



УДК (551.243:551.72:553.98.04):(550.84+550.834)(571.5-11)

СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ АЛДАНО-МАЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Б. Б. Шишкин, Г. А. Берилко, П. Н. Соболев, В. С. Старосельцев, А. Н. Страхов

Рассмотрено геологическое строение Алдано-Майской впадины по результатам изучения разреза Мокуйской скв. 1, сейсмостратиграфического анализа временных разрезов ОГТ, проведенных в последние годы при площадных сейсморазведочных работах, а также по материалам геолого-съёмочных и геолого-разведочных работ в районе Кыллахского и Нельканского поднятий. Предложен новый вариант геолого-геофизического разреза Алдано-Майской впадины (Предсеттедабанского прогиба), подтверждено резкое погружение рифейских, вендских, кембрийских, мезозойских отложений с увеличением их мощностей по направлению к надвиговой зоне Южно-Верхоянского сектора Верхоянского складчатого надвигового пояса. Дана оценка нефтегазоносности средне-верхнерифейских и вендских отложений по комплексу геолого-геохимических данных.

Ключевые слова: геологическое строение, сейсмический профиль, отражающий горизонт, нефтегазоносность, рифей, венд, свита, Алдано-Майская впадина.

STRUCTURE AND PETROLEUM POTENTIAL OF THE ALDAN-MAYA DEPRESSION

B. B. Shishkin, G. A. Berilko, P. N. Sobolev, V. S. Staroseltsev, A. N. Strakhov

Geological structure of the Aldan-Maya depression from the study of the Mokotuiskaya well 1 section, seismostratigraphic analysis of CDP time sections, accomplished recently during areal seismic surveys, as well as from geological survey and exploration work data in the area of the Kyllakh and Nelkan uplifts is considered. A new version of the geologic-geophysical section of the Aldan-Maya depression (Predsettendaban trough) is proposed; sharp subsidence of Riphean, Vendian, Cambrian, Mesozoic deposits accompanied by their thickness increase and towards thrust zone of the South-Verkhoyansk segment in the Verkhoyansk fold-thrust belt is confirmed. Petroleum potential of the Middle-Upper Riphean and Vendian is estimated based on a complex of geological and geochemical data.

Key words: geologic structure, seismic profile, reflecting horizon, petroleum potential, Riphean, Vendian, formation, Aldan-Maya depression.

Нефтегазоразведочные работы в юго-восточной части Республики Саха (Якутия) организованы правительством республики в 2004 г. с целью оценки перспектив нефтегазоносности зоны, пространственно прилегающей к строящейся железной дороге по линии Беркакит–Томмот–Якутск. В связи с этим с 2005 г. развернуты сейсморазведочные работы в Усть-Майском улусе с центром в пос. Усть-Мая (листы VIII-P-53, IX-P-53) в пределах Алдано-Майской впадины для выполнения федеральной программы геолого-разведочных работ на нефть и газ. Алдано-Майской с/п № 4/05-06 и Восточно-Алданской с/п № 3/07-08 ОАО «Якутскгеофизика» (в 2006 г. – под руководством В. А. Дьяконовой, в 2008 г. – Т. И. Григорьевой) проведены сейсморазведочные работы. Их интерпретация опиралась на разрез пробуренной в 1982 г. Мокуйской скв. 1. В результате уточнено строение ранее выявленных структур, а на северо-восточном склоне Майского поднятия предложено бурение Усть-Майской скв. 366.

При подготовке проекта на бурение в итоге пересмотра материалов исследования разреза Мокуйской скважины изменено ее литостратиграфическое расчленение и построена геоло-

го-геофизическая модель Алдано-Майской впадины (Предсеттедабанского прогиба), которая подтверждает погружение рифейских, вендских, кембрийских, мезозойских отложений и увеличение их мощностей по направлению к надвиговой зоне Южно-Верхоянского (Сетте-Дабанского) сектора Верхоянского складчатого надвигового пояса (рис. 1).

Стратиграфическая характеристика

Мокуйская скв. 1 единственная на рассматриваемой территории вскрыла рифейские отложения, охарактеризованные данными ГИС, ВСП, АК, керном. По нашему варианту, строение разреза скважины следующее (снизу вверх) (рис. 2).

Нижнерифейские отложения

Гонамская свита (гл. 2280–3057 м, ниже – до забоя 3090 м – данные ГИС и керны отсутствуют) сложена песчаниками, алевролитами пестро- и сероцветными с прослоями доломитов. Песчаники преимущественно кварцево-полевошпатовые, нередко грубозернистые, слоистые, косо-волнисто-слоистые, иногда глинистые, алевролиты или с прослойками и линзами слюдястых аргиллитов, алевролитов. Доломиты серо-темноцветные, глинистые или песчаные, редко кремнистые, с тонки-

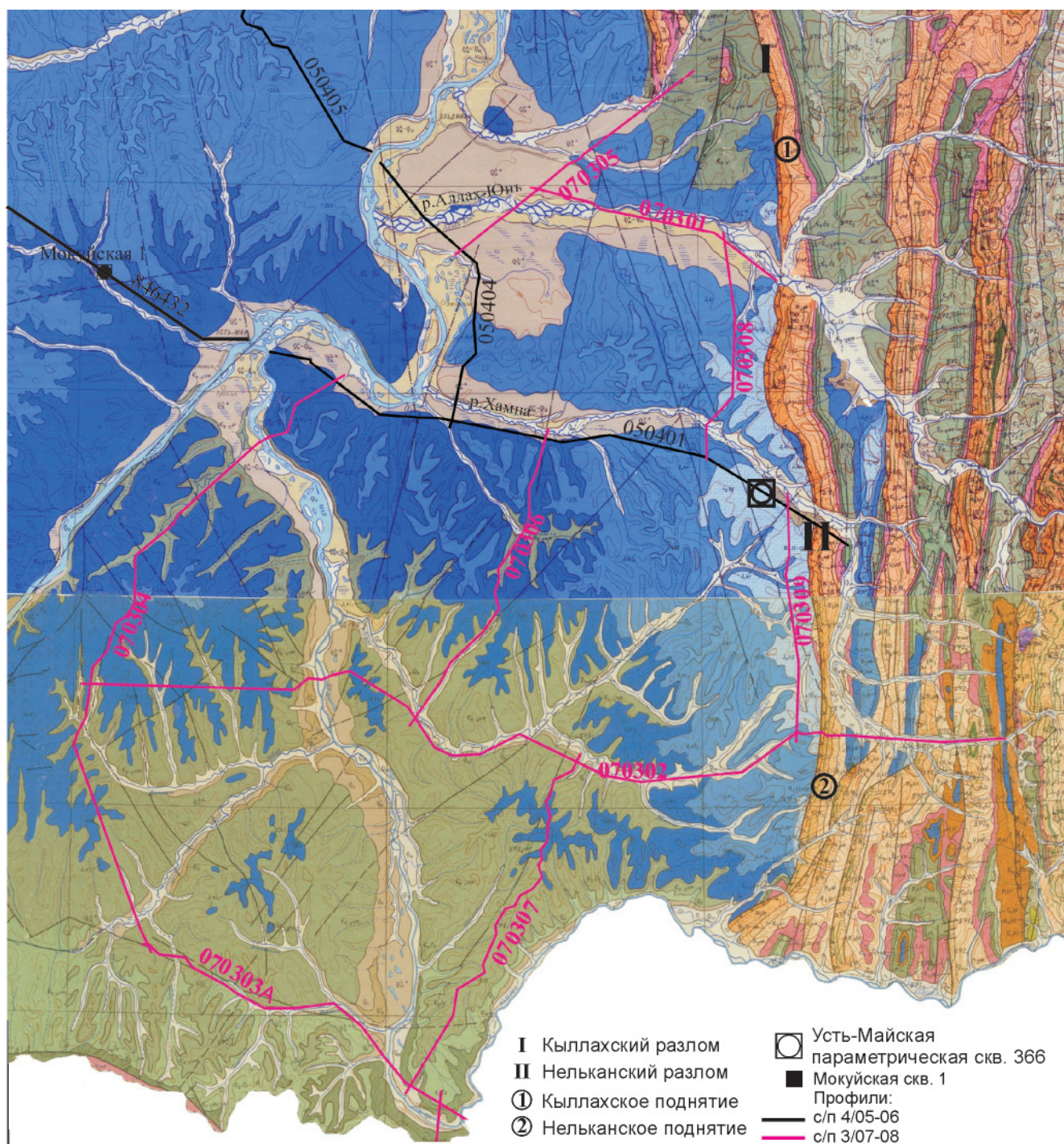


Рис. 1. Геологическая карта района работ (фрагмент геологической карты Якутии, Южно-Верхоянский блок, под редакцией В. А. Ян-Жин-Шина, 1995)

ми прослойками песчаников, слюдястых аргиллитов. Доломиты чаще прослеживаются в нижней половине свиты. Контакт с подстилающими отложениями не вскрыт. Переход с перекрывающими отложениями постепенный, проводится по ГИС по началу ритмичного переслаивания терригенных и доломитовых пород.

