

СИЛУР ИРКУТСКОГО АМФИТЕАТРА

Проводится ревизия местной стратиграфической схемы силура Иркутского амфитеатра. Обосновывается невалидность включенных в нее кежемской и ярской свит, взамен которых устанавливаются балтуринская, рассохинская свиты и дешиминская толща. Даются всесторонняя литологическая характеристика новых стратонев и их возрастная датировка, базирующаяся на комплексах ихтиофауны, впервые здесь обнаруженных.

Ключевые слова: *стратиграфия, силур, Иркутский амфитеатр.*

Local stratigraphic scheme of the Silurian of the Irkutsk depression is revised. The Kezhma and Yar formations are considered as invalid ones. The Balturino, Rassokha and Deshima formations are proposed instead. Comprehensive lithological characteristics of the new stratigraphic units, their stratigraphic position and dating based on first finds of ichthyofauna associations are presented.

Keywords: *stratigraphy, Silurian, Irkutsk depression.*

Ареал распространения силурийских отложений на юге Сибирской платформы ограничен западной (Чуно-Бирюсинской) и центральной (Ангари-Илимской) структурно-фациальными зонами Иркутского амфитеатра. В пределах этой территории сероцветные и пестроцветные существенно песчаные отложения силура повсеместно залегают без видимого углового несогласия на красноцветных и пестроцветных аргиллитах и алевролитах братской свиты среднего-верхнего ордовика и с разрывом перекрываются слаболитифицированными сероцветными песчаниками баероновской свиты нижнего карбона либо сероцветными аргиллитами, алевролитами, глинами, а также углистыми разновидностями этих пород переяславской свиты нижней юры. Несмотря на обширность полей развития, детальное изучение, расчленение и корреляция образований силура — весьма непростая задача из-за эпизодичности их выходов на дневную поверхность и почти полное отсутствие опорных скважин. Эти обстоятельства усугубляются общим однообразием состава и строения толщи палеозойских осадков, их слабой палеонтологической охарактеризованностью, поэтому даже сама идентификация силурийских пород часто вызывает затруднения.

В силуре Иркутского амфитеатра на протяжении последних 70 с лишним лет традиционно выделялись две свиты — кежемская и ярская, закартированные при Государственной геологической съемке м-ба 1 : 200 000. Кежемская в ранге горизонта установлена Г. Ф. Крашенинниковым в 1935 г. [1] вместо седановского горизонта [3] и включала кварцевые песчаники светлых тонов с резко подчиненными прослоями известково-глинистых пород, залегающие выше красноцветных отложений братской свиты и распространенные, по его данным, главным образом на Ангари-Илимском водоразделе в истоках рек Кежма-Волоковая, Кежма-Кежемская и Кежма-Дубынинская. Ярская, первоначально как горизонт, была выделена В. П. Масловым в 1932 г. в бассейне р. Яра, притоке р. Илим [3]. К ней были отнесены красноцветные и пестроцветные терригенно-глинистые образования, аналогичные сред-

не-верхнеордовикским, но с большим удельным весом известково-глинистых и псаммитовых пород, помешавшиеся Масловым в верхнюю часть нижнепалеозойского разреза между двумя толщами сероцветных песчаников — седановской (кежемской) и ждановской. Остатки фауны здесь обнаружены не были. Вопрос о возрасте кежемской и ярской свит и их положении в разрезе всегда оставался неясным и неоднократно обсуждался.

На основании опубликованных материалов, а также собственных полевых наблюдений авторы пришли к заключению, что разрезы, указанные в качестве стратотипов названных свит, вскрывают небольшие их фрагменты в канавах и высыпках и не дают представления о строении толщ и характере границ с подстилающими и перекрывающими отложениями. Во многих случаях под названиями «кежемская» и «ярская» выделяются не только силурийские, но и внешне сходные с ними ордовикские и нижнекарбоновые стратонев, а приводимые при этом ссылки на единичные находки в них силурийской фауны зачастую относятся к весьма отдаленным разрезам. Пространственные соотношения между этими двумя свитами достоверно не выявлены. В большинстве работ они рассматриваются как разновозрастные с согласным залеганием ярской свиты на кежемскую. Кроме того, существует мнение, что обе они взаимно выклиниваются (нижняя с запада на восток, а верхняя в обратном направлении). Фаунистические остатки, найденные в силурийских отложениях при проведении геологической съемки и тематических исследованиях, спорадичны и в силу плохой сохранности в основном неопределимы. Они дают лишь самое общее, часто неоднозначное представление о возрасте стратонев. Ярская свита, например, индексируется на картах то как ниже-, то как верхнесилурийская.

