подобное несогласие регионально не проявлено. В частности, оно не фиксируется на этом уровне на обширных территориях склонов Анабарского массива. Кроме того, заметные угловые несогласия между структурно-формационными ярусами платформенного чехла встречаются и на более высоких стратиграфических уровнях, например, между верхнепалеозойским и нижележащими средне- и нижнепалеозойскими структурными ярусами на северо-западном (Хантайско-Рыбнинский мегавал) и северо-восточном (Чангадинский вал) бортах Тунгусской синеклизы.

2. Наличие в составе рифейских отложений не только карбонатных (как в перекрывающих венд-кембрийских горизонтах), но и терригенных (значительных по толщине) пачек. К слову, последние часто встречаются в вендских и ордовикских горизонтах вышележащего венд-силурийского структурно-формационного яруса,

а также полностью слагают верхнепалеозойский и юрско-меловой структурно-формационные ярусы чехла Сибирской платформы.

3. Неповсеместное распространение рифейских отложений на Сибирской платформе. Однако эта особенность состава названных структурных ярусов ни у кого не вызывала сомнения в их принадлежности в платформенному чехлу, а не к самостоятельному структурному этажу (рис. 1). Надо иметь в виду, что формирование чехла, как и любое явление живой или неживой природы, начинается с зарождения, затем достигает зрелости и потом потихоньку затухает (стареет). Поэтому и чехол, зарождаясь, не может полностью охватывать всю платформу; это достигается в период зрелости с дальнейшим сокращением. Стадии зрелости отвечает венд-силурийский структурно-формационный ярус, который имеет на территории Сибирской платформы максимальное распространение. Последующие структурно-формационные ярусы, пульсируя, сокращают площадь распространения.

Следовательно, ни один из аргументов сторонников отнесения рифейских (верхнепротерозойских) отложений к самостоятельному структурно-формационному этажу не является убедительным. Имеется гораздо больше признаков отнесения их к базальному комплексу чехла Сибирской платформы. Одновременно встает вопрос: не было ли раньше в ее пределах отложений (пусть меньших по территории, чем верхнепротерозойские), обладающих признаками, характерными