Омахтинская свита (гл. 1836–2280 м) представлена чередованием терригенных пород – песчаников, алевролитов, иногда глинистых, с различными доломитами (песчанистыми, глинистыми). Песчаники сероцветные, реже пестроцветные кварцевые, полевошпатово-кварцевые, мелко-

среднезернистые, иногда глинистые, нередко с доломитовым цементом. Алевролиты такого же состава слюдястые, глинистые с прослойками аргиллитов. Терригенные породы образуют характерные пачки толщиной до нескольких метров, состоящие из разнослоистых терригенных пород. Доломиты, органогенные доломиты сероцветные, часто глинистые, песчаные, с прослойками аргиллитов слагают карбонатные пачки до 5 м, ритмично чередующиеся с терригенными породами.

По материалам ГИС и керну в разрезе скважины не представляется возможным выделить эннинскую свиту, поскольку по составу пород она

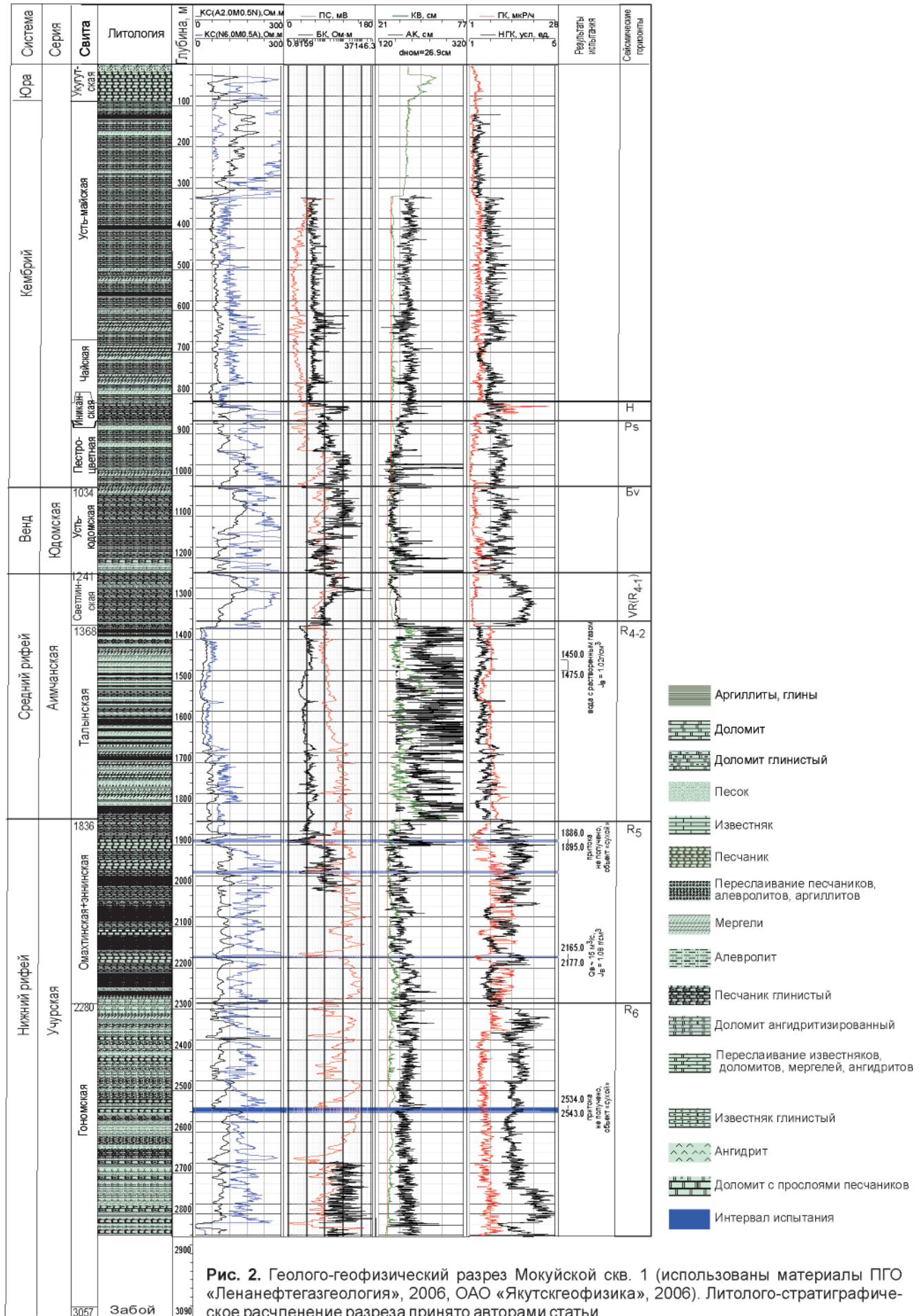


Рис. 2. Геолого-геофизический разрез Мокуйевской скв. 1 (использованы материалы ПГО «Ленанефтегазгеология», 2006, ОАО «Якутскгеофизика», 2006). Литолого-стратиграфическое расчленение разреза принято авторами статьи



имеет много общих черт с омахтинской. В целом они обе являются единым комплексом чередующихся пачек терригенных и карбонатных пород и поэтому рассматриваются совместно. Не исключен вариант наличия в осадконакоплении предталынского перерыва, отделяющего учурскую серию нижнего рифея от вышележащей аимчанской серии среднего рифея. В пользу данного перерыва по материалам ГИС свидетельствует контрастный контакт с перекрывающими отложениями. Косвенно это может быть подтверждено резкой разницей в мощностях омахтинской свиты, вскрытой в Мокуйской скв. 1 (444 м), и ее возрастных аналогов. Так, мощность димской свиты на севере Юдомо-Майского прогиба в бассейне р. Белая достигает 1800–2000 м. Перекрывается она талынской свитой. Характерно, что последняя в бассейне р. Белая с угловым несогласием залегает на разных уровнях пород учурской серии (димской и трехгорной свиты). Южнее на левобережье р. Мая (от левобережья р. Маймакан до верховьев р. Челасин) талынская свита перекрывает кристаллический фундамент [9]. В Учурской впадине породы одноименной серии с размывом перекрываются тоттинской или юдомской свитой [9].

Рассмотренные соотношения учурской серии и ее возрастных аналогов с разными перекрывающими толщами объясняют различные взгляды на перекрывающие отложения учурской серии в разрезе Мокуйской скв. 1, расположенной в Майской впадине вдали от всех опорных разрезов [12]. Об этом же говорили В. В. Граусман и В. П. Жерновский. Скважина пробурена в бортовой погруженной части середины Алдано-Майской впадины. В ее разрезе породы очень близки с отложениями аимчанской серии, поэтому авторы склонны вопреки всем выделять талынскую и светлинскую свиты, тем более что это уверенно подтверждается глубинным строением впадины.

Среднерифейские отложения

Талынская свита (гл. 1368–1836 м) в нижней трети сложена главным образом песчаниками, алевролитами плитчатыми, толстоплитчатыми, нередко глинистыми с прослоями аргиллитов; средняя треть – преимущественно алевролитами, мелкозернистыми песчаниками, возможно глинистыми, с прослоями аргиллитов; верхняя треть – в основном аргиллитами, алевролитами темно-серыми слоистыми, нередко с характерной скорлуповатостью, плитчатыми, с тонкими прослойками песчаников. Контакт с вмещающими толщами контрастный и может являться хорошим репером.

Светлинская свита (гл. 1241–1368 м) представляет собой однообразную толщу сероцветных доломитов массивного облика. В нижней части отмечается маломощный прослой аргиллитов. Четко обособляется от вмещающих толщ: запись по материалам ГИС монотонная выдержанная. Границы с вмещающими толщами четкие. Можно ожидать

появление контрастных отражающих горизонтов. Небольшая мощность светлинской свиты (127 м) в разрезе скважины, где она перекрыта породами юдомской серии, по сравнению с отложениями стратотипической местности, где она имеет трехчленное строение и мощность 310–330 м и перекрыта с перерывом песчаниками вышележащей тоттинской свиты, явно свидетельствует о глубоком предъюдомском размыве.

Вендские отложения

В нижней части *устьюдомской свиты* (гл. 1030–1241 м) в инт. 1241–1204 м выделяется 37-метровая пачка доломитов, глинистых доломитов, в основании которых в виде базального слоя мощностью около 4 м залегают терригенные породы, состоящие из неравномерного переслаивания аргиллитов и песчаников (преобладают) сероцветных неравномерно-зернистых с линзами крупнозернистого кварца. Глинистый материал темных цветов в виде тонких прослоев и линз рассеян по всей породе, иногда образует более крупные пропластки темно-серого аргиллита, придавая керну волнисто-слоистый облик. Не исключено, что эта пачка – часть аимской свиты, но материалов для доказательства недостаточно.

Вышележащая часть (1204–1030 м) достоверно является *устьюдомской свитой*. Сложена преимущественно сероцветными доломитами, в нижней части – темноцветными глинистыми доломитами с прослоями доломитовых мергелей, реже темно-серых известняков, глинистых известняков с запахом битума на свежем сколе. В верхней части доломиты *устьюдомской свиты* согласно перекрываются глинистыми известняками, мергелями пестроцветной свиты нижнего кембрия.

Кембрийские отложения

Пестроцветная свита (гл. 868–1034 м) сложена известняками, глинистыми известняками с прослоями мергелей.

Иниканская свита (гл. 823–868 м) состоит из битуминозных известняков, аргиллитов с прослоями мергелей. По возрасту относится к нижне-среднекембрийским отложениям.

Чайская свита (гл. 670–823 м) представлена мергелями, глинистыми известняками и согласно залегает на подстилающих отложениях.

