

Тукуланский разрез р. Байбыкан – новый тип морской юры Вилуйской синеклизы и Предверхоянского краевого прогиба

В.С. Гриненко, В.Г. Князев

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, 677000, Якутск, пр. Ленина, 39, Россия
e-mail: grinenkovs@diamond.ysn.ru

Аннотация. На закрытых территориях востока Сибирской платформы в погребенном лаптевском подкомплексе ($T_3r_2-J_3v$) верхоянского терригенного комплекса ($C_{1v}-K_{1al_1}$) установлено отсутствие части литологического разреза нижней–средней юры. Эти территории тяготеют к широтному отрезку Предверхоянского краевого прогиба, в структуре осадочного чехла которого, в морских фациях, изучен и прослежен (по естественным обнажениям и керну глубоких колонковых скважин) стратиграфический перерыв, генетически связанный с выпадением из непрерывного терригенного седиментогенеза Вилуйской синеклизы регионального глинистого маркера – сунтарской свиты. Сравнительная характеристика установленной структуры разреза с известными типами стратиграфических разрезов Вилуйской синеклизы и Предверхоянского краевого прогиба (Сунтарский, Магдахский, Жиганский, Хапчагайский, Усть-Вилуйский, Алданский) обосновывает необходимость введения в геологический обиход нового типа разреза морской нижней–средней юры с названием «Тукуланский». Оценка возраста и стратиграфического объема Тукуланского типа разреза скоррелирована с общей и региональной стратиграфическими шкалами. Анализ палеонтологических остатков в местных геологических телах нового типа разреза, а также выполненная увязка их вертикальной последовательности с разрезами меридионального и широтного отрезков Предверхоянского краевого прогиба (басс. рр. Лена, Алдан) позволяют подтвердить правомерность выделения данного типа разреза для структур востока Сибирской платформы – Лунгхинско-Келинской впадины, Тукуланского выступа и Якутского погребенного сводового поднятия. В соответствии с изложенным использование нового типа разреза с его палеонтологической характеристикой в геологоразведочных работах на закрытых территориях древней платформы будет способствовать более объективному обоснованию расширения радиуса действия на западную периферию Восточно-Сибирской структурно-фациальной области установленных в Сибири региональных горизонтов (от зимнего по малышевский включительно).

Ключевые слова: Сибирская платформа, Вилуйская синеклиза, Предверхоянский крайовой прогиб, Восточно-Сибирская структурно-фациальная область, региональные горизонты, верхоянский терригенный комплекс, лаптевский подкомплекс, серия, свита.

The Tukulan Section in the Baibykan River Area as a New Type of Jurassic Marine Deposits in the Vilyui Syncline and Preverkhoyansk Foredeep

V.S. Grinenko, V.G. Knyazev

Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, 39, Lenina Ave., Yakutsk, 677000, Russia
e-mail: grinenkovs@diamond.ysn.ru

Abstract. It is established that part of the Lower – Middle Jurassic lithological section is missing in closed areas in the eastern Siberian platform, in the buried Laptev subcomplex ($T_3r_2-J_3v$) of the Verkhoyansk terrigenous complex ($C_{1v}-K_{1al_1}$). These areas are restricted to the latitudinal segment of the Preverkhoyansk foredeep. In the sedimentary cover of the foredeep, in marine facies, we studied and traced (from natural ex-

posures and deep core holes) a stratigraphic gap genetically related to the dropping of the regional clayey marker, the Suntar Formation, out of the continuous terrigenous sedimentogenesis of the Vilyui syncline. A comparison of the established structure of the section and the well-known types of stratigraphic section in the Vilyui syncline and the Preverkhoyansk foredeep (Suntar, Mastakh, Zhigansk, Khapchagay, Ust'-Vilyui and Aldan) necessitates putting into use of a new «Tukulan» type of section for the Lower – Middle Jurassic marine deposits. The age and stratigraphic volume of the Tukulan-type section were correlated with the International and regional stratigraphic scales. Analysis of paleomagnetic remains in local geologic bodies of this new type of section as well as correlation of their vertical sequence with sections of meridional and latitudinal segments of the Preverkhoyansk foredeep (Lena and Aldan RR. basins) confirm the need for using this new type of section for structures in the eastern Siberian platform such as the Lungkha – Kelya basin, the Tukulan protrusion and the Yakutian buried arched uplift. The foregoing shows that usage of this new type of section with its paleontological characteristics in exploration work in closed areas of the ancient Siberian platform will provide best substantiation for extending the radius of action of regional horizons (Zimniy through Malyshev) established in Siberia into the western periphery of the East Siberian structural-facies area.

Key words: Siberian platform, Vilyui syncline, Preverkhoyansk foredeep, East Siberian structural-facies area, regional horizons, Verkhoyansk terrigenous complex, Laptev subcomplex, series, formation.