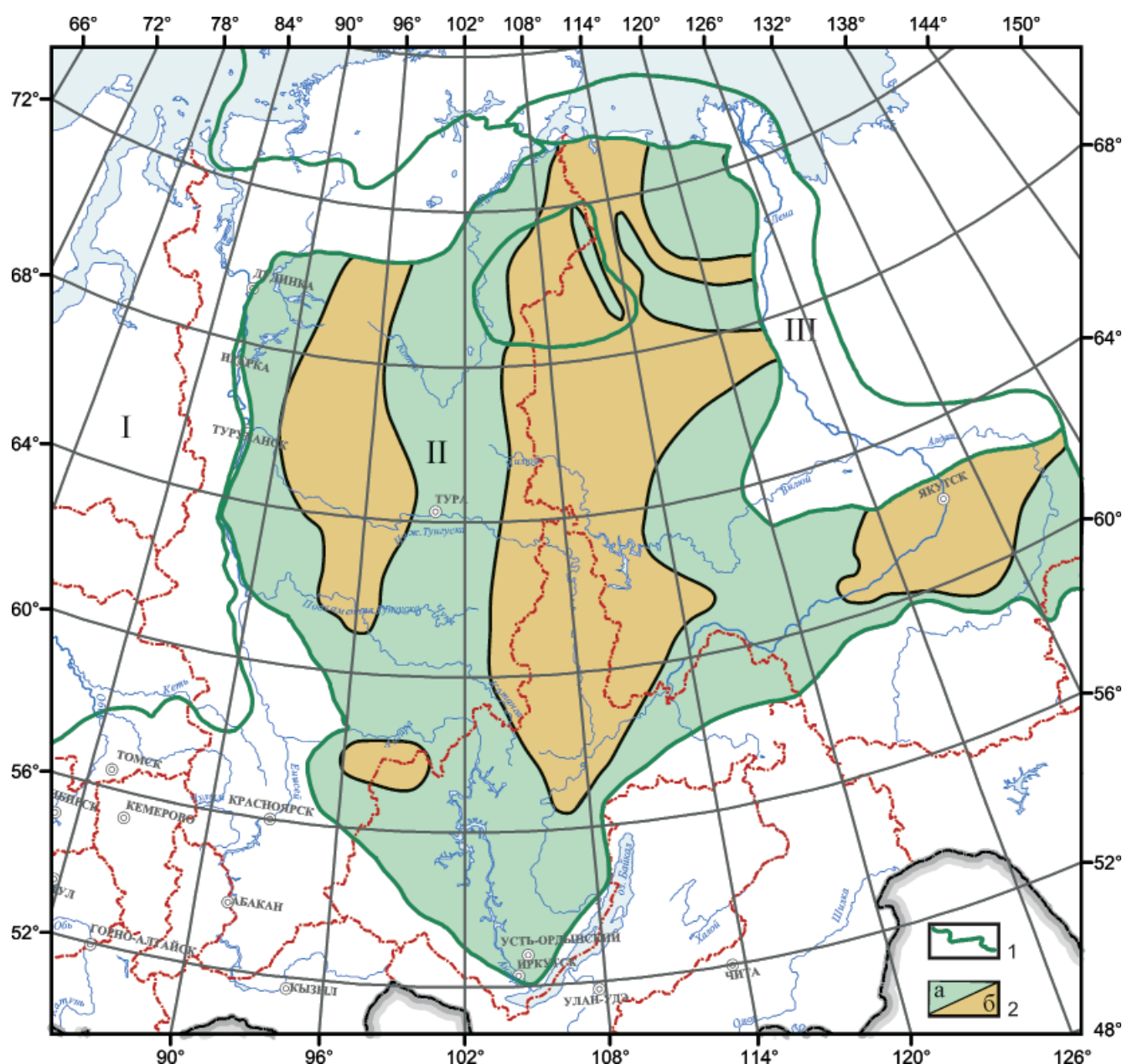


Рис. 1. Схема распространения рифейских отложений на Сибирской платформе в пределах Лено-Тунгусской НГП 1 – границы нефтегазоносных провинций (I – Западно-Сибирской, II – Лено-Тунгусской, III – Лаптевско-Вилуйской); 2 – установленные и предполагаемые области распространения рифейских отложений (а) и их отсутствия (б)

для платформенных чехлов, а именно: площадное, а не линейно-зональное распространение, параллельно-слоистое чередование карбонатных и терригенных разностей отложений, даже несколько более измененных в ходе длительной (около 2 млрд лет) геологической истории?

Такая постановка вопроса до последнего времени не возникала, пока в некоторых регионах не появилась сеть современных профилей сейсморазведки МОГТ, опирающихся на редкие глубокие скважины и информативные для их интерпретации естественные обнажения. На взгляд авторов, уже накоплено достаточно комплексных геолого-геофизических материалов для рассмотрения этого вопроса применительно к северной половине Анабарской антеклизы между Анабарским кристаллическим массивом,

Оленекским (на востоке) и Мунским (на юго-востоке) сводами.

Геологические исследования прежних лет при геологической съемке и тематических геолого-разведочных работах на площади Анабарской антеклизы позволили получить необходимые сведения о геологическом строении Оленекского свода, Уджинского поднятия, Анабарского мегасвода. В последние десятилетия на закрытых территориях Лено-Анабарского мегапрогиба и Суханской впадины на базе материалов глубокого бурения и сейсмостратиграфического анализа временных разрезов ОГТ уточнено литостратиграфическое расчленение докембрийских и кембрийских отложений. В зоне сочленения северного склона Оленекского свода и южного борта Лено-Анабарского мегапрогиба Бурской скв. 3410

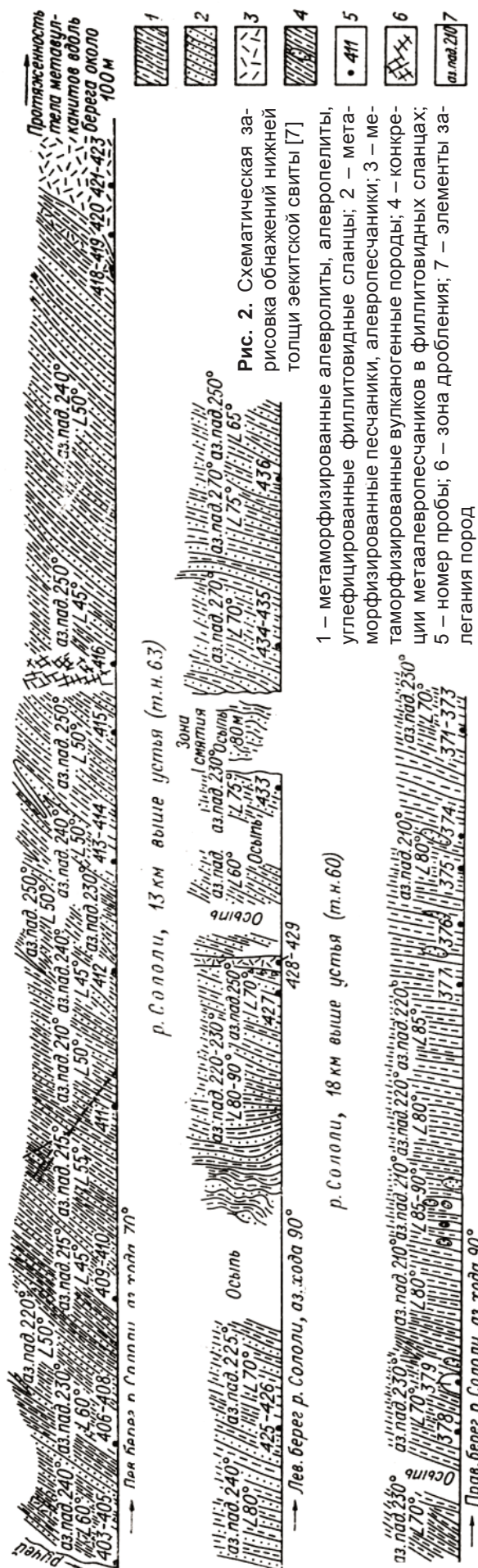


Рис. 2. Схематическая за-
рисовка обнажений нижней
толщи зекитской свиты [7]

1 – метаморфизованные алевролиты, алевропелиты, углефицированные филлитовидные сланцы; 2 – метаморфизованные песчаники, алевропесчаники; 3 – метаморфизованные вулканогенные породы; 4 – конкрекции металевропесчаников в филлитовидных сланцах; 5 – номер пробы; 6 – зона дробления; 7 – элементы залегания пород