Усть-майская свита (гл. 88–670 м) составлена известняками, мергелями с прослоями аргиллитов. С размывом перекрывается укугутской свитой нижней юры (песчаники с прослоями конгломератов, галечников и глин).

В разрезе Мокуйской скв. 1 по данным ВСП и АК в докембрийских отложениях выделены четыре сейсмических горизонта:

- 1) на гл. 2280 м в верхах гонамской свиты вблизи границы с омахтинской свитой нижнего рифея;



- 2) на гл. 1836 м по кровле омахтинской свиты; по-видимому, он связан с предталынским размывом и совпадает с границей нижнего и среднего рифея;
- 3) на гл. 1368 м в основании светлинской свиты; связан с резкой сменой терригенных отложений на карбонатные;
- 4) на гл. 1241 м; совпадает с базальными слоями юдомской серии венда, залегающими на размывтой поверхности светлинской свиты среднего рифея (см. рис. 2).

На этом основании проведена стратификация временных разрезов ОГТ, на которых прослеживаются группа отраженных волн, образовавшихся в осадочных толщах, увязка их с выделенными свитами, их распространение по линии профиля с целью уточнения геологического строения территории.

На профиле 846432А, проходящем в непосредственной близости от Мокуйской скв. 1, на уровне вскрытых ею докембрийских отложений выделяются те же четыре сейсмических горизонта, причем как на указанном профиле, так и на его продолжении на восток на профиле 050401 (рис. 3).

Первый сейсмический горизонт (R_6) находится между гонамской и омахтинской свитами и прослеживается до Нелькано-Кыллахской зоны разломов. Второй (R_5) совпадает с кровлей омахтинской свиты и уверенно просматривается на профилях. Третий (R_{4-2}) проходит по кровле талынской свиты и прослеживается по всему смежному профилю, уходя на глубину в восточном направлении; дополнительно по кровле светлинской свиты проводится горизонт R_{4-1} , который отчетливо выделяется на профиле, отражая подошву тоттинской свиты. Четвертый горизонт (VR) совпадает с базальными слоями юдомской серии венда, залегающими с перерывом на светлинской свите, и четко прослеживается по всему профилю, соприкасаясь под углом с нижележащими отражающими горизонтами. В средней части профиля 050401 в районе пикета 66000 он разделяется на два горизонта. Нижний горизонт просматривается от скважины, резко погружаясь и как бы ограничивая наращивание снизу юдомской серии, очень напоминающее ее строение в естественных разрезах бассейна р. Аллах-Юнь. Здесь на территории Кыллахского поднятия юдомская серия подразделяется на две свиты: нижнюю юкандинскую, верхнюю сарданинскую [11, 15].

Горизонт R_6 погружается на восток от Мокуйской скв. 1, и в зоне Нельканского разлома, как видно на глубинном разрезе профиля 050401, залегает на гл. 5800 м (см. рис. 3). Горизонт R_5 четко прослеживается на профиле и в зоне разлома находится на гл. 5100 м. В этом же направлении увеличивается мощность омахтинской свиты (от 444 м в разрезе Мокуйской скв. 1 до 700 м на участке максимального погружения), возможно за счет прироста эннинской свиты. Горизонт R_{4-2} так-

же отчетливо прослеживается на профиле до зоны Нельканского разлома и залегает на гл. 4470 м. Мощность светлинской свиты здесь 140–150 м, но на нее налегает тоттинская. Дополнительный горизонт R_{4-1} отчетливо просматривается на профиле 050401, фиксируя кровлю светлинской и подошву тоттинской свит, причем в зоне разлома в самой погруженной части – на гл. 4330 м.

Кроме описанных горизонтов, в восточном направлении в зоне погружения между горизонтами R_{4-2} и VR наблюдается множество отражающих границ, которые группируются в характерные сейсмические комплексы, идентифицируемые с комплексами отложений, соответствующими по объему осадочным сериям. Границы между комплексами в одном случае четкие и протяженные по всей линии профиля, в другом – обособлены вследствие перерыва в осадконакоплении. Так, базальные слои керпыльской серии (тоттинская свита, отделенная от подстилающих толщ размывом) залегают на разных уровнях светлинской свиты, срезая их до более древних слоев (см. рис. 3). Верхняя часть керпыльской серии (ципандинская свита) на сейсмическом разрезе характеризуется очень четкой и хорошо прослеживаемой границей. По ее кровле проводится граница среднего и верхнего рифея, индексируемая как сейсмический горизонт R_3 . В целом, рассмотренный комплекс отраженных волн контрастно отличается от таковых в комплексах, залегающих выше под юдомским отражающим горизонтом и, без сомнения, соответствующих верхнерифейским отложениям.

Интересно сопоставление выделенных сейсмокомплексов с геологическим строением соответствующих интервалов разреза по обнажениям на прилегающей территории.

Ближайший от разломно-надвиговой зоны и наиболее полный разрез *тоттинской свиты* (общая мощность 570–620 м) имеет двучленное строение. Нижняя часть (310–350 м) сложена преимущественно пестроцветными алевролитами, песчанистыми алевролитами с прослоями до 25–30 см песчаников мелко-среднезернистых; верхняя (до 270–330 м) – в основном аргиллитами пестроцветными, в верхней трети темноцветными, иногда известковистыми, нередко с тонкими прослойками и линзами глинистых известняков. Верхние слои постепенно переходят в вышележащие известняки малгинской свиты.

Малгинская свита в ближайшем от исследуемого района разрезе отмечается на правом берегу р. Алдан и представлена толстослоистыми светло-серыми известняками; в верхней части зафиксирована пачка (20–30 м) черных битуминозных известняков. Встречаются красно- и сероцветные известняки с линзами и прослойками карбонатных брекчий. В Лахандинской скважине, пробуренной на р. Бол. Лаханда (правобережье р. Мая), по данным С. В. Потапова, А. Ф. Лобановой [8], мощность

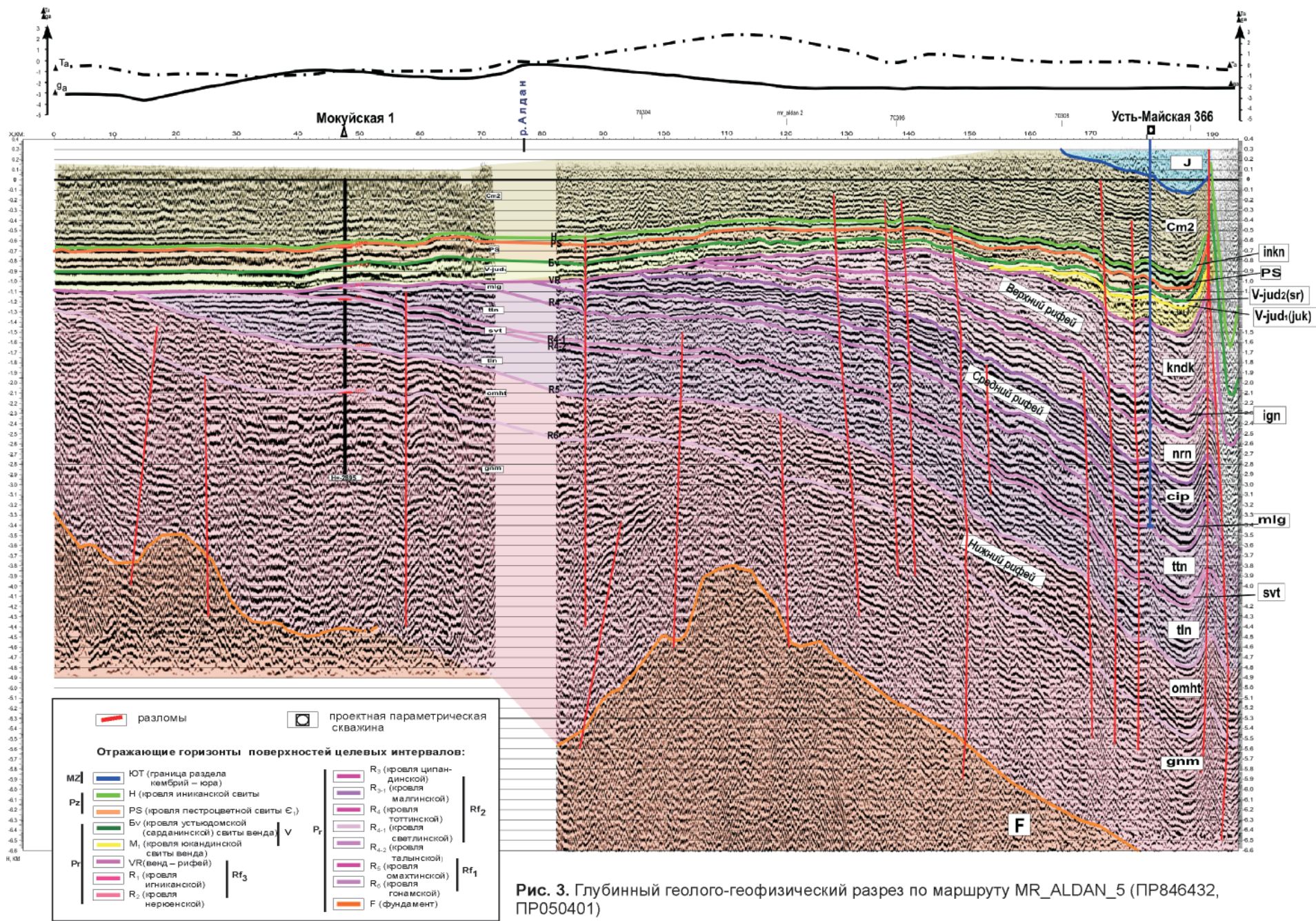


Рис. 3. Глубинный геолого-геофизический разрез по маршруту MR_ALDAN_5 (ПР846432, ПР050401)





малгинской свиты более 130 м. С гл. 513 м поднят керн с включениями капельно-жидкой нефти. В восточной части глубинного разреза профиля 050401, примыкающего к разломно-надвиговой зоне, малгинская свита залегает на гл. 3950 м, ее кровля четко ограничивается сейсмическим горизонтом R_{3-1} .