Введение

В 50-е годы прошлого столетия в мировой практике появилась концепция применения методики поисков нефти и газа, основанной на представлениях J.R. Fanshawe и A.J. Eardly об аллохтонном строении древних платформ в их складчатом обрамлении [1–3 и др.]. Несколько позже, применительно к Сибирской платформе, эту концепцию развил М.П. Лобанов с соавторами [4], показав в разрезах, на многих примерах юга и запада изученной территории платформы, покровно-надвиговые нефтегазоносные структуры. В отечественной литературе одни из первых данных о перспективах поисков скопленных углеводородов в надвиговых зонах складчатого обрамления востока Сибирской платформы появились в 60-е годы прошлого столетия [5, 6 и др.]. Результаты детальных структурных исследований складчатых и надвиговых зон в западной периферии центральной части Верхоянья, на Нижней Лене, в Ленском и Алданском Предверхоxьянье и перспективы их нефтегазоносности были достаточно полно изложены в открытой печати [7–14 и др.]. Однако фактором, сдерживающим более 50 лет процесс возобновления поисковых буровых работ на столь обширном участке восточной части краевого прогиба, является устоявшееся мнение о том, что данная территория специалистами-нефтяниками считается малоперспективной в отношении обнаружения здесь значительных скопленных углеводородов.

За более чем 50-летний период различных геологических исследований в бассейне нижнего течения р. Алдан только на платформенном крыле краевого прогиба было проведено поисковое и параметрическое бурение в объеме трех скважин: Нижне-Алданской (скв. Р-1, гл. 3003 м), Ивановской параметрической (скв. 1, гл. 3625 м) и п. Хандыга (скв. 1, гл. 1485 м) [15–17

и др.]. Лишь одна из этих скважин – Ивановская, достигла кристаллического фундамента на глубине 3506 м, прошла по нему стволом до забоя 119 м, после чего бурение было приостановлено и скважина законсервирована. Бурение Ивановской скважины выявило выпадение из разреза отложений раннего палеозоя. Кроме этого, было доказано присутствие отложений позднего палеозоя и подтверждено наличие значительной мощности раннетриасовой мономской свиты. Последняя, в Вилуйской синеклизе, экранирует залежи природного газа. Учитывая, что глинистость мономской свиты в восточном направлении краевого прогиба должна быть значительно выше, чем в изученном разрезе Ивановской скважины, некоторые исследователи начали высоко оценивать перспективы нефтегазоносности погребенных раннемезозойских отложений, развитых на всем северо-востоке Алданского Предверхоxьянья [15, 18, 19]. С учетом литологических, геохимических и структурных предпосылок, а также тектоно-исторической этапности развития нефтегазообразования и миграции углеводородов в известных бассейнах востока Сибирской платформы были высоко оценены перспективы позднепротерозойских и раннекембрийских отложений, изученных глубоким бурением в пределах северо-восточного склона Алданской антеклизы и развитых в естественных разрезах на ее крайнем востоке (Кыллахское поднятие) [20–22 и др.]. Эти отложения, включающие в себя обогащенные органическим веществом осадочные образования (доманики, битуминозные доломиты, сапропелевые аргиллиты), несут высокий нефтематеринский потенциал и оконтуривают погребенные резервуары с возможными концентрациями в них углеводородов [16, 17, 23 и др.].

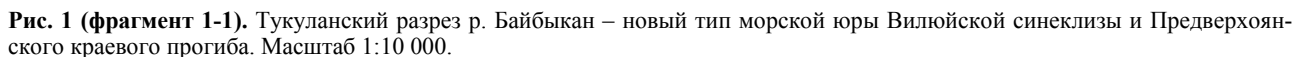
Сегодня ощутимым толчком, возрождающим поисковый интерес к изучению погребенных надвиговых структур в Алданском Предверхоxьяне, могут служить только новые данные о геологическом строении, опирающиеся на детальные стратиграфические разрезы, на их качественную палеонтологическую характеристику, на объективную интерпретацию осадочного чехла геолого-геофизическими методами, на новые представления в методиках моделирования глубокозалегающих складчатых и разрывных структур чехла по отношению к фундаменту, на достоверный прогноз погребенных поднадвиговых структур. Данная проблема приобретает в настоящее время свою весомую актуальность еще и в связи с тем, что до сегодняшнего времени только верхнепалеозойские и мезозойские осадочные породы терригенного комплекса в поднадвиговых структурах ряда складчатых районов в западной периферии центральной части Западного Верхоянья и Алданского Предверхоxьяна по всем своим показателям являются перспективными на нахождение в них углеводородов. Модели отдельных складчатых структур позволяют сохранить углеводороды в глубоких горизонтах чехла (от 3–6 до 6–8 км) и также увеличить многократное их формирование в виде продуктивных залежей концентрированных углеводородов за счет миграции из более древних горизонтов в более молодые (PZ₃–MZ₁₋₂) гранулярные коллекторы разреза чехла. Такой механизм позволяет ожидать в Алданском Предверхоxьяне формирование экранированных (по отношению друг к другу) резервуаров с углеводородами в глубоких поднадвиговых производных чехла на основе многоярусного (от рифея по позднюю юру и ранний мел включительно) перекрытия нефтематеринских пород региональными покрывками. Об этом неоднократно излагалось и дискутировалось в печати [23–25 и др.].