Для послыонного изучения силурийских отложений Ангари-Илимской структурно-фациальной зоны авторами статьи в качестве опорного был выбран практически полный разрез, прослеживающийся по трем карьерам и водозаборной канаве в междуречье Назаровской и Ярской Рассох, в сред-

нем течения р. Туша в районе железнодорожной ст. Тушама. Опорным разрезом для Присаянской (Чуно-Бирюсинской) зоны послужило относительно легкодоступное мощное (70–80 м) протяженное обнажение на правом берегу р. Чуна у с. Старое Балтурино. В результате изучения этих, а также ряда промежуточных разрезов было установлено, что в бассейне среднего течения р. Чуна (Уда) вскрывается толща сероцветных разнозернистых существенно кварцевых песчаников с маломощными прослоями и пачками красноцветных алевролитов и аргиллитов, относимая к кежемской свите, и базальные слои вышележащей, связанной с ней постепенным переходом красноцветной аргиллито-алевритовой толщи. Значительный разрез этой толщи, именуемой ярской свитой, прослеживается севернее в долинах рек Бармо, Омут и Дешима – правых притоках р. Чуна. В бассейне р. Илим обнажается только пестроцветно-красноцветная аргиллито-алевритовая толща с пачкой доломитов в основании, по рангу соответствующая одной свите. Расчленение ее в процессе геологической съемки на кежемскую и ярскую свиты представляется неправомерным, поскольку доломитовая пачка, выделяемая съемщиками в кежемскую свиту, в достоверных стратиграфических последовательностях весьма маломощна (3,5–6,5 м), а существующее представление о наличии здесь значительной толщи переслаивания доломитов и песчаников обусловлено солифлюкционными нарушениями, создающими иллюзию многократного повторения пород в разрезе. Во всех изученных разрезах силурийские отложения содержат многочисленные остатки ихтиофауны – телодонтов, астраспид, эласмобранхий и акантод. Представители других групп малочисленны и имеют избирательную приуроченность.

На основании комплексов позвоночных и литостратиграфической корреляции авторы пришли к выводу, что кежемская свита Чуно-Бирюсинской структурно-фациальной зоны, формировавшаяся в условиях мелководья в бассейне с нормальной или пониженной соленостью, является возрастным аналогом ярской свиты Ангаро-Илимской зоны, накопивавшейся преимущественно в засоленной прибрежной лагуне.

Следуя принимаемым принципам стратиграфического районирования [5] и практике выделения свит, которые понимаются авторами как разнофациальные подразделения с относительно изохронными границами, в пределах Иркутского субрегиона выделяются два стратиграфических района: Балтуринский, охватывающий поля выходов силурийских отложений в междуречье Бирюсы и Чуны и на правобережье р. Чуна (от пос. Чунский до верховьев р. Бродовая), и Илимский, включающий поля выходов в бассейн среднего течения р. Ангара от Братска до Усть-Илимска, а также в бассейн нижнего течения р. Илим. В силурийском разрезе первого устанавливается балтуринская свита, в составе которой обособляются сероцветные, существенно саммитовые отложения, и дешиминская толща вышележащих красноцветных глинистых пород; второго – рассохинская свита, охватывающая пестроцветно-красноцветные аргиллито-алевритовые образования с пачкой доломитов в основании, и, возможно, ждановская толща, объединяющая согласно залегающие на рассохинской свите сахаровидные песчаники. В отношении последней вопрос пока остается открытым.

Для переименования местных стратиграфических подразделений силура, изменения их объема и площади распространения имеется целый ряд веских оснований:

1. В Илимском стратиграфическом районе, и в частности в бассейне р. Кежда-Дубынинская, где находится указанный Г. Ф. Крашенинниковым типовой разрез кежемской свиты [1], ее объем сводится к одной пачке доломитов, расслоенных песчаниками, общей мощностью менее 6 м, залегающей в основании силурийской толщи. Выделение свиты в таком объеме нецелесообразно. Причленение же к ней какой-либо части вышележащей пестроцветно-красноцветной пелито-алевритовой толщи нерационально, поскольку последняя представляет собой единый цикл осадконакопления, характеризующийся общностью седиментационных абиотических и биотических особенностей.