Бурско-Хастахская впадина

Профиль 8820132

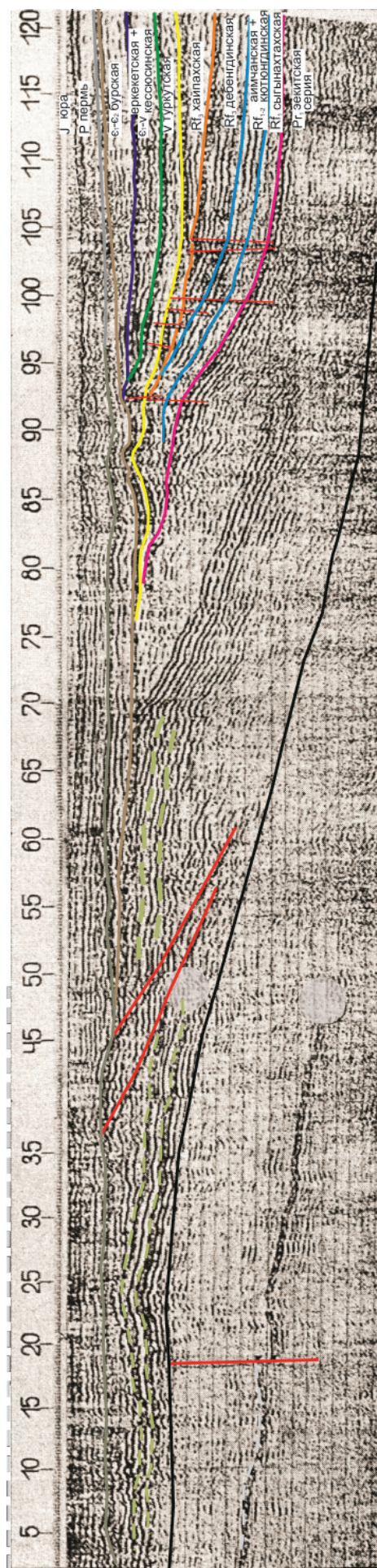


Рис. 3. Геолого-геофизический разрез 8820141-8820132 (построен В. И. Рубинштейном в 1990 г. по материалам треста «Якутсгеофизика»; стратиграфическое расчленение разреза по Б. Б. Шишкину)

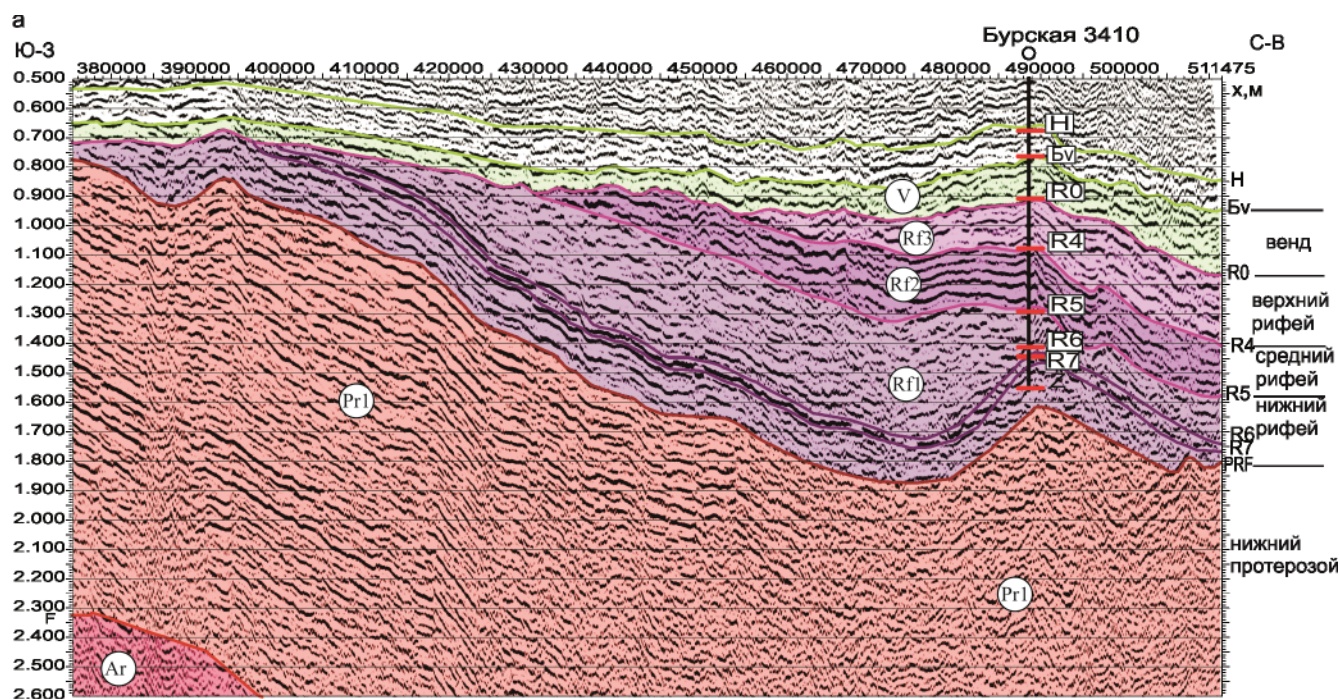


Рис. 4. Временные разрезы ОГТ: а – по сводному профилю 9020164-9020163-9020162; по профилям: б – 890912, в – 890915, г – 9020167

вскрыт разрез докембрийских и кембрийских отложений, четко сопоставляемый с естественными разрезами Оленекского поднятия [8]. На глубине 3192–2970 м вскрыта сыгынахтахская свита, сложенная преимущественно терригенными породами. В отличие от естественных обнажений, где в стратотипическом разрезе ее мощность 250 м, в скважине при характерном циклическом строении свиты уменьшается количество грубозернистых терригенных пород, преобладают алевролиты и аргиллиты.