Ципандинская свита поблизости не обнажается. По данным М. А. Семихатова, С. Н. Серебрякова [9], на Кыллахской гряде на малгинских известняках с постепенным переходом залегает пачка светлых плитчатых доломитов, строматолитовых доломитов, выше – массивные доломиты, в их кровле появляются плитчатые доломиты. Мощность ципандинской свиты на правом борту долины р. Алдан 320–340 м, но неполная, так как по кровле срезана предъюдомским размывом. В районе стратотипа на р. Мая, в верхней части свиты отмечаются пачки битуминозных доломитов мощностью до 30 м.

На глубинном разрезе профиля 050401 по кровле ципандинской свиты отчетливо прослеживается горизонт R_3 , с которым совпадает граница среднего и верхнего рифея. На восточной окраине профиля в зоне максимального погружения горизонт R_3 находится на гл. 3280 м. Суммарная мощность малгинской и ципандинской свит уменьшается в западном направлении от 670 м в восточной части профиля до 370 м на р. Алдан.

Верхнерифейские отложения разделяются на две серии: лахандинскую и уйскую. В составе первой выделяются две свиты: нерюенская и игниканская.

Нерюенская свита вблизи от исследуемого района состоит из переслаивающихся пачек известняков, строматолитовых известняков серых, темно-серых, плитчатых, массивных и аргиллитов, известковистых аргиллитов зелено- и красноцветных с прослоями алевролитов, железистых пород. Перекрыта породами игниканской свиты. Общая мощность свиты здесь 660–720 м, северо-восточнее – 1040 м. Такое увеличение хорошо согласуется с клиновидным рисунком волнового поля на глубинном разрезе профиля 050401, который от места соприкосновения его с отражающим горизонтом VR (основание юдомских отложений) расширяется в 2–3 раза в восточном направлении и достигает максимума в зоне главных разломов (см. рис. 3). К кровле нерюенской свиты приурочен стратиграфический горизонт R_2 . Битумопроявления отмечены В. А. Ломтевым [5] в ее верхней части (нельканской свите) в песчаниках кварцевых черных с резким запахом, поровое пространство которых выполнено твердым или вязким нафтидом, а в средней части (мильконской свите) в строматолитовых доломитах и известняках в порах, кавернах и по трещинам встречены скопления твердых черных нафтидов.

Игниканская свита сложена преимущественно карбонатными породами. Породы игниканской

и нерюенской свит совместно, составляя лахандинскую серию, на временном разрезе образуют единое клинообразное волновое поле, состоящее из группы отражающих горизонтов, интервалы между которыми увеличиваются в восточном направлении и характеризуют глубинные изменения отложений серии.

Различия в породном составе преимущественно карбонатной игниканской свиты и перекрывающей ее в основном терригенной кандыкской образуют четкую границу, контрастную по протяженности отложений, с резко различными пластовыми скоростями – отражающий горизонт R_1 внутри верхнерифейских отложений, приуроченный к кровле игниканской свиты.

Уйская серия состоит из мощных терригенных толщ, распространенных только в Юдомо-Майском прогибе и на восточной окраине Майской впадины. В ее составе выделяются две свиты.

Кандыкская свита в ближайшем разрезе залегает в виде толщ терригенных пород (150–350 м), сложенных сероцветными тонкоплитчатыми слоями алевролитов, мелкозернистых песчаников, аргиллитов, переслаивающихся с толщами (50–220 м) сероцветных массивных, толстоплитчатых мелко-среднезернистых полевошпатово-кварцевых песчаников. Общая мощность свиты 920–1040 м. Далее она наращивается сверху толщей чередующихся граувакковых, полимиктовых песчаников, алевролитов и аргиллитов мощностью до 300–350 м. В целом по разрезу увеличивается количество грубозернистых разностей песчаников. Общая мощность кандыкских отложений здесь 1300–1400 м. По данным В. А. Ломтева [5], в районе притоков рр. Мая, Бол. и Мал. Кандык в верхней части свиты (60–80 м) отмечены переслаивания алевролитов и песчаников черных и темно-серых, в порах и трещинах которых содержатся твердые и полужидкие нафтиды.

На глубинном разрезе профиля 050401 кандыкская свита, зажата между кровлей игниканской свиты (горизонт R_1) и подошвой юдомской серии (горизонт VR), в наиболее погруженной восточной части разреза имеет мощность около 750 м и срезается полностью в западном направлении предъюдомским размывом, с которым связано уменьшение мощности по сравнению с разрезами на прилегающей с востока территории.

Устькирбинская свита сохранилась только в Юдомо-Майском прогибе [6]. Вблизи от исследуемой территории она наблюдается на левобережье р. Аллах-Юнь, в 7 км выше устья р. Сахара. Сложена темно-серыми слюдястыми листоватыми аргиллитами с тонкими прослоями тонкоплитчатых полимиктовых и полевошпатово-кварцевых алевролитов. В кровле наблюдается кора выветривания, перекрытая юдомскими отложениями. Видимая мощность свиты 400–420 м.

На временном разрезе сейсмический комплекс, связываемый с уйской серией, с угловым не-



согласием перекрывается юдомским комплексом, что хорошо наблюдается по срезанию юдомским отражающим горизонтом сейсмической записи, относящейся к уйской, лахандинской, керпыльской, аимчанской, учурской сериям. Этим, по-видимому, объясняется сокращение здесь мощности уйской серии за счет размыва устькирбинской свиты и значительной части кандыкской по сравнению с восточными разрезами. В волновом поле однородных пород уйской серии четких отражающих горизонтов не установлено, а имеющиеся могут быть связаны с силлами диабазов и покровов базальтов позднерифейского возраста, которыми, по данным И. Г. Волкодава и др. [1], В. Н. Сухорукова [14], кандыкская свита насыщена в восточной части Кыллахского поднятия.

Вендские отложения

На рассматриваемой территории они охватывают Кыллахское поднятие и выделяются в юдомскую серию, для которой разработана своя стратиграфическая схема, отличающаяся от схемы Учуро-Майского прогиба и большей части Алданской антеклизы. В результате геолого-съёмочных и разведочных работ А. В. Мезенцев и др. [7] в составе юдомской серии выделили две свиты: нижнюю юкандинскую и верхнюю сарданинскую. В основании базальной пачки сарданинской свиты установлен региональный перерыв, который значительно повлиял на мощность юкандинской свиты. Последняя является возрастным аналогом аимской свиты унифицированной шкалы, сарданинская – усть-юдомской.

Ближайшие от окончания профиля 050401 разрезы юдомской серии вскрыты разведочными скважинами в 15 км восточнее, на месторождении Сардана, а примерно в 30 км северо-восточнее, в бассейне р. Аллах-Юнь, – канавами.

Юкандинская свита мощностью 95 м залегает на коре выветривания устькирбинской свиты верхнего рифея, состоящей из рыхлых алевроглинистых пород. Сложена доломитами серыми, кремново-серыми, желто-серыми слоистыми с пластами темно-серых, серых известняков, зеленых алевролитов и аргиллитов. Выше находится пачка песчаников сарданинской свиты кварцевых серых, желто-серых, разнозернистых неясно-слоистых, с пластами алевролитов, аргиллитов и песчанистых доломитов. В ее основании залегают осадочные брекчии с обломками нижележащих желто-серых фарфоровидных доломитов мощностью до 0,7 м. Мощность пачки 35 м.

Стратипический разрез сарданинской свиты вскрыт в скв. 13, расположенной в 15 км на восток от окончания профиля 050401. По результатам исследований А. В. Мезенцева и др. [7] установлено, что на алевролитах и аргиллитах устькирбинской свиты залегает юкандинская свита, сложенная доломитами серыми, темно-серыми, тонкозернистыми, волнисто-слоистыми с линзами

серого кремня, чередующимися с серыми, темно-серыми слабобитуминозными известняками, зелено-серыми глинистыми доломитами и глинистыми известняками (мощность 99 м). Выше без видимых следов перерыва залегают базальные слои сарданинской свиты, которая состоит из пяти пачек (снизу вверх):

1. Песчаники кварцевые светло-серые до темно-серых, мелкозернистые и среднезернистые с редкими прослоями аргиллитов..... 23 м

2. Доломиты глинистые, кремнисто-глинистые зелено-серые, вишневые, серые и темно-серые с пластами зелено-серых тонкозернистых слоистых глауконитовых известняков и темно-зеленых алевролитов31 м

3. Доломиты серые, кремновые тонкозернистые стилолитовые с галенит-сфалеритовой минерализацией.....31 м

4. Доломиты серые, темно-серые тонкозернистые с линзами серых известняков и кремнистых желваков 9 м

5. Известняки серые, светло-серые мелкозернистые с послойными выделениями серого кремня и прослоями сахаровидных доломитов 22,5 м

Общая мощность свиты 116,5 м.