2. В Балтуринском стратиграфическом районе кежемская свита не может быть выделена, потому что разрез силура здесь резко отличается от разреза в стратотипической местности и представлен преимущественно сероцветными кварцевыми песчаниками, а не доломитами, а также в силу огромного различия в мощностях (104 против 6 м). Исходя из вышесказанного, песчаниковая толща рассматривается авторами как самостоятельное стратиграфическое подразделение и выделяется в балтуринскую свиту со стратотипом на правом берегу р. Чуна у с. Старое Балтурино.

3. Объединение силурийских пестроцветных глинисто-терригенных отложений, залегающих на доломитовой кежемской пачке в Илимском стратиграфическом районе и на балтуринской свите в Балтуринском районе в составе ярской свиты исключается по причине их диахронности. Название «ярская свита» должно быть упразднено как невалидное, тем более что в Илимском районе, где эта свита была установлена, в её состав вошла также и кежемская свита. Силурийские отложения Илимского района выделяются в рассохинскую свиту со стратотипом у ст. Тушама.

В настоящее время на основании материалов отчета (1983), касающихся стратиграфии силура Иркутского амфитеатра и его опубликованного реферата [4], балтуринская и рассохинская свиты включены В. И. Болдыревым в легенду Ангарской серии листов Госгеолкарты РФ м-ба 1 : 200 000 (1999) в качестве стратотипов западной и восточной площадей (согласно принятому в легенде районированию Удинской и Илимско-Тубинской площадей Среднеангарского стратиграфического района). Тем не менее на Удинской и промежуточной Ангаро-Илимской площади по-прежнему сохраняется ярская свита, а на последней еще и кежемская, диагностические признаки которой здесь отличаются от стратотипических и аналогичны признакам балтуринской свиты. Если доводы, приведенные авторами статьи, основательны, то такое половинчатое решение вряд ли можно считать правильным.

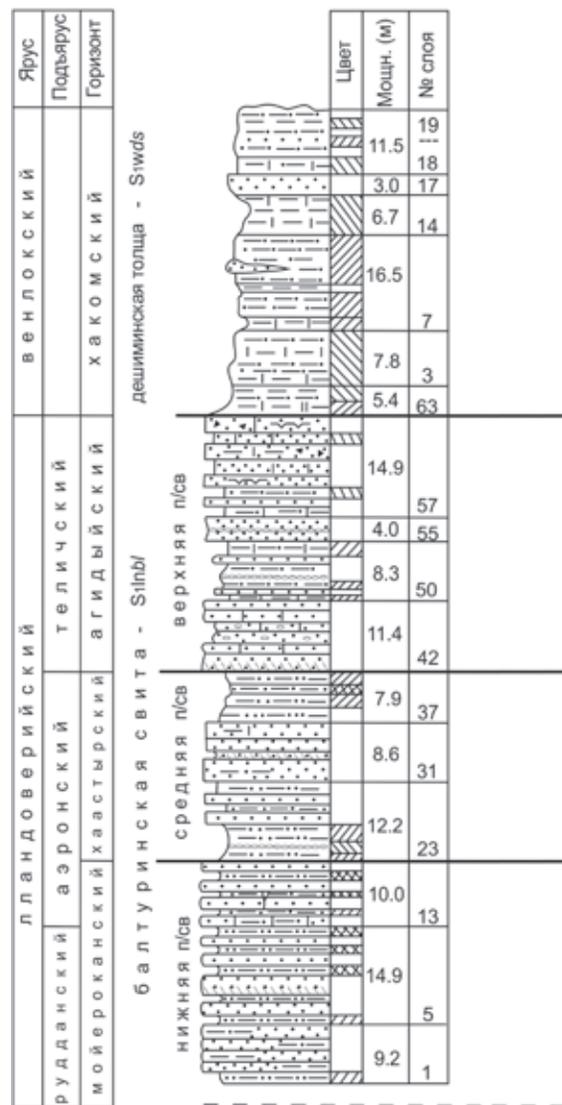
Балтуринская свита (*S₁bb*) выделена А. Я. Бергером, Н. Н. Предтеченским, Ю. И. Тесаковым и др. в 1984 г. [4]. Она широко распространена в бассейне среднего течения р. Чуна (Уда). Фрагментарно обнажается в склонах долин многочисленных притоков Чуны – Чукша, Бармо, Бармокон, Дядышерма, Джидыкан, Модышево, Омут, Дешима, Бродовая и др., а также в дельювии на низких водораздельных прострствах. Слагается преимущественно раз-