Сыгынахтахская свита перекрывается строматолитовыми доломитами кютюнгдинской свиты, относящейся к нижнему рифею. Выше залегают терригенно-карбонатные породы арымасской свиты среднего рифея.

Особо следует обратить внимание на толщи слоистых терригенных пород, залегающих под сыгынахтахской свитой в разрезе Бурской скважины, которые на прилегающих площадях и за их пределами хорошо обособляются на временных профилях ОГТ рисунком отраженных волн, придающим им разнослоистую текстуру.

Геолого-съёмочные работы показали, что по строению эти толщи подразделяются на две части толщиной ориентировочно 1500 м и 1500–2000 м. По породному составу, положению в разрезе и толщинам они сходны с экеитской серией нижнего протерозоя Сололийского поднятия Оленекского свода. Впервые они описаны и отнесены к протерозою И. П. Атласовым [1]. В дальнейшем в бассейне р. Сололи экеитскую серию А. А. Красильщиков и В. А. Виноградов [2, 5] разделили на толщи и приурочили к архею. Позднее в 1969 г. Н. А. Цейлер и Ю. И. Минаева при геологической съёмке в верховьях рр. Буор-Экит

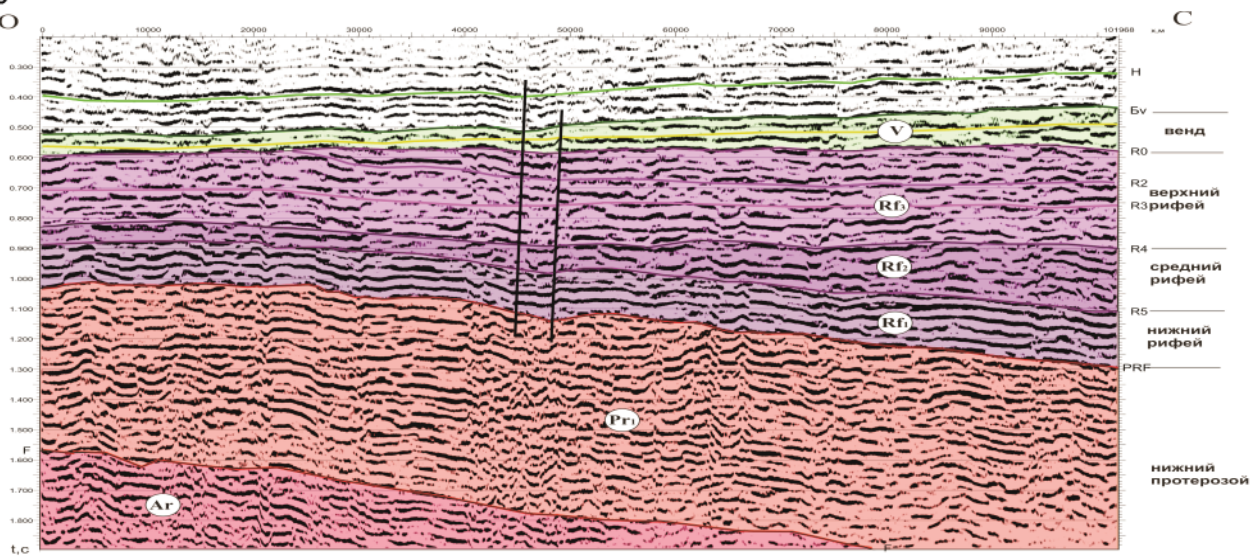
и Ортоку-Экит выделили две толщи метаморфизованных пород, отнесенных к экеитской серии. За пределами Сололийского поднятия, по данным Л. М. Натапова [3], метаморфические породы обнаружены на юго-восточной части Куойско-Далдынского поднятия на р. Салабын (бассейн р. Молодо) на склоне долины. Они сложены различными кварц-полевошпат-сланцевыми и собраны в крутые и изоклинальные складки, прорванные жилами пегматитов. В наиболее полно обнаженных разрезах бассейна верхнего течения р. Экит, по долинам рр. Сололи и Бургалды, по данным Б. Р. Шпунта, С. В. Нужнова [7, 9], породы экеитской свиты образуют крутую (под углом 65–90°) моноклиаль, погружающуюся в юго-юго-западном направлении (рис. 2), иногда осложнённую мелкими пологими складками, сохраняющую выдержанное простираие пластов (310–330°). По породному составу и текстурным особенностям выделяются две толщи.

Нижняя состоит из ритмичного чередования метаморфизованных светло-зеленых разноместных песчаников, алевролитов и темно-серых, черных сланцев с неравномерным распределением углистого вещества. Прослои светло-серых метаморфизованных кислых эффузивов образуют отдельные линзы. В основном ритмы начинаются с глинистых сланцев, сменяющихся алевролитами, затем песчаниками. В породах отмечается тонкая, пологоволнистая, косая, горизонтальная слоистость. Видимая мощность нижней толщи около 1500 м.