Выше залегают известняки, мергели, известково-глинистые сланцы пестроцветной свиты кембрия.

Следует отметить, что в восточном и северо-восточном направлениях мощность базальных слоев (песчаников сарданинской свиты) увеличивается до 30 м у устья р. Юканда, до 80 м в районе устья р. Чагда, около 100 м на р. Акра (приток р. Сахара, бассейн р. Аллах-Юнь).

Западнее возрастной аналог сарданинской свиты (устьюдомская свита) в разрезе Мокуйской скв. 1 имеет мощность 208–210 м. В ее основании в виде базального слоя мощностью около 4 м выделяются терригенные породы, состоящие из песчаников и алевролитов. При сравнении с разрезами, расположенными восточнее, в западной части территории Кыллахского поднятия, заметно увеличение объема терригенных пород в основании сарданинской свиты (возрастного аналога усть-юдомской). Это позволяет положительно оценить перспективы нефтегазоносности сарданинской свиты юдомской серии. Выше уже говорилось, что отражающий горизонт VR, совпадающий с базальными слоями юдомских отложений в Мокуйской скв. 1, четко прослеживаясь по сейсмическому профилю 050401 и погружаясь в восточном направлении, наращивает снизу юдомскую серию, нижняя часть которой выделяется как юкандинская свита. Она сложена карбонатными породами (преимущественно доломитами, известняками), залегает на терригенных породах подстилающей уйской серии и при наличии структурных ловушек вполне может быть надежным флюидоупором.



Кембрийские отложения

В составе кембрийских отложений на рассматриваемой территории выделяются пестроцветная (алданский ярус), иниканская (ленский ярус нижнего кембрия и большая часть амгинского среднего кембрия), чайская (верхняя часть амгинского яруса и нижняя майского), усть-майская (большая часть майского яруса и нижняя часть верхнего кембрия) свиты [2, 3].

Пестроцветная свита в ближайшем разрезе, вскрытом скв. 7 (бассейн р. Хамна), сложена серо- и серо-зеленоцветными известняками, глинистыми известняками, в основании которых наблюдается 6-метровая пачка темно-серых доломитов. Мощность свиты – около 28 м, в бассейне р. Аллах-Юнь (в районе устья р. Мал. Сахара) – не более 55 м, а западнее в разрезе Мокуйской скв. 1 – 163 м.

Иниканская свита состоит из черноцветных карбонатных, глинистых, кремнистых образований, нередко битуминозных. Является прекрасной маркирующей толщей, хорошо картируется в естественных обнажениях, распознается в разрезах скважин и может быть сейсмическим отражающим горизонтом. Мощность свиты, вскрытая скв. 14 (бассейн р. Хамна), – 61 м, в приустьевой части р. Сахара – 90 м, западнее в Мокуйской скв. 1 – 45 м.

Чайская свита по вещественному составу разделяется на две подсвиты. Нижняя (80–100 м) сложена зеленоцветными мергелями, известковистыми аргиллитами с прослоями известняков, верхняя (100 м) – переслаивающимися кирпично-бурыми известковистыми аргиллитами и бурокрасными, розоватыми узловатыми известняками. Общая мощность чайской свиты 180–200 м, а на западе в разрезе Мокуйской скв. 1 – 153 м.

Усть-майская свита в бассейне р. Хамна состоит из тонкого переслаивания серых известняков, глинистых известняков и зеленоцветных аргиллитов. Отмечаются прослои и линзы (до 1 м) пластинчатых карбонатных брекчий и конгломератобрекчий. Видимая ее мощность около 150 м, севернее, где она согласно перекрыта кербинской свитой верхнего кембрия, – 300–400 м. В Мокуйской скв. 1 вскрытая мощность усть-майской свиты 582 м.

Юрские отложения

На исследуемой территории (от Мокуйской скв. 1 до западного склона Кыллахского поднятия) по линии сейсмических профилей 846432А, 050401 кембрийские отложения с размывом перекрыты нижнеюрскими. В разрезе Мокуйской скв. 1 они представлены укугутской свитой мощностью 88 м, состоящей в основном из песчаников с прослоями конгломератов, галечников, глин. В своде Майского поднятия укугутская свита залегает на кембрийских отложениях и имеет минимальную мощность (около 30 м). Восточнее по профилю

050401 в зоне Нельканского разлома, в наиболее погруженной части, мощность нижнеюрских отложений максимальна (400–450 м).

Результаты изучения разреза Мокуйской скв. 1 и геологического строения рассматриваемой территории легли в основу глубинного геолого-геофизического разреза и позволили в конечном итоге построить литолого-стратиграфический разрез выбранной перспективной площади для проектируемой Усть-Майской параметрической скв. 366.

Сейсмогеологическая характеристика разреза в районе проектируемой Усть-Майской скв. 366

Скважина расположена на восточном окончании глубинного геолого-геофизического профиля 050401 в зоне погружения Алдано-Майской впадины западнее Кыллахско-Нельканской разломно-надвиговой зоны. Здесь полностью (7000 м) фиксируется разрез от нижнерифейских до верхнекембрийских отложений, перекрытых юрскими. Восточное окончание профиля пересекает Кыллахско-Нельканский надвиг. Волновая запись заметно меняется по площади. Для большей наглядности получен сводный маршрут (mr_aldan_5), состоящий из двух профилей (846432 и 050401) и демонстрирующий изменение волновой записи с запада (левобережье р. Алдан, включая Мокуйскую скв. 1) на восток (Кыллахско-Нельканский надвиг) (см. рис. 3).

Стратиграфическая привязка отраженных волн выполнена по разбивкам Мокуйской скв. 1, которые в интервале рифейского комплекса являются авторскими и обоснованы в соответствующем разделе данной статьи. Следует отметить, что увеличение толщин к востоку от Мокуйской скв. 1 позволяет предположить появление нижнего венда и дополнительных свит в среднем и верхнем рифее. Этим объясняется значительное количество сейсмических индексов для восточной части профиля (см. рис. 3) сравнительно с Мокуйской скв. 1 (см. рис. 2).

В данной работе индексы сейсмических горизонтов приведены в соответствие с их стратиграфической приуроченностью и приняты в авторской версии. Таким образом, на сейсмическом разрезе по маршруту mr_aldan_5 (см. рис. 3) прослежены отражения от отложений:

- **палеозоя:** ЮТ – граница раздела кембрий – юра, Н – кровля иниканской свиты (E_2), PS – кровля пестроцветной свиты (E_1);

- **протерозоя:** BV – кровля венда (jud – устьюдомская, sr – сарданинская свиты), M_1 – кровля нижнего венда (juk – юкандинская свита), VR – граница венда – рифей, R_1 – кровля иниканской свиты, R_2 – кровля нерюенской свиты, R_3 – кровля ципандинской свиты, R_{3-1} – кровля малгинской свиты, R_4 – кровля тоттинской свиты, R_{4-1} – кровля светлинской свиты, R_{4-2} – кровля талынской