нозернистыми существенно кварцевыми песчаниками, алевритовыми песчаниками и алевролитами с маломощными прослоями аргиллитов, мергелей и известняков. Породы имеют серую, зеленовато-серую и желтую (охристую) окраску; в значительно меньшей мере распространены красноцветные и пестроцветные породы, образующие отдельные прослои и пачки. Контакт с нижележащей братской свитой O_{2-3} в стратотипе не вскрыт (закрытый интервал составляет, по-видимому, не более 3–5 м). Однако поскольку на Сибирской платформе между отложениями ордовикской и силурийской систем повсеместно прослеживается весьма значительный перерыв, фиксируемый также и в соседнем Илимском районе, логично предположить его наличие и здесь. Благодаря этому обстоятельству вряд ли возможно провести эту границу внутри непрерывной последовательности в подошве сл. 42 (рисунок), не отмеченной никакими литологическими особенностями и не несущей следов перерыва, базируясь только на появлении новых таксонов ихтиофауны, как это предлагала ранее В. Н. Каратаюте-Талимаа [7]. Верхняя граница с красноцветно-пестроцветными мергелями, глинистыми алевролитами и аргиллитами дешиминской толщи венлока согласная. Общая мощность свиты, по данным геологической съемки (Легенда Ангарской серии..., 1999) вибрирует от 50 до 104 м (max – в стратотипе). По составу и строению балтуринская свита может быть расчленена в стратотипе на три подсвиты: нижнюю (около 37 м), с преобладанием глинистых песчаников, разделённых частыми маломощными (по 0,2–1,3 м) прослоями красноцветных пород; среднюю (28,7 м), с преобладанием красноцветных пород в основании и кровле, где они группируются в мощные (3,5–6,0 м) пачки, и верхнюю (38,6 м), в которой значительно увеличиваются количество и мощность алевритовых прослоев и резко возрастает роль карбонатных пород. Существенно различаются и фаунистические комплексы [4]. В нижней подсвите встречаются только редкие чешуи акантод *Tubia bergeri*, *Tchunacanthus obrutchevi*, *Jlimia predtechenskii* и обломки створок лингулид, в средней органогенные остатки не найдены, в верхней ассоциация ихтиофауны становится более разнообразной. Наряду с вышеуказанными формами, здесь появляются астрапиды *Tesakoviaspis concentrica*, телодонты *Loganellia* ex gr. *scotica* и представители рода *Helenolepis*, элачмобранхии *Elegestolepis conica*, широко распространены *Mongolepididae*, спорадически встречаются остеоостраки, а также беспозвоночные – гастроподы *Eotamaria gatlense*, наутилоидеи, лингулиды и в единичных пробах конодонты. Возраст свиты по фауне и положению в разрезе датируется как лландоверийский, при этом нижняя подсвита условно относится к мойероканскому горизонту региональной шкалы в полном объеме (руддан – низы аэрона), средняя – к хаастырскому горизонту (средний – верхний аэрон), верхняя – к агидыйскому горизонту (телич).

Основанием для параллелизации средней и верхней подсвит балтуринской свиты с хаастырской и агидыйской свитами бассейна р. Мойеро служит присутствие в их фаунистических комплексах видов-индексов средне-верхнелландоверийской зоны *scotica-sibirica* (в легенде Ангарской серии свита целиком отнесена к низам лландовери).

Дешиминская толща (S_1ds) впервые выделена как литостратиграфическое подразделение вместо ярской свиты и достаточно полно охарактеризована

А. Опорный разрез силура у с. Старое Балтурино (обн. П - 82135) и по р. Дешима



А. Я. Бергером, Н. Н. Предтеченским, Ю. И. Тесаковым и др. в 1983 г. [4]. Название толщи и ее положение в разрезе закреплены в «Итогах НИР...» за 1987 г. [2]. Наиболее представительный разрез этой толщи мощностью около 50 м, по данным среднемасштабной геологической съемки (лист О-47-XXVIII, 1980), послойно вскрыт шурфами на левом борту р. Дешима (бассейн среднего течения р. Чуна). Кроме того, он фрагментарно обнажается в высыпках и делювиальных развалах на водораздельных участках и реже на склонах долин верховьев правых притоков р. Чукша и среднего течения р. Бармо. Толща сложена здесь красно-бурыми, зелёными и пятнистыми горизонтально- и неясногоризонтально-слоистыми, иногда известковистыми и известково-доломитистыми аргиллитами и алевролитами с редкими маломощными прослоями сероцветных кварцевых песчаников. Согласно зале-