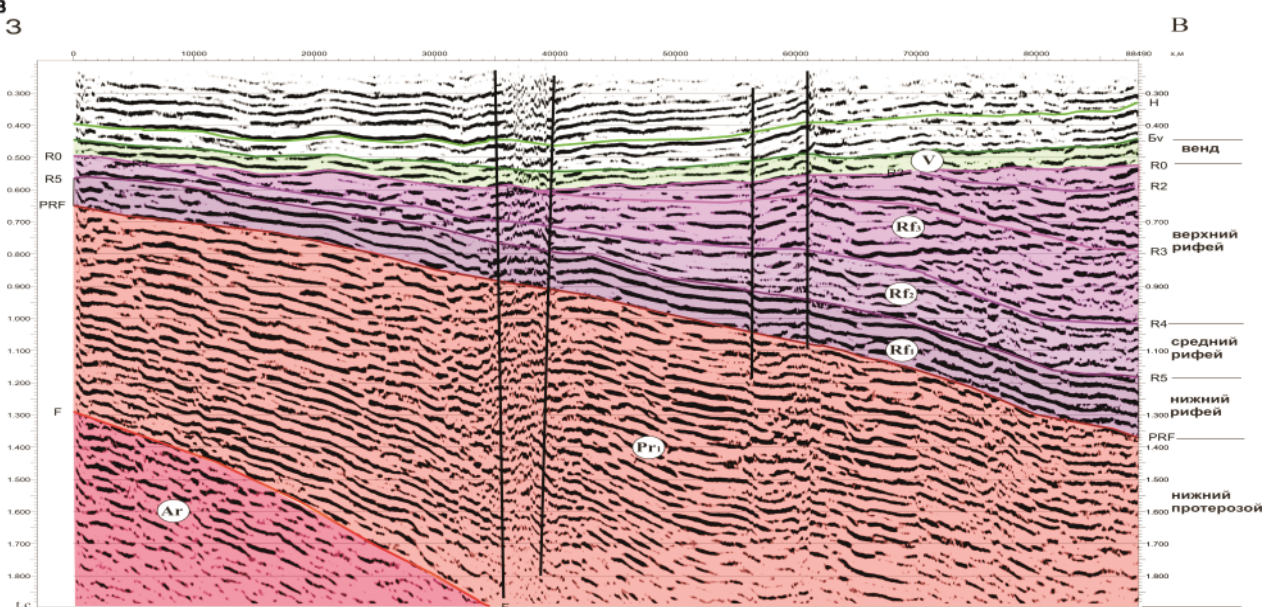
Верхняя толща сложена метаморфизованными серыми, темно-серыми песчаниками, алевропесчаниками с редкими маломощными прослоями графитоидных сланцев, темно-серых филлитовых



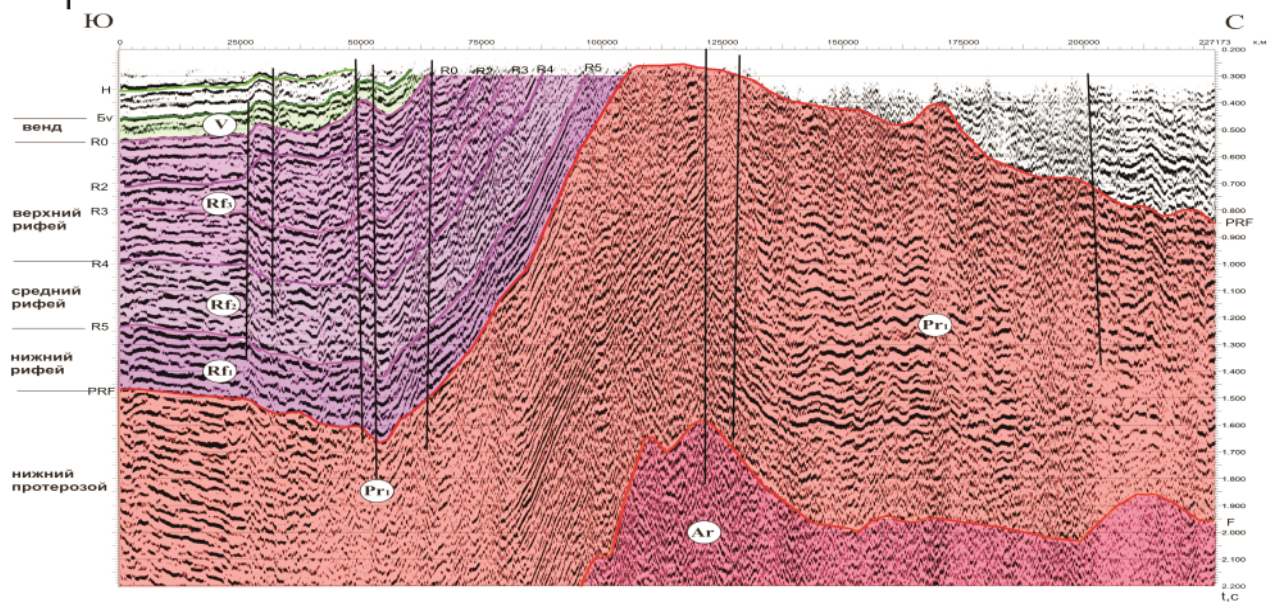
б
Ю



в
З



г
Ю





сланцев. Нередко наблюдается тонкая, полого-волнистая, мутьдообразная слоистость. Видимая мощность толщи около 1500–2000 м. Эекитская серия перекрывается нижнерифейскими отложениями сыгынахтахской свиты, которая залегает с угловым несогласием и корой выветривания в основании не только на породах серии, но и на прорывающих их интрузиях гранитоидов. Возраст гранитоидов, по определению в них мусковита калий-аргоновым методом, 2000–1950 млн лет, а биотита – 2080–1846 млн лет [2]. По данным А. А. Красильщикова [5], возраст эекитской серии, определенный по абсолютному возрасту прорывающих ее пегматитов и биотитовых гранитов по десяти анализам проб, колеблется от 1839 до 2080 млн лет (не моложе нижнего протерозоя).