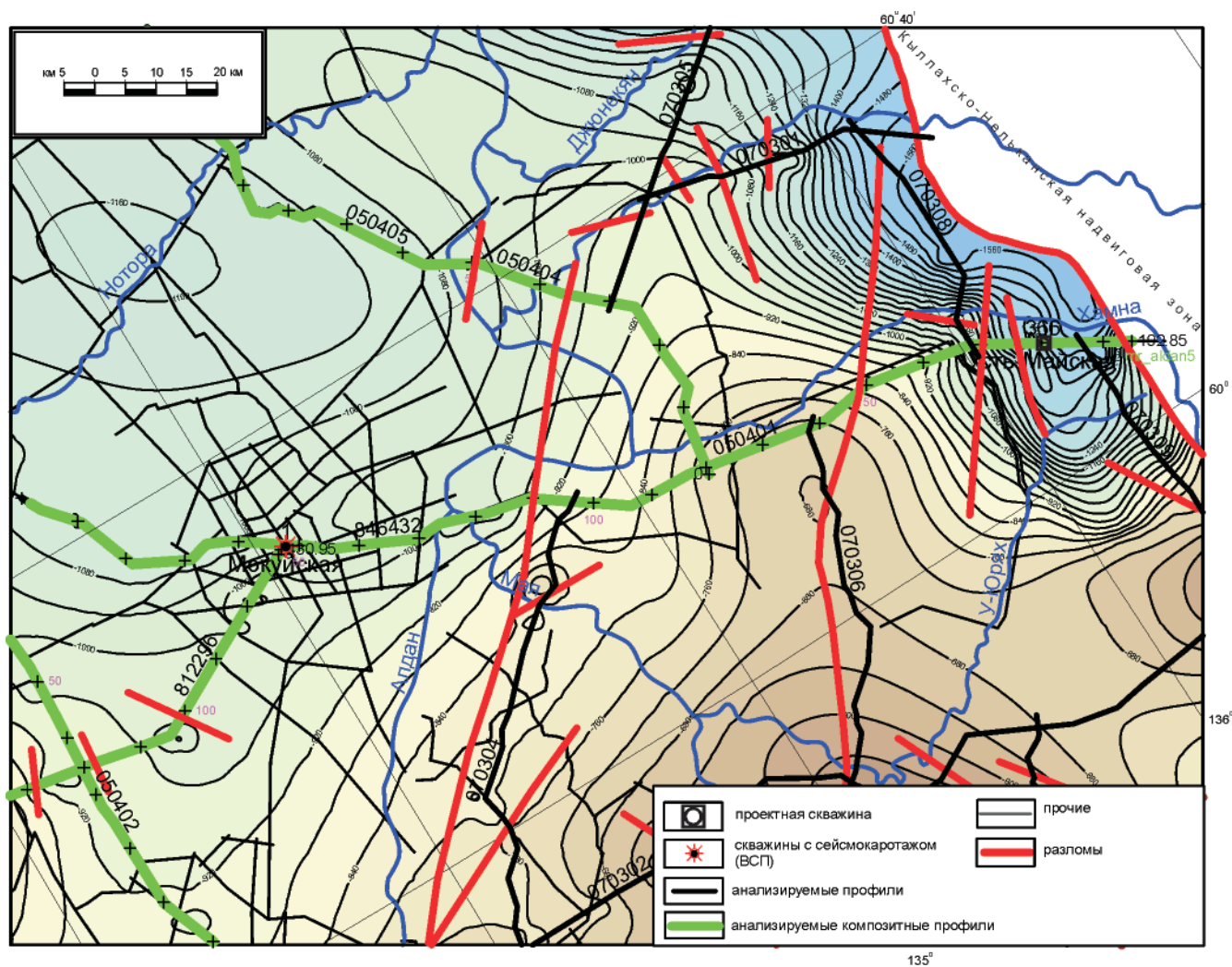


Рис. 4. Структурная карта по горизонту VR (Алдано-Майская площадь)

свиты, R_5 – кровля омахтинской свиты, R_6 – кровля гонамской свиты, F – кровля фундамента.

Наименее устойчивы отражающие горизонты R_5 и R_6 ; наиболее опознаваемы по динамическим характеристикам – H, BV, VR, R_{4-1} . В целом внутри рифея уровень светлинского интервала (R_{4-1}), представленный двух-трехфазным интенсивным отражением, хорошо опознается и прослеживается практически на всех профилях Восточно-Алданской площади.

Рифейские отражающие горизонты R_1 , R_2 , R_3 , R_{3-1} , R_4 в пределах Алдано-Майского прогиба распространены ограниченно и выклиниваются к бортам прогиба. Целевыми отражающими горизонтами в районе проектной скважины являются BV (кровля венда), VR (кровля рифея), R_3 (кровля ципандинской? свиты), R_{3-1} (кровля малгинской? свиты).

В восточном направлении по маршруту mr_aldan_5 наблюдается значительное наращивание мощности в Предверхоханском прогибе, в том числе появляются нижнеюрские отложения. Подошва их прослеживается по границе ЮТ на временах 100–200 мс.

Скоростная характеристика представлена результатами изучения данных ВСП и АК

Мокуйской скв. 1, на основании которых построен вертикальный годограф.

Результаты изучения скоростных характеристик позволили трансформировать временной сейсмический разрез ОГТ по композитному профилю mr_aldan_5 в глубинный геолого-геофизический разрез (см. рис. 3), на котором показаны те же отражающие границы, что на временном.

Глубинный геолого-геофизический разрез позволяет оценить глубины и толщины выделенных целевых горизонтов как в целом, так и непосредственно по стволу Усть-Майской скв. 366, которую предлагается разместить на 179,5 км сводного маршрута (см. рис. 3).

На обоих вариантах разреза mr_aldan_5 отмечены тектонические нарушения, большинство которых зафиксировано в рифейском комплексе отложений. Нарушения, прослеживаемые снизу вверх с проникновением в среднекембрийские отложения, наблюдаются в восточной части маршрута. Следует отметить, что проектная скважина расположена восточнее одного такого разлома, на участке приразломной антиклинальной складки, что можно рассматривать как позитивный фактор.



По сейсмической картине предлагаемое местоположение проектной скважины предпочтительно по нескольким причинам:

- возможность вскрытия наиболее полного разреза;
- чередование сейсмокомплексов, характеризующих отложения преимущественно терригенного и преимущественно карбонатного состава, что позволяет предположить наличие коллекторов и покрышек;
- увеличение мощности вендского (юдомского) комплекса, предположительно – нижевендского;
- наличие структурных построений по результатам корреляции и увязки t_0 по сети имеющихся сейсмических профилей с опорой на авторские стратиграфические разбивки скважины Мокуйской скв. 1 и проектной Усть-Майской скв. 366.

На рис. 4 приведена структурная карта по горизонту VR (кровля рифея).

Литолого-стратиграфический разрез Усть-Майской скв. 366

Литолого-стратиграфический разрез скважины сложен отложениями нижней юры, кембрия, венда, рифея (рис. 5). Проектная глубина (3700 м) рассчитана так, чтобы забой скважины вскрыл известные битуминозные породы малгинской свиты среднего рифея, с которыми связаны первые находки нефти в Лахандинской скважине, пробуренной в 1940 г. на р. Бол. Лаханда юго-западнее Нельканского поднятия, ограниченного с запада Нельканским разломом надвиговой природы. Впервые в Алдано-Майской впадине и прилегающих районах будут вскрыты битуминозные породы верхнего рифея: верхняя часть нерюенской свиты (ранее выделявшаяся как нельканская) и средняя часть игниканской. Также впервые в глубинных условиях появится возможность оценить нефтегазоносность базальных слоев юдомской серии – юкандинской свиты, карбонатные породы которой с размывом залегают на подстилающих терригенных породах кандыкской свиты верхнего рифея, а также базальных терригенных пачек сарданинской (возрастной аналог устьюдомской) свиты верхней части юдомской серии.

При составлении литолого-стратиграфического разреза строение свиты и ее характеристика базировались на материалах геолого-съёмочных, геолого-разведочных работ, опубликованных результатах тематических исследований и личных наблюдениях авторов. На основании палеогеографического анализа отложений близко расположенных обнажений выбирался наиболее близкий породный состав свиты.

Разбивка разреза проектируемой скважины проводилась по стволу, пересекающему глубокий геолого-геофизический разрез, что позволило установить глубину и толщину литостратигра-

фических подразделений (см. рис. 5) и послужило основой для составления геолого-технического наряда на ее бурение.

Основная цель строительства этой скважины – вскрытие максимально полного разреза и изучение нефтегазогеологических параметров вендских, средне- и верхнерифейских отложений на западном борту Предсеттедабанского прогиба, структурно сформированного в постратификационноугольное время. К востоку от прогиба в собственно надвиговой зоне рассматриваемые отложения (сарданинская, юкандинская свиты юдомской серии, кандыкская, игниканская, нерюенская свиты верхнего рифея, ципандинская, малгинская свиты среднего рифея) содержат многочисленные нефтебитумопроявления.

Тектоническая характеристика

Район работ располагается в восточной части Алдано-Майской впадины и западной части Кыллахско-Нельканского надвига Южно-Верхоянского (Сетте-Дабанского) сектора Верхоянского складчато-надвигового пояса. На юго-западе Алдано-Майская впадина граничит с восточным склоном Алданской антеклизы, с северо-запада – с Якутским сводом, с востока – Кыллахским поднятием, с юга – с Омнинским. По поверхности фундамента Алдано-Майская впадина на бортах осложняется Алданской и Майской котловинами, в центральной части разделенными Дыгдинским валом субширотного простирания с юга и Майским поднятием с севера.