Состояние проблемы и некоторые комментарии к ней

В Вилуйской синеклизе нижняя–средняя юра представлена как морскими, так и континентальными фациями, а в Предверхоxянском краевом прогибе (ПКП) – осадками морского генезиса. Однако, несмотря на значительное количество публикаций – о результатах исследований изученного интервала по разрезам естественных обнажений и керну колонковых скважин глубокого бурения на нефть и газ в Алданском Предверхоxьяне, вопросы границы нижнего–среднего отделов юры до сегодняшнего дня остаются еще не вполне решенными, как по отдельным структурным элементам востока Сибирской плат-

формы, так и по многим потенциально перспективным площадям её прибортовых зон [26–31 и др.]. Длительное время дискуссионным оставался вопрос о наличии тоарских отложений в центральной части Вилуйской синеклизы, прилегающей части ПКП и западной периферии Верхоянского складчато-надвигового пояса (ВСНП). Наличие обоих подъярусов тоарского яруса на восточном обрамлении Сибирской платформы было доказано новыми находками и переопределением аммонитов В.Г. Князевым [26]. Последовавший вслед за этой публикацией соответствующий пересмотр возраста комплексов фораминифер В.В. Сапьяником [27] подтвердил квазисинхронность сунтарской свиты на всей территории Вилуйской синеклизы и прилегающей части ПКП [28]. С точки зрения палеогеографии юрского (и более раннего) времени (углубляющегося в восточном направлении морского бассейна) возраст сунтарских глин в настоящее время рассматривается от раннетоарского (на восточном склоне платформы) до тоарско-раннеааленского (в погруженной ее части), что вполне укладывается в рамки основного закона стратиграфии – возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел. Из-за постепенного уменьшения мощности тоарских слоев с запада на восток и значительного объема в сунтарской свите глинистых пород аалена было предложено новое наименование этой толщи для центральной части ПКП – биллэхская свита [32]. Анализ материалов картировочного поисково-разведочного и глубокого бурения на нефть и газ свидетельствует, что сунтарская свита на востоке Сибирской платформы присутствует даже в условиях редукции всех нижних горизонтов юрской системы [31].

Одной из проблем является отсутствие глинистых возрастных аналогов сунтарской свиты в широтной (Алданской) ветви Предверхоxянского краевого прогиба [33]. Установлены стратиграфический перерыв на восточном обрамлении Якутского погребенного сводового поднятия [15] и фрагментарное развитие сунтарских глин в пределах площади его свода [27]. Вполне вероятно, что в результате инверсии свода Якутского погребенного поднятия и смежной Томпонской глыбы (выступа), а также общего падения уровня сибирских морей в конце ранней юры, в ходе восходящих движений в складчатом обрамлении платформы, тоарские отложения на восточном крыле широтной (Алданской) ветви ПКП были размывы [17, 30, 31]. Предполагается также появление в это время системы островов (Дулгалахский конседиментационный палеоступ) и формирование плинсбах-ааленских вулканитов кобюминской свиты [34].



Литологические разновидности пород (на колонке (1–6): 1– аргиллиты, 2– алевролиты мелкозернистые, 3– алевролиты крупнозернистые, 4– песчаники, 5– песчаники с включениями галек кварца, кремня, осадочных пород, с непротяженными линзами мелкогалечных конгломератов, 6– песчаники кварцитовидные; 7– включения отдельных галек кварца, кремня и осадочных пород; 8– немасштабные выдержанные прослои и линзы афанитовых известняков; 9– немасштабные выдержанные прослои и линзы мелко- и крупногалечных, в т.ч. базальных конгломератов; 10– пункты нахождения фауны безпозвоночных; 11– стратиграфический перерыв; 12– положение частных профилей-разрезов и их номера (на врезке). Литологические разновидности пород (на врезке) 1–2 (13–14): 13– песчаники, 14– алевролиты. На карте-врезке: литологические (песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты и др.) разновидности пород верхоянского терригенного комплекса (15–25) и их возраст: 15– позднекаменноугольный (С3), 16– среднекаменноугольный (С2), 17– среднепозднекаменноугольный (С2-3), 18– среднепозднепермский (Р2-3), 19– раннесреднепермский (Р1-2), 20– раннесредниасовый (Г1-2), 21– позднениасовый–раннеюрский (Г3-Ј1), 22– раннесреднеюрский (Ј1-2), 23– среднепозднеюрский (Ј2-3), 24– терригенные породы, в т.ч. угли