На рис. 3 и 4, а демонстрируется временной разрез ОГТ по композитному профилю, проходящему вблизи Бурской скв. 3410, на котором заметно двучленное строение предполагаемой толщи нижнего протерозоя. Аналогичный рисунок сейсмической записи наблюдается и на других разрезах (см. рис. 4, б–г).

Приводимые на рис. 3 и 4 сейсмогеологические разрезы позволяют последовательно проследить гипсометрическое положение и конфигурацию отражающих горизонтов в комплексах, относимых к рифею и нижнему протерозою. Сравнительный анализ наблюдаемой ситуации свидетельствует о субпараллельно практически согласном залегании рифейских и нижнепротерозойских отложений, различающихся лишь степенью преобразованности. Даже в случае существенного увеличения угла их наклона (см. рис. 4, г) принципиально сохраняется субпараллельность их залегания, что однозначно указывает на приобретение крутого наклона в результате пострифейских тектонических движений. В связи с этим необходимо помнить, что в естественных обнажениях на некоторых участках несогласие и кора выветривания между рифейскими и нижнепротерозойскими отложениями [2] отражают латеральные расхождения в тектоническом режиме формирования рассматриваемых комплексов Анабарской антеклизы.

По материалам геофизических исследований для всей Суханской впадины, начиная от самого края кристаллического Анабарского массива преобладает спокойное магнитное поле, которое резко отличается от линейных аномалий архейского кристаллического фундамента восточной его окраины.

По данным Э. Н. Эрлиха [10], доказано, что вдоль восточного Прианабарья проходит крупная зона разломов северо-западного простирания, где в 1959 г. в кимберлитах Лучаканского участ-

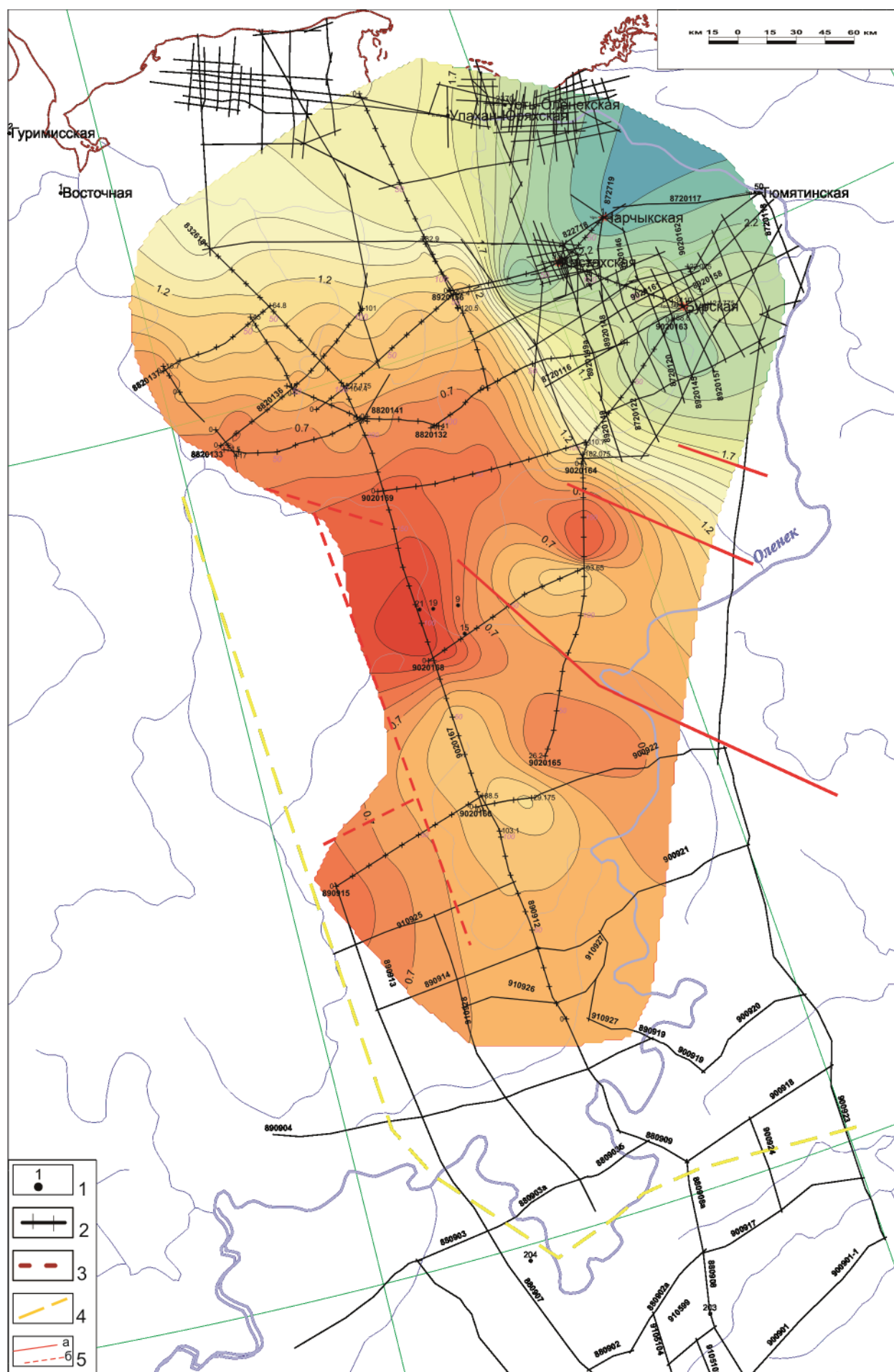
ка С. М. Табуновым обнаружены ксенолиты слабометаморфизованных пород железистых сланцев, которые отсутствуют в породах чехла и фундамента Анабарского щита и прослеживаются только на Оленекском своде в нижнепротерозойской толще. В Оленекском районе такие породы, кроме естественных разрезов эекитской серии, были встречены в кимберлитовых трубках. В ксенолитах трубок Укуит-Беректинского района Б. Г. Лопатыным в 1958 г. найдены обломки кварцево-слюдистых филлитов, принитовых и глаукофан-биотитовых сланцев [10]. Среди ксенолитов в трубках Чомурдахского района С. М. Табунов в 1958 г. обнаружил карбонатно-хлоритовые сланцы. В кимберлитах Укуитской группы Э. Н. Эрлих описал ксенолиты пльчатых биотитовых сланцев, метаморфизованных песчаников, переслаивающихся с филлитами, и повторил изучение ксенолитов Укиит-Биректинского района, которые являются пльчатými регионально-метаморфизованными породами – хлоритовыми сланцами. В томторской свите венда, расположенной в западной части Уджинского поднятия в Чымара-Джелиндинской зоне взбросов, в контакте с породами нижнего рифея, по данным Э. Н. Эрлиха [10], найдены крупные, совершенно не окатанные обломки калиевых полевых шпатов, породы из группы гранитоидов и сильно динамометаморфизованных кварцитов, что явно свидетельствует о размыве кристаллического фундамента вблизи района. Учитывая результаты замеров падения песчаников и гравелитов этой толщи, Э. Н. Эрлих считает, что область сноса находилась к западу и юго-западу от Уджинского поднятия в пределах распространения кембрийских отложений в северо-западной части Суханской впадины (см. рис. 1).