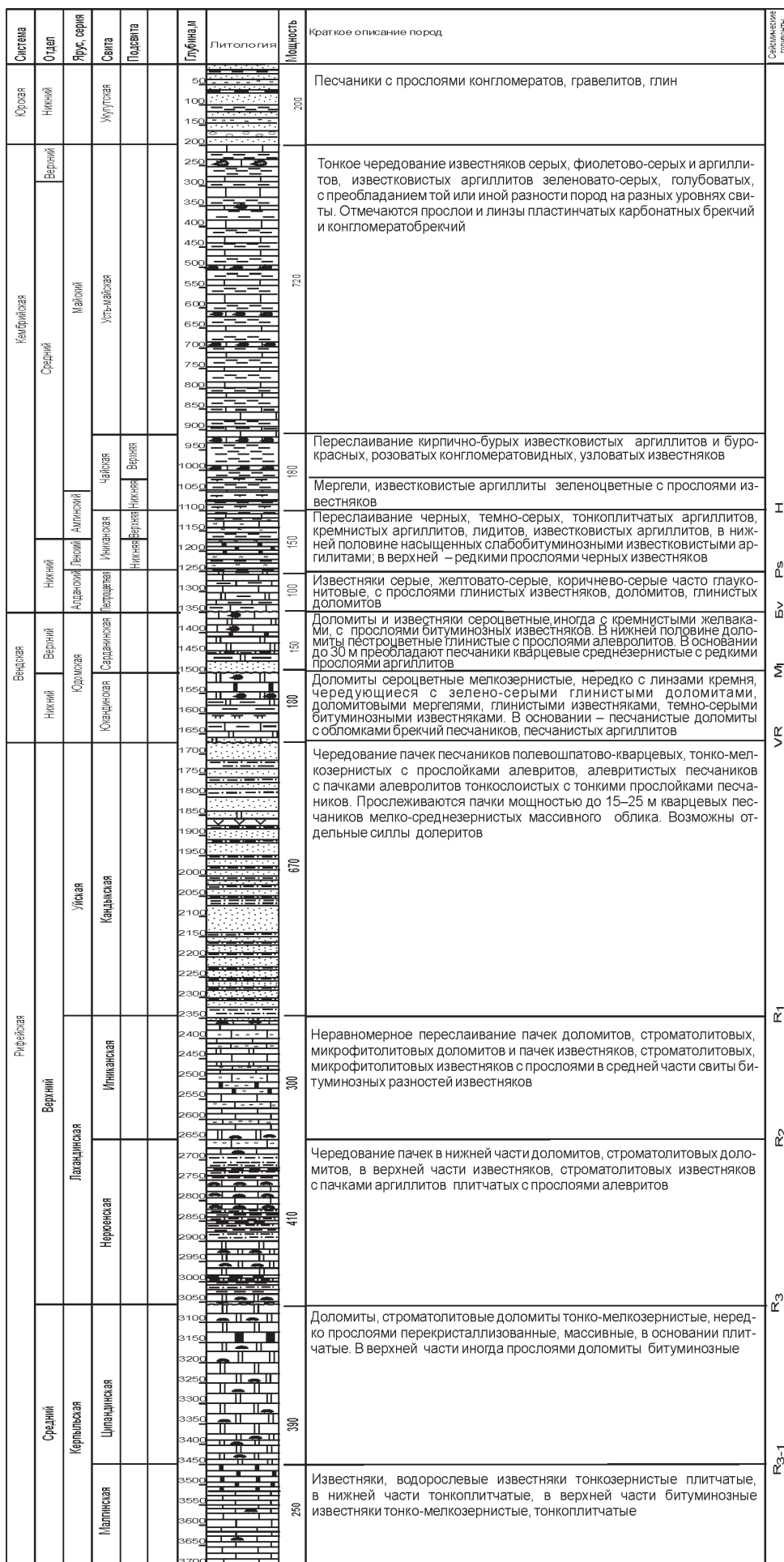
По данным бурения Мокуйской скв. 1 и результатам сейсморазведочных работ в осадочном чехле Алдано-Майской впадины выделяются три структурных яруса: рифейский, венд-кембрийский, мезозойский.

Рифейский структурный ярус. Наиболее полный разрез устанавливается на восточном борту Алдано-Майской впадины в зоне погружения перед Кыллахско-Нельканским надвигом, где их суммарная мощность достигает 5200 м, а подошва залегают на глубине 7000 м (см. рис. 2). Вскрытая мощность рифейских отложений в Мокуйской скв. 1 составляет около 1850 м (забой скважины на гл. 3090 м). Они представлены (не полностью) ниже-среднерифейскими толщами. Рифейские отложения погружаются в восточном направлении, где присутствуют практически в полном объеме, сохранившемся от предъюдомского размыва.

В составе рифейского яруса по данным бурения, геологических и сейсморазведочных исследований выделяются три комплекса.

Нижнерифейский структурный комплекс (видимая мощность 1254 м) вскрыт Мокуйской скв. 1 на гл. 1836 м и сложен учурской серией; восточнее, в погруженной части перед Нельканским надвигом, мощность увеличивается до 1900 м.

Среднерифейский комплекс с перерывом залегают на нижнерифейских отложениях. На западе



- Конгломерат
- Гравелит
- Песчаник
- Аргиллит
- Алевролит
- Мергель доломитовый
- Мергель известняковый
- Известняк (доломит) глинистый
- Известняк битуминозный
- Доломит битуминозный
- Известняк
- Доломит
- Доломит, известняк песчаный
- Кремни, литиды, кремнистые сланцы
- Долерит
- Известняк, доломит строматолитовый
- Известняк, доломит микрофилитовый
- Карбонатная брекчия, конгломератобрекчия
- Кремнистые стяжения
- Перерывы в осадконакоплении

Рис. 5. Проектный литолого-стратиграфический разрез Усть-Майской параметрической скв. 366



в Алдано-Майской впадине в разрезе Мокуйской скв. 1 он прослеживается в инт. 1242–1836 м и представлен талынской и светлинской свитами аймчанской серии суммарной толщиной 594 м, с угловым несогласием перекрывается юдомскими отложениями. По сейсмическим данным, в восточной части впадины он в полном объеме погружается на глубину 5100 м и сложен отложениями аймчанской и керпыльской серий общей толщиной 1820 м.

Верхнерифейский комплекс отложений в западной прибортовой части Алдано-Майской впадины отсутствует и появляется на западном склоне Майского поднятия. Здесь он с угловым несогласием срезается базальными слоями юдомских отложений и резко увеличивается в толщине при погружении на восток – до 1440 м на максимальной глубине. Верхнерифейский комплекс сложен отложениями лахандинской и уйской серий (см. рис. 3).

Венд-кембрийский структурный ярус. Базальные слои венда залегают на подстилающих разновозрастных отложениях рифея Алдано-Майской впадины с угловым несогласием, срезая их с востока на запад от верхней части верхнего рифея до фундамента. Так, в Нижнеамгинской скважине, где юдомская свита на гл. 1022 м залегает на фундаменте, толщина венд-кембрийского комплекса составляет 988 м, в Мокуйской скв. 1 – 1154 м, на востоке в зоне погружения – до 1480 м (за счет увеличения мощности раннеюдомских и среднекембрийских отложений). Толщина венд-кембрийского структурного яруса максимальна в восточной части Алдано-Майской впадины

Мезозойский структурный ярус сложен юрскими отложениями, залегающими на размытой поверхности венд-кембрийских пород, которая погружается в северном направлении вплоть до фундамента на южном склоне Якутского свода. Мощность юрских отложений, вскрытых Мокуйской скв. 1, 88 м. Восточнее, в своде Майского поднятия, где они залегают на кембрийских отложениях, мощность их минимальна (около 30 м), а в зоне Нельканского надвига в наиболее погруженной части – максимальна (до 400–450 м); на юге наблюдается резкое ее уменьшение вплоть до полного исчезновения за счет постюрского размыва.

К исследуемой территории с северо-востока прилегает Кыллахское поднятие (западная часть хребта Сетте-Дабан). В тектоническом отношении это составная часть Южно-Верхоянского сектора Верхоянского надвигового пояса, который отделяется от Алдано-Майской впадины Кыллахским и Нельканским надвигами. В целом Кыллахское поднятие образует структурную зону, нарушенную разломами (Кыллахским, Нельканским, Гувидинским, Чагдинским и Акринским), которые представляют собой надвиги и с которыми связаны гребневидные антиклинали, нередко нарушенные одноименными разломами-надвигами,

и синклинали (Керби-Хамнинская, Лякинская, Селендинская и др.), выполненные отложениями рифея, венда и кембрия. Это позволяет более полно понять строение прилегающего борта Алдано-Майской впадины и интерпретировать сейсмические разрезы.

Структурно-тектонические особенности изучаемого района показаны на рис. 3, 4.

Характеристика нефтегазоносности

Перспективы нефтегазоносности рифейских отложений Алдано-Майской впадины в предшествующие годы оценивались положительно [4, 5, 13 и др.]. Первые признаки нефтегазоносности в регионе были установлены еще в 1950-е гг. Так, в Нижнеамгинской скважине многочисленные нефтебитумопроявления зафиксированы в породах нижнего кембрия – венда на гл. 945–965 м. На южном склоне впадины, в Лахандинской скважине, в бассейне р. Мая, в керне пород малгинской свиты рифея с гл. 513 м установлены включения капельно-жидкой нефти. Многочисленные проявления вязких и твердых битумов выявлены при геолого-разведочных и тематических исследованиях в естественных обнажениях карбонатных и терригенных пород средне-верхнерифейского возраста (малгинская, ципандинская, нерюенская, кандыкская свиты).

В отношении нефтематеринских отложений можно отметить следующее. В верхней части малгинской свиты выделяется пачка мощностью до 20 м, сложенная черными битуминозными известняками с прослоями горючих сланцев. По данным аналитических исследований в сапропелевых мергелях малгинской свиты содержания $C_{орг}$ сопоставимы с таковыми в известных домаикоидных горизонтах – 5,02–13,72 %. В мергелях и глинистых известняках они варьируют в пределах 0,06–4,64 %. Уровень катагенетического преобразования рифейских пород на южной периферии впадины отвечает термодинамическим условиям проявления главной зоны нефтеобразования – MK_2 [10]. Пиролитические характеристики органического вещества пород этой свиты приведены в таблице. Судя по имеющимся данным, POB малгинской свиты преобразовано до градации катагенеза MK_2 . При этом величина остаточного генерационного потенциала весьма высока и вполне сопоставима с таковой куонамской свиты востока Сибирской платформы ($HI = 383–556$ мг УВ/г $C_{орг}$).

Кроме того, в составе лахандинской серии (верхняя часть нерюенской свиты) выделяется ряд горизонтов, представленных темноцветными аргиллитами с повышенным содержанием OB .