ТУКУЛАНСКИЙ РАЗРЕЗ Р. БАЙБЫКАН – НОВЫЙ ТИП МОРСКОЙ ЮРЫ

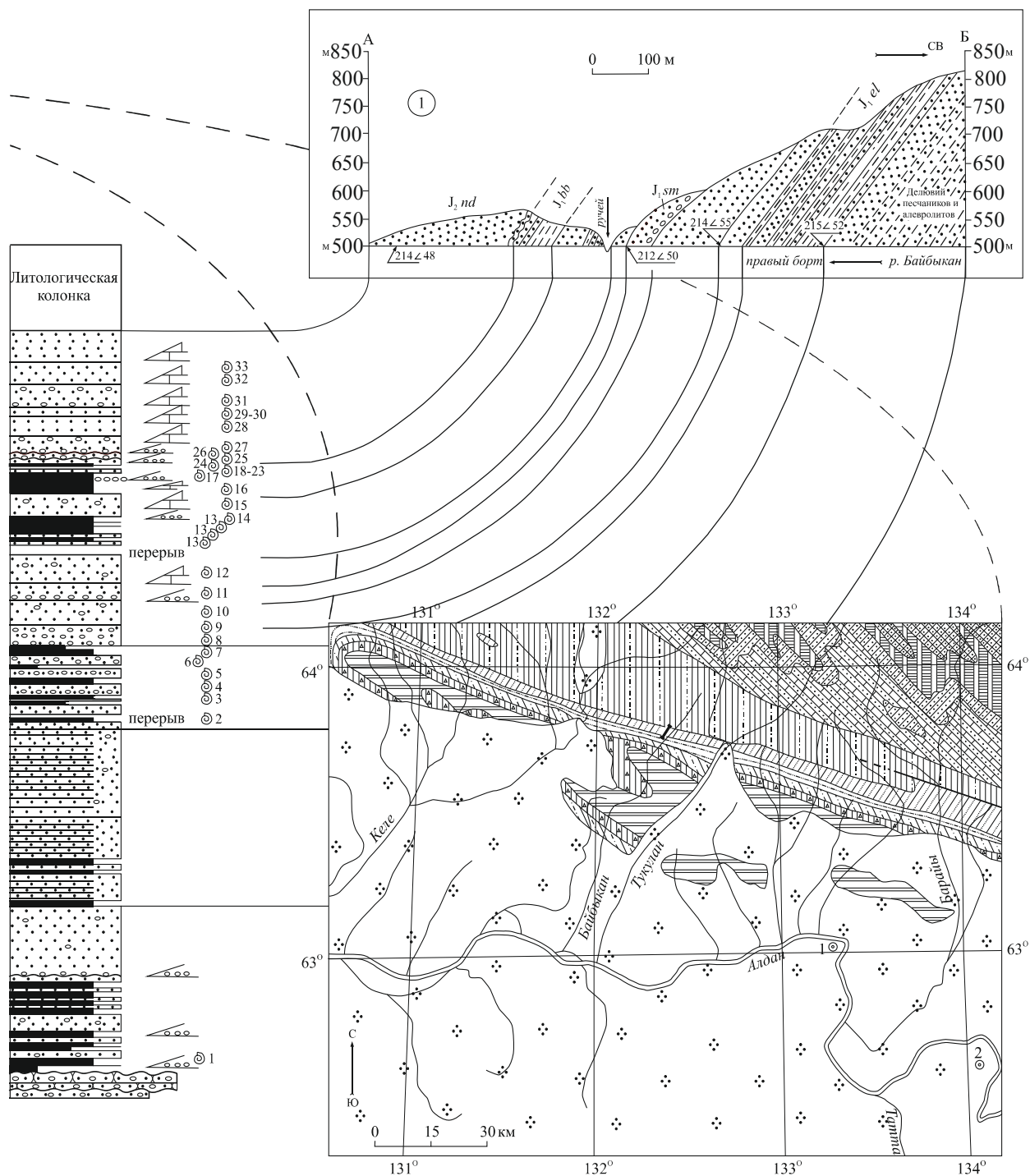


Рис. 1 (фрагмент 1-2).

раннего (K1) мела, 25– пески, валунники, галечники, глины, суглинки, супеси кайнозоя (KZ). Прочие обозначения (26–28): 26– тектонический контакт, 27– местоположение опорных скважин на карте-врезке: 1– Нижнеалданская площадь, Хара-Алданская скв. Р-1 (гл. 3003 м); 2– Ивановская площадь, скв. 1 (гл. 3625 м), 28– местоположение линии опорного разреза на карте-врезке. Пункты находок (на колонке) безпозвоночных (1–33): 1– *Cardinia* sp., 2– *Harpax* sp.; 3–6– *Harpax* ex gr. *spinosus* (Sow.); 7– *Pleuromya* *liasica* Kosch., *Tancredia* sp. indet.; 8– *Meleagrinella* *ptchelincevae* Polub.; 9– *Harpax* *laevigatus* (Orb.), *Homomya* sp.; 10–11– *Velata* *viligaensis* Tuchk.; 12– *Harpax* *laevigatus* (Orb.); 13– *Harpax* ex gr. *laevigatus* (Orb.), *Pleuromya* sp.; 14– *Harpax* *laevigatus* (Orb.); 15– *Velata* *viligaensis* Tuchk.; 16– *Tancredia* sp. indet., *Pleuromya* *liasica* Kosch.; 17– *Aguirella* aff. *kedonensis* Polub., *Pleuromya* *striatula* Ag.; 18–23– *Harpax* *terquemi* Desl., *H. sp. indet.*, *Amaltheus* *margaritatus* Montf., *Homomya* sp., *Harpax* ex gr. *laevigatus* (Orb.), *Pleuromya* *liasica* Kosch.; 24– *Harpax* *terquemi* Desl., *Radulonectites* *hayamii* Polub., *Homomya* sp.; 25– *Hastites* sp.; 26–27– *Arctotis* *lenaensis* Lah.; 28– *Arctotis* *sublaevis* (Bodul.), *Radulonectites* ex gr. *lucifer* (Eichw.); 29–30– *Arctotis* *sublaevis* (Bodul.), *Retroceramus* sp. indet.; 31– *Arctotis* *sublaevis* (Bodul.), *Homomya* *obskondita* Kosch.; 32– *Arctotis* *sublaevis* (Bodul.), *Retroceramus* sp. indet.; 33– *Arctotis* *sublaevis* (Bodul.), *Homomya* *obskondita* Kosch., *Pleuromya* *subpolaris* Kosch.