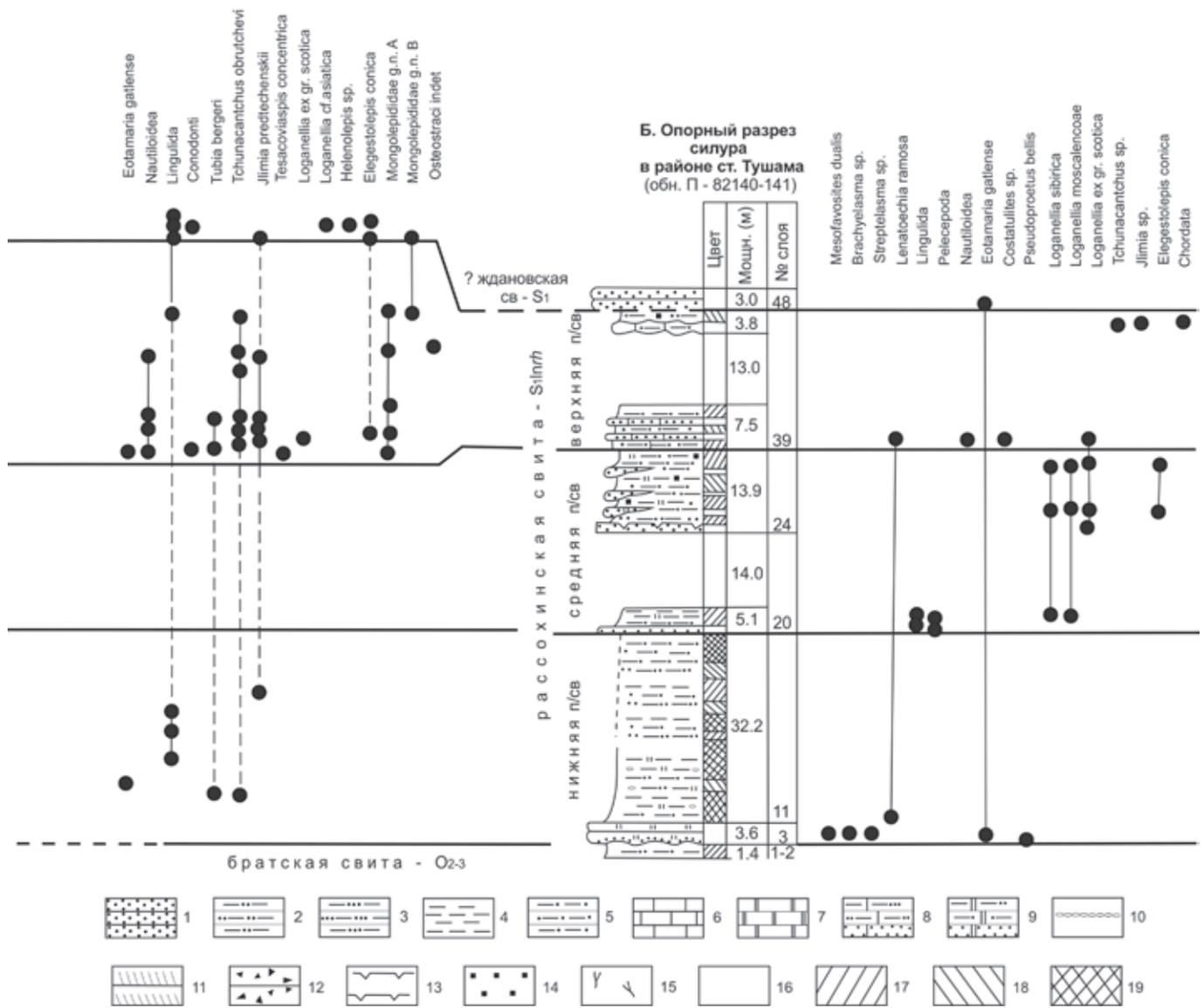


Схема сопоставления опорных разрезов силура Балтуринского (А) и Илимского (Б) стратиграфических районов Иркутского амфитеатра