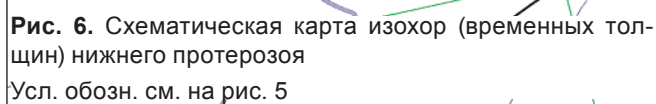
На основании приведенного материала Э. Н. Эрлих сделал вывод, что районы Суханской впадины, Уджинского, Куойского и Оленекского поднятий – зоны проявления протерозойской складчатости (как позднее установлено) в виде разнородных терригенных толщ, покрывающих обширную территорию с рельефом, осложненным последующими тектоническими и вулканическими процессами. А отсутствие протерозойских отложений на территории Анабарского щита и характер магнитных полей в районе Мунского поднятия указывают, видимо, на более раннее возникновение платформенного режима на площадях этих районов. В результате в северо-восточной части Сибирской платформы намечаются области разновременного платформенного режима.

Как видно на сейсмических разрезах (см. рис. 3, 4, а–г) и зарисовке естественного об-

Рис. 5. Схематическая карта изохрон кровли нижнего протерозоя

1 – глубокие скважины; 2 – анализируемые сейсмические профили; 3 – границы морского побережья; 4 – граница распространения отложений нижнего протерозоя (по публикациям); 5 – разломы: а – уверенные, б – предполагаемые







нажения по р. Сололи (см. рис. 2), залегание нижепротерозойских отложений становится крутым (до 60–80°) только вблизи постседиментационных поднятий, а на обширной площади между ними они остаются субгоризонтально залегающими, мало отличаюсь по дислоцированности от рифейских отложений.

Для пространственного представления изучаемой толщи приведены схемы ее распространения и ориентировочных мощностей во временном масштабе, что объясняется весьма предварительным характером исследований в отсутствие скоростных характеристик. При этом, судя по изохронному положению кровли (рис. 5) и карте временных толщин (рис. 6), нижепротерозойские отложения имеют площадное субгоризонтальное распространение на территории более 100 тыс. км². По пространственным характеристикам они аналогичны типичным для платформенного чехла осадочным или вулканогенно-осадочным образованиям. Основное отличие заключается в повышенной степени региональных катагенетических преобразований, что объясняется их более интенсивным и продолжительным погружением по сравнению не только с фанерозойскими, но и с рифейскими отложениями платформенного чехла.

Таким образом, есть все геолого-геофизические основания для рассмотрения нижепротерозойских образований в качестве базального комплекса платформенного чехла Сибирской докембрийской платформы. В этом случае немаловажен анализ их структурно-тектонической позиции в ряду ранее намеченных и по возможности обоснованных тектонических элементов. Как уже отмечалось, проанализированные геолого-геофизические материалы касаются Анабарской антеклизы, т. е. северо-востока всей Сибирской платформы. Необходимо помнить, что эта антеклиза в целом в течение рифейско-фанерозойского времени оставалась относительно приподнятой в сравнении с окружающими региональными структурами (Курейской и Вилуйской синеклизами и мезозойскими краевыми депрессиями севера Сибирской платформы). Анабарский кристаллический массив (выступ архейского фундамента) в качестве источника сноса начал проявляться лишь в меловое время, что надежно доказали специалисты по поискам алмазов [6].