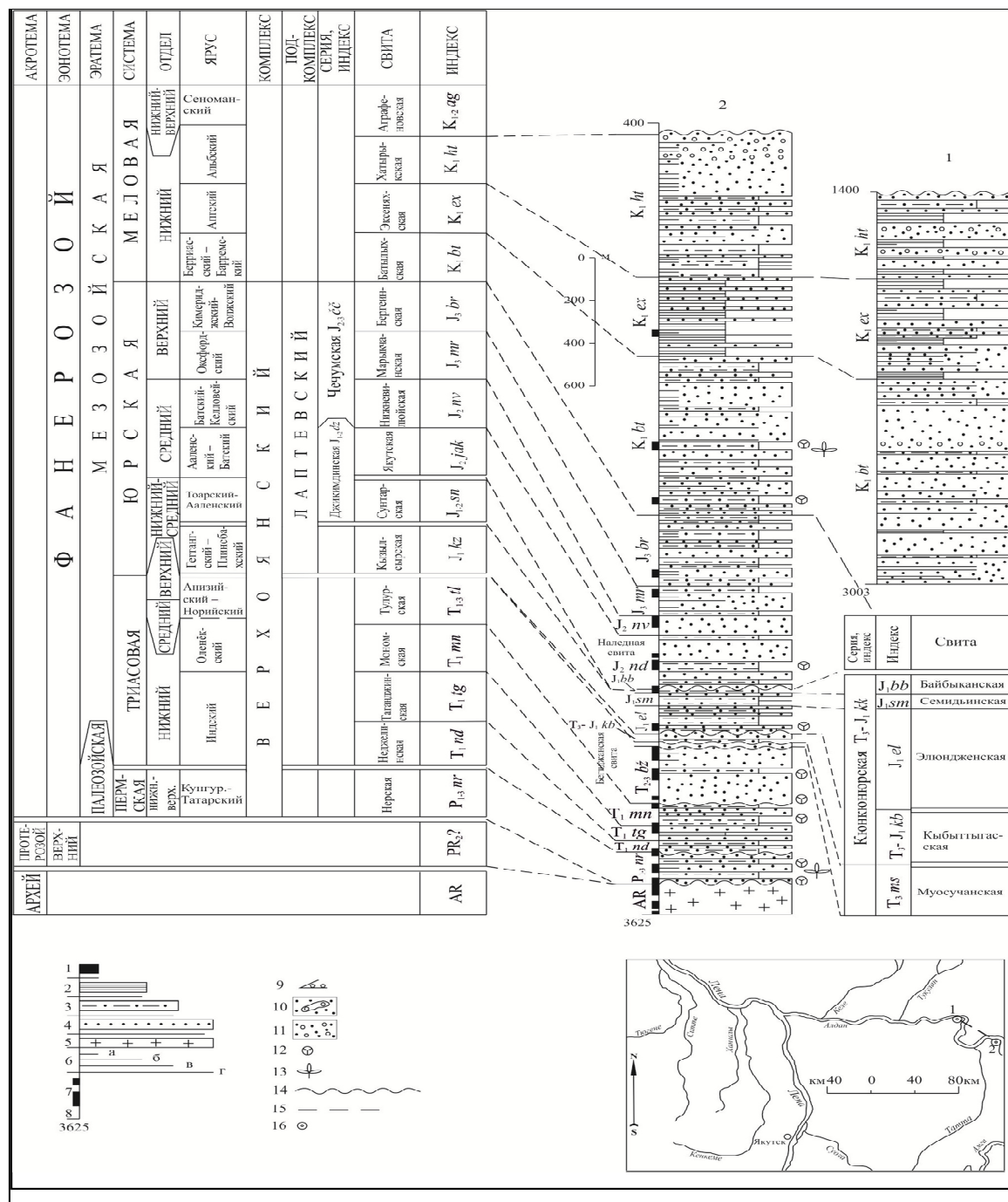


Рис. 2. Тукуланский разрез морской юры на юго-западном крыле Ленской ветви Предверхоанского краевого прогиба (масштаб 1:20 000) и местоположение глубоких скважин на нефть и газ (масштаб 1:4 000 000). Литологические разновидности пород (1–6): 1– угли; 2– аргиллиты или алевролиты мелкозернистые; 3– алевролиты крупнозернистые; 4– песчаники; 5– кристаллические породы фундамента; 6– немасштабные прослои или закономерное чередование слоёв: а) углей, б) аргиллитов или алевролитов мелкозернистых, в) алевролитов крупнозернистых, г) песчаников; 7– пункты отбора керна (слева) и забой скважины (глубина, м); 8– забой скважины (глубина, м); 9– маломощные прослои и линзы конгломератов; 10– линзы гравелитов; 11– отдельные включения галек. Пункты находок (12–13): 12– спор и пыльцы; 13– листовая флоры. Прочие обозначения (14–16): 14– стратиграфический перерыв; 15– линии корреляции; 16– скважины и их номера: 1– Хара-Алданская площадь, скв. Р-1 (глубина 3003 м); 2– Ивановская площадь, скв. 1 (глубина 3625 м) (см. схему-врезку местоположения глубоких скважин на нефть и газ)