1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – алевролиты песчаные; 4 – аргиллиты; 5 – аргиллиты алевролитистые (алевролиты глинистые); 6 – известняки; 7 – доломиты; 8 – кластические и глинистые породы, известковые и известковистые; 9 – кластические и глинистые породы, доломитовые и доломитистые; 10 – конкреции известняковые; 11 – косяя слоистость; 12 – автокласты; 13 – трещины усыхания; 14 – глиптоморфозы каменной соли; 15 – биотурбации. Окраска пород: 16 – фоновая (серая, светло-серая, зеленовато-серая); 17 – красноцветная; 18 – зеленая; 19 – пестроцветная (пятнистая, узорчатая)

гает на сероцветных песчаниках балтуринской свиты [2]. Контакт хорошо прослеживается в полной стратиграфической последовательности у с. Старое Балтурино. Базальные слои в балтуринском разрезе характеризуются резким увеличением количества органогенного материала – чешуй панцирных рыб, конодонтов, целых створок и обломков беззамковых брахиопод. Возраст на основании находок *Loganellia cf. asiatica* устанавливается как венлок-

ский (хакомский горизонт) [7]. В более поздних работах [5, 6, 8] дешиминская толща была без обоснования перенесена новосибирскими геологами в стратиграфическую схему Илимского района и помещена выше рассохинской свиты, от которой не имеет сколько-нибудь заметных литологических отличий. Именно благодаря большому сходству и та и другая объединялись прежде в составе одной (ярской) свиты. В тех же работах в верхах силурий-

ского разреза Балтуринского района установлена бармонская толща, по составу идентичная дешиминской, фрагментарно вскрывающаяся на том же восточном борту Тасеевской синеклизы более южным притоком р. Чуна — Бармо. Поскольку названия «дешиминская» и «бармонская», по всей вероятности, принадлежат к одной и той же толще, второе из них является младшим синонимом и должно быть упразднено.

Рассохинская свита (*S_{1rh}*) выделена А. Я. Бергером, Н. Н. Предтеченским, Ю. И. Тесаковым и др. в 1984 г. [4] вместо кежемской и ярской свит. Представлена красноцветными и пестроцветными (пятнистыми и узорчатыми) алевролитами с прослоями аргиллитов и алевропесчаников той же окраски, с более редкими маломощными пропластками сероцветных песчаников мелко-среднезернистых, реже крупнозернистых с примесью гравелитовых зёрен, а также прослоями и пачками карбонатных пород, приуроченных к основанию и верхней части разреза. Все типы терригенных пород характеризуются довольно высоким процентом карбонатности. Поверхности наслоения пород часто «украшены» трещинами усыхания, знаками волновой ряби и глиптоморфозами каменной соли. Нижняя граница резкая и проводится по сильноэродированной поверхности, отделяющей красно-бурые аргиллиты братской свиты от массивных доломитов в основании силура. Верхняя граница устанавливается условно по появлению толстоплитчатых плотных кварцитовидных средне- и крупнозернистых песчаников табачного цвета, расслоенных зеленовато-серыми мергелями видимой мощностью 3 м, обнажающихся в субавтохтонных глыбах и делювии непосредственно выше красноцветов. В скв. 37/81, пробуренной на воду на ст. Тушамы, мощность этой пачки достигает 11 м. Возможно, именно эти песчаники В. П. Масловым [3] относились к ждановскому горизонту (свите), не вошедшему в местную стратиграфическую схему. Вопрос о реабилитации этого стратона до изучения более полных разрезов остаётся открытым. Общая мощность рассохинской свиты в стратотипе около 93 м. По данным геологической съемки, она может достигать 243 м. По составу и строению свита разделяется на три подсвиты: нижнюю (35,8 м), представленную монотонными доломитистыми аргиллитами и доломитисто-глинистыми алевролитами с пачкой (3,5 м) алевролитистых и песчанистых доломитов в основании; среднюю (21,9 м), сложенную аргиллитами и алевролитами с частыми прослоями и линзами песчаников, и верхнюю (24,3 м), в которой доломитовый цемент пород меняется на известковый. Базальные доломиты охарактеризованы довольно богатым комплексом бентосных морских беспозвоночных [5]: табулят *Mesofavosites dualis*, ругоз *Streptelasma* sp. и *Brachyelasma* sp., гастропод *Eotamaria gallense*, брахиопод *Lenatoechia ramosa* и трилобитов *Pseudoproetus bellus*. В низах средней подсвиты найдены редкие створки бивальвий рода *Avicula* и крупных лингулид, а выше остатки телодонтов [7] *Loganellia sibirica*, *L. moskalenkoae* и эласмобранхий *Elegestolepis conica*; породы в основании