На территории самой антеклизы поле нижепротерозойских отложений расположено между Анабарским, Оленекским и Мунским поднятиями в крупной отрицательной структуре – Суханской впадине. На ее северном продолжении картируется Уджинский авлакоген пострифейского возраста, до инверсии которого рифейское прогибание могло быть весьма интенсивным, что должно было в существенной мере способствовать значительным катагенетическим преобразованиям подстилающих нижепротерозойских отложений. Продолжалось прогибание интересующей

на территории в кембрии, вероятно, в ордовике и силуре. Скорее всего, существенное замедление прогибания наступило в меловое время. Поэтому за неполных 2 млрд лет нижепротерозойские отложения вполне могли испытать достаточное интенсивные эпигенетические изменения. Для отнесения их к начальным (базальным) комплексам чехла Сибирской платформы крайне важно, что они сохранили первичную циклическую слоистость и прерывистую, преимущественно незначительную дислоцированность на фоне площадного, а не линейно-зонального распространения.

В составе нижепротерозойских отложений фиксируются горизонты, обогащенные органическим веществом. Естественно, в условиях достаточно интенсивных катагенетических изменений в настоящее время нижепротерозойские отложения не могут представлять непосредственного интереса в отношении нефтегазоносности территории их распространения и прилегающих участков. Вместе с тем в начале рифейского времени, когда их катагенез мог быть существенно меньшим, они могли обусловить миграцию и накопление углеводородными флюидами нижних терригенных горизонтов рифея. В этом случае вполне естественно объясняются широко распространенные битумные поля восточных склонов Анабарского мега-свода [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Атласов, И. П.** Новый выход докембрийских пород в северо-восточной части Сибирской платформы [Текст] / И. П. Атласов // Тр. НИИГА. – 1953. – Т. 72. – С. 154–177.
2. **Виноградов, В. А.** Новые данные по стратиграфии и тектоники докембрия центральной части Оленекского поднятия Сибирской платформы [Текст] / В. А. Виноградов, А. И. Красильщиков // Докл. АН СССР. – 1963. – Т. 152, № 3. – С. 687–689.
3. **Геологическая** карта СССР. Нов. сер. М-б 1:1 000 000. Лист R-(50-52), Тикси [Карты] / Л. М. Натапов. – Л., 1983.
4. **Гольдберг, И. С.** Природные битумы СССР [Текст] / И. С. Гольдберг. – Л. : Недра, 1981. – 195 с.
5. **Красильщиков, А. А.** Новые данные по стратиграфии и тектоники докембрия центральной части Оленекского поднятия [Текст] / А. А. Красильщиков, В. А. Виноградов // Инф. бюл. НИИГА. – 1961. – Вып. 22.
6. **Прокопчук, Б. И.** Алмазные россыпи и методика их прогнозирования и поисков [Текст] / Б. И. Прокопчук. – М. : Недра, 1979. – 248 с.
7. **Протерозой** северо-восточной окраины Сибирской платформы [Текст] / Б. Р. Шпунт, И. Г. Шаповалова, Э. А. Шамшина [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1979. – 215 с.
8. **Шишкин, Б. Б.** Особенности строения докембрийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы [Текст] / Б. Б. Шиш-



кин, А. В. Исаев // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40, № 12. – С. 1795–1807.

9. **Шпунт, Б. Р.** О нижнем протерозое северо-востока Сибирской платформы [Текст] / Б. Р. Шпунт, С. В. Нужнов // Сов. геология. – 1973. – № 12. – С. 144–147.

10. **Эрлих, Э. Н.** О строении кристаллического фундамента Сибирской платформы в районе Суханского прогиба [Текст] / Э. Н. Эрлих // Сборник статей по геологии и нефтегазоносности Арктики : Тр. НИИГА. – 1962. – Т. 121, вып. 18. – С. 75–82.

© В. С. Старосельцев, Б.Б. Шишкин,
Г. А. Берилко, 2013

1-я научно-практическая конференция

«ГЕОЛОГИЯ, ГЕОФИЗИКА И МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ СИБИРИ»

29–31 января 2014 г.

ОРГАНИЗАТОРЫ

Департамент по недропользованию по Сибирскому федеральному округу (Сибнедра)
ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья» (СНИИГГиМС)

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Региональная геология и стратиграфия
2. Металлогения и твердые полезные ископаемые
3. Геофизические методы поиска полезных ископаемых
4. Основные направления и результаты изучения нефтегазоносных областей
5. Экономические аспекты углеводородного потенциала недр СФО

Регистрационный взнос

Ранняя регистрация – 2000 рублей, для студентов и аспирантов бесплатно
Поздняя регистрация – 3000 рублей, для студентов и аспирантов бесплатно

Места проведения и размещение участников

Конференц-залы ФГУП «СНИИГГиМС» (Новосибирск, Красный пр., 67, Потанинская, 6а)
Бронирование гостиницы – по заявке

Заявки на участие в конференции предоставляются
в отдел ученого секретаря ФГУП «СНИИГГиМС»
до 21 января 2014 года.

Зайцев Сергей Петрович (ученый секретарь)
Телефон для справок: (383) 221-49-20, 218-49-53 (вн. 1317)
E-mail: ZaitsevSP@sniiggims.ru