Таким образом, граница нижней–средней юры на востоке Сибирской платформы и в её складчатом обрамлении проходит внутри сунтарской свиты [29, 30 и др.]. Формирование разновозрастных переходных слоев, в т.ч. и самой границы между ними в Восточно-Сибирском осадочном бассейне, связывается с данлапской фазой тектонической активизации, а также с доминированием на востоке Сибирской платформы в этот период режима Арктического супербассейна (талласократический фактор) и кратковременными проявлениями элементов режима Тихоокеанского супербассейна (геократический фактор) [30, 31]. И, хотя, на территории Вилюйской синеклизы и внутренней зоны ПКП сунтарская свита, в большинстве своём, залегает согласно на верхнеплинских морских образованиях и перекрывается среднеюрскими отложениями, любой новый тип разреза морской юры с участием сунтарской свиты (или же с её отсутствием) заслуживает при выделении опорного разреза особого внимания и в ходе изучения его, и при детальном рассмотрении разреза как типового природного объекта. Из литературных источников, освещающих морскую юру востока Сибирской платформы, известны шесть типов разрезов: Сунтарский, Хапчагайский, Усть-Вилюйский, Жиганский, Матахский и Алданский, развитых в Вилюйской синеклизе. Проблемы их выделения (структуры разрезов и их генезис) и корреляции геологических тел рассматривались в публикациях открытой печати [31, 35 и др.]. Новый тип разреза морской юры с названием «Тукуланский» дополняет уже известные типовые разрезы и при этом значительно расширяет наши знания о палеогеографии переходных слоёв морского генезиса между нижней и средней юрой на востоке Сибирской платформы и в её складчатом обрамлении (внешняя и внутренняя зоны ПКП).

Тукуланский разрез р. Байбыкан – новый тип морской юры Вилюйской синеклизы и Предверхоанского краевого прогиба

Новый тип разреза выявлен на востоке Сибирской платформы и обозначен в её складчатом обрамлении (северо-восточный борт Вилюйской синеклизы и широтный отрезок внутренней зоны ПКП (Западная Якутия)). Название «Тукуланский» дано по одноименному выступу фундамента – структуре II порядка древней платформы, разделяющего Лунгхинско-Келинскую и Томпонскую впадины ПКП [36]. Типовой разрез морских и прибрежно-морских отложений (рис. 1) формирует (внизу) кюнкююрская серия (T_3-J_1kk) [37].

Серия залегает несогласно на поздне триасовых кварцитовидных песчаниках муосучанской (T_3ms) свиты. Она включает мощную толщу (888–1045 м) преимущественно терригенных осадочных пород, которая расчленена на местные подразделения (снизу вверх): кыбыттыгасскую (T_3-J_1kb , 180–200 м), элюндженскую (J_1el , 400–530 м), семидынскую (J_1sm , 245–250 м) и байбыканскую (J_1bb , 63–65 м) свиты. Выше по разрезу кюнкююрскую серию со стратиграфическим несогласием покрывает аален-батская наледная (J_2nd , 220–250 м) свита морского и прибрежно-морского генезиса [29, 33, 34]. Она завершает выделенный «Тукуланский» разрез морской юры, который с выявленными в нем комплексами поздне триасовой и юрской макрофауны скоррелирован с горизонтами региональной шкалы Сибири: зимним, левинским, шараповским, китербютским, надояхским, лайдинским, вымским, леонтьевским, мальшевским. Исследованиями установлено, что морская среднеюрская наледная свита перекрывается (рис. 2), без видимых следов размыва, континентальной чечумской ($J_2-3\check{c}\check{c}$) серией [29, 34].

Заключение

На северо-восточном борту широтного (Алданского) отрезка ПКП выделен новый тип разреза морских отложений с названием «Тукуланский». В разрезе отсутствует региональный маркирующий глинистый флюидопор – сунтарская (J_1-2sn) свита. Этот факт выводит новый разрез востока Сибирской платформы в разряд опорных по изучению морской нижней–средней юры Вилюйской синеклизы и ПКП. Кроме этого, разрез с названием «Тукуланский» становится поисковым объектом, потенциально перспективным на формирование в нем и в его погребенных аналогах залежей концентрированных углеводородов. Этот разрез по своим литологическим и структурным особенностям отвечает объектам «несогласия стратиграфического» (син.: несогласие параллельное; =скрытое; =эрозионное), что в целом согласуется со структурными особенностями прибортовой зоны внутреннего крыла ПКП, где формируются ловушки «неантиклинального» типа. Поэтому разведочные работы могут ориентироваться на гидродинамически закрытые системы с залежами газа в продуктивных юрских толщах на северо-восточном склоне Якутского погребенного сводового поднятия, на юго-западном и северо-восточном склонах Тукуланского выступа.