верхней подсвиты также содержат остатки морской фауны — брахиопод *Lenatoechia ramosa*, тентакулитов *Costatulites* sp. и ортоцератид, а в верхней части чешуи телодонтов *Loganellia* ex gr. *scotica*, акантод и хордат. Возраст свиты в целом датируется лландовери, при этом нижняя подсвита с большой долей условности относится к мойероканскому горизонту в полном объеме (руддан — нижний аэрон), средняя — к хаастырскому горизонту (средний-верхний аэрон), а верхняя — к агидыйскому горизонту (телич).

Литолого-фациальный анализ, проведенный в обоих районах, позволил установить, что фациальные комплексы, характеризующие разрезы балтуринской и рассохинской свит, образуют три макроциклита регрессивной направленности, каждый из них начинается осадками закрытого шельфа и завершается лагунными и прибрежными отложениями. По сочетанию лагунных и прибрежных фаций выделяется ряд мезоциклитов (более высокого порядка). Состав их по латерали существенно меняется: в Балтуринском разрезе развиты преимущественно фации опреснённой лагуны и подводной части аллювиальной равнины, в Илимском — прибрежные себховые и осолонённо-лагунные фации. Однако направленность и стадийность осадконакопления в обоих районах аналогичны, что позволяет с учётом фаунистических ассоциаций провести достаточно обоснованную корреляцию балтуринской и рассохинской свит и считать их стратиграфическими аналогами.

1. Крашенинников Г.Ф. Геология Ангаро-Илимского железорудного района // Тр. Вост.-Сиб. геол. треста. 1935. Вып. 12. — 120 с.
2. Корреляция опорных разрезов нижнего палеозоя Сибирской платформы и Сетте-Дабана / Бергер А.Я., Кавалерова Н.В., Калабашкин С.Н., Ковалевская Е.О., Минаева М.А., Предтеченский Н.Н., Русецкая Г.А., Фурмакова Л.Н., Хованская Л.Н., Зинченко В.Н., Тесаков Ю.И. // Итоги НИР ВСЕГЕИ. — Л., 1987. — С. 50–56.
3. Маслов В.П. К геологии Ангаро-Илимского района // Изв. ВГРО. 1932. Т. 51. Вып. 80. — С. 1205–1215.
4. Опорные разрезы нижнего палеозоя Сибирской платформы и Сетте-Дабана / Бергер А.Я., Игнатович М.М., Калабашкин С.Н., Ковалевская Е.О., Минаева М.А., Новоселова Л.Н., Певзнер В.С., Предтеченский Н.Н., Русецкая Г.А., Тесаков Ю.И. // Итоги НИР ВСЕГЕИ. — Л., 1984. — С. 112–115.
5. Стратиграфия силура Восточной Сибири / Тесаков Ю.И., Предтеченский Н.Н., Хромых В.Г., Бергер А.Я. и др. // Геология и геофизика. 1998. Т. 39. № 10. — С. 1335–1356.
6. Стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Силур Сибирской платформы / Тесаков Ю.И., Предтеченский Н.Н., Хромых В.Г., Бергер А.Я. и др. — Новосибирск: Изд-во СО РАН филиал «ГЕО», 2000. — 403 с.
7. Karatajute-Talimaa V., Predtechenskiy N.N. The distribution of the vertebrates in the Late Ordovician and Early Silurian palaeobasins of the Siberian Platform // Bull. Museum nat. hist. natur. Ser. 4. 17. Sect. C. — Paris. 1995. N 1–4. — P. 39–55.
8. Tesakov Y.I., Predtechenskiy N.N., Berger A.Ya. et al. Silurian stratigraphy and palaeogeography of East Siberia. Univ. of Rochester, N.Y. August 4–9. 1996. — P. 98–99.

Бергер Арнольд Яковлевич — канд. геол.-минер. наук, вед. науч. сотрудник, ВСЕГЕИ. <Arnold_Berger@vsegei.ru>. Каратайте-Талимаа Валентина Николаевна — доктор геол.-минер. наук, Ин-т геологии и географии АН Литовской Республики. <talimaa@geologin.lt>.