В качестве наиболее древнего возможного горизонта-коллектора некоторые авторы рассматривали горизонт песчаников средней части гонамской свиты учурской серии [13]. Толщина этих песчаников 40 м, открытая пористость 4,8 %, га-

Результаты пиролитических исследований пород малгинской свиты (R₂) (среднее течение р. Мая)

№ обр.	Порода	УВ, мг/г породы		PI	T _{max} , °C	HI, мг УВ/г C _{орг}	C _{орг} , %
		S ₁	S ₂				
Ф1-1-09	Известняк битуминозный	0,20	2,35	0,08	440	383	0,61
Ф1-2-09	Аргиллит алевроитовый	1,02	14,85	0,06	446	409	3,63
Ф1-3-09	Известняк глинистый	0,82	13,46	0,06	446	368	3,66
Ф1-4-09	Аргиллит черный	3,00	47,45	0,06	429	546	8,69
Ф1-5-09	Известняк битуминозный	0,34	3,22	0,09	442	453	0,71
Ф1-6-09	Карбонат серый	0,28	3,17	0,08	440	500	0,64
Ф1-7-09	Доломит	0,79	7,01	0,10	440	457	1,53
Ф1-8-09	Алевролит доломитистый черный	1,82	16,44	0,10	446	449	3,66
Ф1-9-09	Алевролит глинистый	1,36	11,78	0,10	444	480	2,46
Ф1-10-09	Аргиллит черный листоватый	3,99	72,51	0,05	434	534	13,59
Ф1-11-09	Сланец глинистый темно-серый	0,55	12,81	0,04	438	453	2,83
Ф1-12-09	Аргиллит алевроитовый	1,62	19,89	0,08	441	492	4,05
Ф1-13-09	Алевролит глинистый	1,23	17,66	0,07	438	536	3,30
Ф1-14-09	Мергель черный	1,76	28,34	0,06	440	556	5,10
Ф1-15-09	Карбонат с прослоями аргиллитов	3,28	72,29	0,04	436	534	13,54

зопроницаемость 50 мД. Возможным экраном считаются аргиллиты нижней части перекрывающей омахтинской свиты. Однако следует заметить, что в 1982 г. песчаники учурской серии были вскрыты в Мокуйской скв. 1 на гл. 2280 м, где они представлены сильно уплотненными разностями. В ходе испытания горизонта песчаников ИП на гл. 2534–2543 м притоков флюидов не получено. По нашему мнению, в отложениях учурской серии нижнего рифея вряд ли можно рассчитывать на выявление гранулярных коллекторов.

Следующий возможный горизонт гранулярных коллекторов выделяется в средней части тоттинской свиты. Его толщина достигает 100 м, открытая пористость составляет 4,85 %, газопроницаемость 8,5–110 мД. Как экран для этого горизонта можно рассматривать пачку аргиллитов и алевролитов верхней части тоттинской свиты толщиной до 80 м.

Наиболее перспективный карбонатный горизонт в составе среднего рифея прогнозируется в верхней части ципандинской свиты, где выделяется пачка кавернозных доломитов толщиной 30–50 м. Общая их пористость 3,58 %, открытая пористость 2,83 %, газопроницаемость 70–90 мД [13]. Экранирующей толщей для этих пород могут служить аргиллиты и алевролиты низов перекрывающей нерюенской свиты.

Карбонатный трещинно-каверновый горизонт может быть выделен в средней части нерюенской свиты лахандинской серии верхнего рифея. Горизонт представлен строматолитовыми известняками и доломитами толщиной до 60 м. Общая пористость пород 7,35 %, открытая пористость 6,12 %, газопроницаемость 25–70 мД [13]. Экранирующими могут быть аргиллитовые прослои перекрывающей верхней части нерюенской свиты.

Улучшенными емкостными свойствами обладает горизонт разнозернистых песчаников в составе нерюенской свиты (10–15 м). Общая порис-

тость 8,12 %, пористость насыщения 6,81 %, проницаемость 80–90 мД. В то же время авторы работы [13] считают эти данные заниженными, поскольку замеры проводились без предварительной экстракции закированных песчаников горизонта. В качестве экранирующих отложений можно рассматривать аргиллиты и алевролиты верхней части нерюенской свиты.

Верхний горизонт-коллектор представлен песчаниками низов кандыкской свиты уйской серии верхнего рифея. Толщина их 30–40 м, общая пористость 7,14 %, пористость насыщения 5,14 %, проницаемость 90–350 мД. Часто в нижней части этого горизонта песчаники закированы. Возможными экранами для него могут быть глинистые пачки верхней части кандыкской свиты или вышележащей усть-кирбинской свиты либо перекрывающие глинисто-карбонатные породы юкандинской свиты венда.

Многочисленные битумопроявления в пределах Кыллахского поднятия в известняках и доломитах юкандинской и сарданинской свит юдомской серии явно свидетельствуют о высоких перспективах нефтегазоносности вендских отложений в погруженной части Алдано-Майского прогиба. Особенного внимания заслуживает его восточный борт вдоль Кыллахско-Нельканской надвиговой зоны, где в погруженной части единого вертикального разреза наблюдаются переслаивания терригенных и карбонатных мощных толщ – потенциальных коллекторов и флюидоупоров. При благоприятных тектонических и фациально-структурных условиях здесь могли формироваться резервуары нефти и газа.

По результатам сейсморазведочных работ в восточной погруженной части Алдано-Майской впадины на профиле 050401 четко прослеживается перекрытие терригенного комплекса (песчаников кандыкской свиты верхнего рифея) карбонатными породами юкандинской свиты юдомской серии, а базальных слоев сарданинской свиты –



вышележащими карбонатными породами сарда-нинской и пестроцветной свит.

Приразломная антиклинальная структура в данном геолого-геофизическом разрезе является благоприятным объектом для бурения с целью оценки нефтегазоносности не только ранневендских отложений, но и битуминозных пород игни-канской, нерюенской, ципандинской, малгинской свит рифея.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Волкодав, И. Г.** Стратиграфия уйской серии позднего докембрия Сетте-Дабана [Текст] / И. Г. Волкодав, А. И. Старников, В. А. Ян-Жин-Шин // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия восточных и северных районов Сибири. – Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1978. – С. 12–20.
2. **Гогин, И. Я.** Вендско-нижнекембрийские отложения Сетте-Дабана [Текст] / И. Я. Гогин, А. П. Кропачев, А. К. Иогансон // Новое в стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1978. – С. 62–75.
3. **Гогин, И. Я.** Стратиграфия ниже- и среднекембрийских отложений Сетте-Дабана [Текст] / И. Я. Гогин, А. П. Кропачев, А. К. Иогансон // Новое в стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1978. – С. 75–88.
4. **Илюхин, Л. Н.** Литология и коллекторские свойства верхнепротерозойских отложений юго-восточной части Сибирской платформы : Автореф. дис. ... к. г.-м. н. [Текст] / Л. Н. Илюхин. – М. : МГУ, 1970. – 21 с.
5. **Ломтев, В. А.** Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Алдано-Майского нефтегазозонного бассейна : Автореф. дис. ... к. г.-м. н. [Текст] / В. А. Ломтев. – М., 1974. – 19 с.
6. **Неволин, Б. С.** О строении и составе пестроцветной, джабатымской и устькирбинской свит Усть-Майского района [Текст] / Б. С. Неволин, С. В. Потапов // Геология и геофизика. – 1978. – № 3. – С. 29–34.
7. **Новые** данные о строении и корреляции юдомской серии Кыллахского поднятия [Текст] / А. В. Мезенцев, А. П. Несененко, В. И. Сухоруков, В. А. Ян-Жин-Шин // Геология и геофизика. – 1978. – № 3. – С. 19–29.
8. **Потапов, С. В.** Разрез Лахандинской скважины [Текст] / С. В. Потапов, А. Ф. Лобанова // Вопросы региональной геологии СССР. – М. : Недра, 1971. – С. 208–212.
9. **Семихатов, М. А.** Сибирский гипостратотип рифея [Текст] / М. А. Семихатов, С. Н. Серебряков. – М. : Наука, 1983. – 224 с.
10. **Соболев, П. Н.** Геохимия доманикитной малгинской свиты Юдомо-Майской впадины [Текст] / П. Н. Соболев. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 1987. – С. 69–76.
11. **Старников, А. И.** Юдомская серия севера Юдомо-Майского прогиба [Текст] / А. И. Старников, В. И. Сухоруков, М. С. Яншин // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Средней Сибири. Юго-западное обрамление Сибирской платформы. – Новосибирск, 1983. – С. 61–73.
12. **Стратиграфический** разрез верхнего докембрия Мокуйской скважины (Юго-Восточная Якутия) [Текст] / Ю. Б. Давыдов, П. Н. Колосов, В. И. Авдеева, З. Х. Файзулина // Геология и полезные ископаемые Якутии : Бюл. НТИ. – Якутск, 1982. – С. 6–9.
13. **Стратиграфия** осадочного чехла восточных склонов Алданского щита в связи с нефтегазоносностью [Текст] / С. В. Потапов, А. Л. Ставцев, Б. С. Неволин, В. Т. Гудзенко // Сов. геология. – 1976. – № 3. – С. 23–33.
14. **Сухоруков, В. И.** Опорные разрезы верхнего рифея хребта Алахан-Бам [Текст] / В. И. Сухоруков // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Сибирская платформа и внешняя зона Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1986. – С. 23–64.
15. **Сухоруков, В. И.** Юдомская серия и пестроцветная свита хребта Улахан-Бам [Текст] / В. И. Сухоруков // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Проблемы расчленения и корреляции. – Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1984. – С. 71–101.