Работа выполнена в рамках плана НИР ИГБМ СО РАН на 2014–2016 гг.

Литература

1. *Fanshawe J.R.* Structural geology of Wind River Canyon area, Wyoming // *Bull. Am. Assoc. Petroleum Geol.* 1939. № 23. P. 1439–1492.
2. *Eardly A.J.* Paleozoic Cordillerian geosynclines and related orogeny // *J. Geol.* 1947. № 55, P. 309–342.
3. *Eardly A.J.* Structural Geology of North America. New York, 1951. 665 p.
4. *Лобанов М.П., Сизых В.Н., Синцов А.В.* Поясная зональность покровно-складчатых структур юга Сибирской платформы (Методические рекомендации... в связи с минерагенией и нефтегазоносностью). Иркутск: ВостСибНИИГ-ГиМС, 1990. 68 с.
5. *Лейтциг А.В.* Тектоническое строение и история геологического развития южной части Приверхоянского краевого прогиба: Автореф. дис.... канд. геол.-мин. наук. М., 1963. 19 с.
6. *Натапов Л.М.* Тектоника Приверхоянского прогиба (в связи с перспективами нефтегазоносности): Автореф. дис.... канд. геол.-мин. наук. М., 1968. 24 с.
7. *Сборщиков И.М.* Концентрические складки (морфология и условия образования на примере Верхоянья) // *Бюл. МОИП.* 1972, отдел. геол. Т. XLVII. С. 23–39.
8. *Сборщиков И.М.* О возможном механизме образования некоторых коробчатых складок Западного Верхоянья // *Геотектоника.* 1966. №1. С. 91–94.
9. *Парфенов Л.М.* О покровно-надвиговом строении Верхоянской складчатой зоны, смежного крыла краевого прогиба и перспективы их нефтегазоносности // *Проблемы методики поиска, разведки и освоения нефтяных и газовых месторождений Якутской АССР.* Ч. 1. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1983. С. 35–37.
10. *Прокопьев А.В., Гриненко В.С.* Структура складка-взброс в зоне Китчанского надвига (Центральное Предверхонье) // *Геология и рудоносность Якутии.* Якутск: ЯГУ, 1989. С. 40–47.
11. *Прокопьев А.В., Гриненко В.С.* Дислокации широтной ветви Верхоянской тектонической зоны в пределах Сордогинского хребта и увала Деленгинях // *Стратиграфия, тектоника и полезные ископаемые Якутии.* Якутск: ЯГУ, 1992. С. 103–114.
12. *Прокопьев А.В., Гриненко В.С.* Надвиги центральной части Верхоянского складчатого пояса // *Геология и полезные ископаемые Якутии.* Якутск: ЯГУ, 1995. С. 77–88.
13. *Геодинамическая карта Якутии и сопредельных территорий масштаба 1:1 500 000 / Д.В. Аброскин, Н.Н. Алексеев, Ю.В. Архипов, Ю.Н. Бадарханов, Л.С. Блинова, Ф.Ф. Брахфогель, В.В. Гайдук, М.И. Гедько, В.С. Гриненко и др.; Гл. ред. Л.М. Парфенов.* Якутск: Предприятие № 14 ГУТК, 1991.
14. *Геологическая карта Сибирской платформы и прилегающих территорий масштаба 1:1 500 000 / Н.С. Малич, Е.П. Миронюк, Е.В. Туганова, В.И. Авдеева, С.П. Алексеев, А.М. Анохин, В.В. Беззубцев, Ю.С. Глухов, В.С. Гриненко и др.; Гл. ред. Н.С. Малич.* СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 1999.
15. *Алексеев М.И., Баташанова Л.В., Сластенов Ю.Л.* Новые данные о геологическом строении Алданской ветви Приверхоянского прогиба // *Тектономагматические и металлогенические проблемы геологии Якутии.* Якутск: ЯГУ, 1987. С. 48–56.
16. *Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Южно-Верхонский блок. Листы: Р-53-А,Б; Р-53-В,Г; Р-54-А,Б; Р-54-В,Г; Р-55-А,Б; О-53-А,Б / А.И. Старников, Н.Н. Пушкар, Г.А. Чернобровкина, В.С. Гриненко, Т.С. Кирусенко, Е.Л. Мозалевский, Л.Н. Ковалев / Ред. блока В.А. Ян-Жин-Шин.* СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 1995.
17. *Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центрально-Якутский блок. Листы: Р-51-А,Б; Р-51-В,Г; Р-52-А,Б; Р-52-В,Г / В.С. Гриненко, В.А. Камалетдинов, Ю.Л. Сластенов, О.И. Щербаков; Ред. блока В.С. Гриненко.* СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.
18. *Гриненко В.С., Девятков В.П., Князев В.Г.* Эволюция зоны перехода «Сибирская платформа – Верхояно-Колымская складчатая область» в рэтское-волжское время и стадии её активизации // *Геол. и минер.-сырьев. ресурс. С-В России: Материалы Всерос. науч.-практич. конф. / Отв. ред. Л.И. Полуфунтикова.* Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 328–332.
19. *Гриненко В.С., Мишин В.М., Девятков В.П., Князев В.Г., Горячева А.А.* Линейные формы сквозного размещения (древняя платформа – подвижное обрамление) промышленных скоплений концентрированных углеводородов: проблемы их оконтуривания и стратиграфической диагностики // *Геол. и минер.-сырьев. ресурс. С-В России: Материалы Всерос. науч.-практич. конф. / Отв. ред. Л.И. Полуфунтикова.* Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. С. 332–335.
20. *Давыдов Ю.П., Колосов П.Н., Авдеева В.И. и др.* Стратиграфический разрез верхнего докембрия Мокуйской скважины (юго-восточная Якутия) // *Бюл. НТИ. Геол. и полезн. ископ. Якутии.* Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1982. С. 6–9.
21. *Каширцев В.А.* Кембрийский горючесланцевый бассейн Сибирской платформы // *Текто-*

ника, геодинамика и металлогения территории РС (Я). М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 462–466.

22. Сухов С.С. Среднекембрийские отложения юго-востока Сибирской платформы (стратиграфия, фации, условия накопления): Автореф. дис.... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1983. 17 с.

23. Гриненко В.С., Мишин В.М., Истомин И.Н. Новые представления о перспективах нефтегазоносности шарьяжно-надвиговых структур Алданского Приверхоянья // Вестник Госкомгеологии: Материалы по геол. и полезн. ископ. РС (Я). 2003. № 1. Якутск: Якутский филиал Изд-ва СО РАН, 2003. С. 35–43.

24. Парфенов Л.М. Разрывные дислокации Верхоянской складчатой зоны и проблемы нефтегазоносности // Геология и геофизика. 1985. № 12. С. 8–18.

25. Арчegov В.Б., Головин С.В., Зинченко В.Н. Бассейны Приверхоянской краевой зоны (Лено-Анабарский, Ленский, Алдано-Вилуйский) // Осадочные бассейны Дальнего Востока СССР и перспективы их нефтегазоносности. Л.: Недра, 1987. С. 60–91.

26. Девятков В.П., Князев В.Г., Сапьяник В.В. Реперные горизонты в нижней и средней юре Сибири // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1988. С. 53–60.

27. Сластенов Ю.Л., Гриненко В.С., Петров В.Б., Сапьяник В.В. Новые данные по стратиграфии морских юрских отложений Лено-Алданского междуречья // Геология и геофизика. 1989. № 11. С. 139–142.

28. Шурыгин Б.Н., Девятков В.П., Захаров В.А., Князев В.Г., Ильина В.И., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Гриненко В.С. Стратиграфия юры Восточной Сибири (состояние изученности, основные проблемы и способы их решения) // Вестник Госкомгеологии: Материалы по геол. и полезн. ископ. РС (Я). 2001. № 1. Якутск: Якутский филиал Изд-ва СО РАН, 2001. С. 112–129.

29. Князев В.Г., Гриненко В.С., Девятков В.П., Шурыгин Б.Л., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С. Региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточной Якутии // Отечественная геология. 2002. № 4. С. 73–80.

30. Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П., Кузнецова О.А. О характере границы нижней–

средней юры в зоне сочленения Сибирская платформа – Верхоянский складчато-надвиговый пояс // Отечественная геология. 2015. № 5. С. 83–89.

31. Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П., Горячева А.А., Михайлова Т.Е. Матахский разрез р. Тюнг – новый тип морской юры Вилуйской синеклизы // Наука и образование. 2015. № 4. С. 7–13.

32. Сластенов Ю.Л., Гома А.Н., Урзов А.С. Стратиграфия юрских отложений Западного Предверхоянья // Советская геология. 1986. № 6. С. 53–62.

33. Гриненко В.С., Петров В.Б., Прокопьев А.В., Сластенов Ю.Л. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Алданской ветви Предверхоянского прогиба // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. Хабаровск: Изд-во ДВ РМСК, 1990. С. 206–207.

34. Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Новая региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых – юрских отложений востока Сибирской платформы и складчатого обрамления // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальн. районов: Материалы науч. сессии: в 2 т. / Под ред. Б.Н. Шурыгина и др. Т. I. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 65–70.

35. Кирина Т.И., Месежников М.С., Репин Ю.С. О новых местных подразделениях в юре Западной Якутии // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978. С. 70–85.

36. Схема тектоники осадочного чехла. Масштаб 1:1 500 000 / Ю.Н. Бадарханов, В.С. Гриненко // Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центральная-Якутский блок. Листы Р-51, 52. СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.

37. Гриненко В.С., Князев В.Г., Трущелев А.М., Девятков В.П., Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С. Лист Q-52 «Верхоянские цепи»: состояние, проблемы расчленения, корреляции, ранжирования и картографирования осадочных образований юры в масштабе 1:1 000 000 // Первое Всерос. совещ. «Юрская система России: пробл. стратигр. и палеогеогр.» / Под ред. В.А. Захарова и др. М.: ГИН РАН, 2005. С. 53–55.

Поступила в редакцию 28.07.2017