

СОБЫТИЙНЫЕ УРОВНИ В СРЕДНЕМ КАРБОНЕ – РАННЕЙ ПЕРМИ ВЕРХОЯНЬЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА

А.Г. Клец*, И.В. Будников**, Р.В. Кутыгин***, В.С. Гриненко****

*Институт геологии нефти и газа СО РАН, г. Новосибирск

**Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, г. Новосибирск

***Институт геологических наук ЯФ СО РАН, г. Якутск

****Государственное унитарное предприятие Якутская поисково-съёмочная экспедиция, г. Якутск

На основе изучения геологических разрезов Западного Верхоянья и с учетом данных по другим районам предложена региональная стратиграфическая схема для всего Верхоянья. В среднем карбоне – нижней перми выделены вновь, восстановлены или дополнительно обоснованы следующие горизонты: имтанджинский, солончанский, бараинский, сетландинский, хорокытский, эчийский и тумаринский. За основу при выделении региогоризонтов приняты седиментационные трансгрессивно-регрессивные циклы и связанная с ними этапность развития фауны. Обоснована последовательность комплексных биостратиграфических зон: в среднем карбоне – *Balakhonia insinuata*–*Verkhotomia tukulaensis*, *Verkhotomia tukulaensis*–*Verchojania cheraskovi*–*Jakutoceras aldanicum*, *Settedabanian stepanovi*–*Christioceras domochotovi*; в верхнем карбоне – *Settedabanian stepanovi*–*Eoshumaridites artigensis*, *Jakutoproductus tajanae*–*Muirwoodia mammata*–*Eoshumaridites lenensis*, *Jakutoproductus tajanae*–*Plicatiferina neoplicatilis*–*Plicatospiriferella costata*; в нижней перми – *Jakutoproductus protoverchojanicus*, *Jakutoproductus verchojanicus* и *Jakutoproductus rugosus*. Из их числа выделено семь событийных уровней биотической природы, имеющих максимальный корреляционный потенциал, совпавшие по времени с уровнями наиболее высоких стояний мирового океана.

Ключевые слова: стратиграфическая схема, карбон, пермь, биостратиграфические зоны, трансгрессивно-регрессивные циклы, Верхоянье.

ВВЕДЕНИЕ

Вопросам стратиграфии каменноугольных отложений Верхоянья посвящено значительное количество работ, но существенно меньше, чем это сделано для перми. Каменноугольные отложения совместно с пермскими составляют единый комплекс терригенных осадков на огромной территории от берегов Северного Ледовитого океана на севере до левых притоков р. Май на юге, от бортов Вилюйской синеклизы и западной границы Предверхоянского прогиба на западе до берегов Тихого океана на востоке. Каменноугольные отложения, в отличие от пермских, занимают значительно меньшую площадь и выходят на дневную поверхность лишь в краевых частях поля распространения мезозой и в ядрах положительных геологических структур. Начало формирования верхоянского терригенного комплекса мы относим к рубежу турнейского и визейского веков. Несомненно, что подошва верхоянского комплекса не строго изохронна, начало формирования нижних слоев растянуто во времени на разных территориях и зависело

в первую очередь от палеорельефа ложа бассейна седиментации. В наиболее углубленных частях палеобассейна отлагались самые древние базальные слои, а в ряде районов осадконакопление и не прекращалось. Например, в разрезе в верховьях р.Ким, что на самом юге обозначенной территории, из переходной пачки, представленной тонким переслаиванием темно-серых алевролитовых известняков и известковистых алевролитов, залегающих на турнейских серых криноидных известняках хамамытской свиты, Т.В.Клец определены конодонты *Polygnathus communis communis* Br. et M., *P. purus purus* Voges, Л.С.Бушминой – остракоды *Amphissites* sp., *Coryellina* sp., *Shivaella* sp., *Carboprimitia* aff. *rhombica* Busch., *Barychilina* ? sp., *Microcheilinella* sp., *Healdianella* sp., *Acratia* aff. *curvata* Posner, *Bairdia zaninae* Posner, *B.* aff. *quasilecta* Busch., *B. extenuata* Tschigova, *B.* aff. *magnacurta* Morey, *B.* aff. *gibbera* Morey, *B.* aff. *inasueta* Tschigova, *B.* aff. *kalugaensis* Samoilova et Smirnova, *Bairdiacypris* aff. *cylindrica* (Sam. et Smirnova), которые указывают на позднетурнейский возраст.

Принято считать, что зарождение Верхоянского позднепалеозойского краевого бассейна связано с герцинской складчатостью, сопровождающейся рифтогенезом, главная фаза которых в Верхоянье приходится на конец турне – начало визе. В результате карбонатакопление, которое преобладало в турне, в визе сменилось терригенным осадконакоплением. Очень часто нижние пачки верхоянского терригенного комплекса представлены калькаренидами, где составляющими частями служат песчинки подстилающих серых криноидных известняков и органогенный перемытый детрит виден невооруженным глазом (разрезы южного обрамления на правом берегу р. Май) [13]. Повсеместно в составе терригенных пород отмечена примесь туфогенного материала.

Начальная фаза становления верхоянского палеобассейна рассматривается нами как период заполнения терригенными осадками наиболее углубленных частей подводного рельефа, сформировавшегося в эпоху рифтогенеза. В Верхоянье с этим периодом связано формирование невыдержанных по простиранию, слабо фаунистически охарактеризованных алевро-песчаных, кремнистых и туфогенно-кремнистых и глинисто-карбонатных осадков куранахской, атырдахской, агакуканской свит и их аналогов. Максимум данной трансгрессии фиксируется в разрезах Орулгана и Хараулаха накоплением глинисто-алевролитовых низов былькатской свиты и нижней подсвиты тиксинской свиты.

Начиная со следующего этапа, имтанджинского (ольчинского, наталинского или юпенчинского), в результате обширной трансгрессии верхоянский палеобассейн покрывает огромные пространства и заполняет свое ложе в пределах современных границ выходов на дневную поверхность отложений верхнего палеозоя. С этого момента и до конца перми история формирования верхоянского терригенного комплекса представляется нам как непрерывная последовательность чередующихся подъемов и падений уровня мирового океана (трансгрессивно-регрессивных циклов) на фоне устойчивого поступления терригенного материала преимущественно со стороны Сибирской платформы [9, 31]. До конца ранней перми таких циклов насчитывается еще четыре – солончанский, барае-сетландинский, эчийский (включая время формирования хабахской свиты) и тумаринский. Одноименные им свиты и их аналоги в пределах Верхоянья были закартированы в период среднемасштабного геологического картирования (рис.).

Актуальность ревизии региональной стратиграфической схемы карбона Верхоянья очевидна. В настоящей работе мы касаемся лишь каменноугольной части разреза верхоянского комплекса и той части нижней перми, которая не вошла в предыдущую публикацию (“Стратиграфия. Геологическая корре-

ляция”, в печати) и которая важна для понимания проблемы пограничных отложений карбона – перми.

Стратиграфические схемы карбона Северо-Востока России не рассматривались уже более 25 лет со времени Магаданского стратиграфического совещания, хотя за этот период состоялось шесть только международных геологических конгрессов по карбону, на больших территориях были реализованы всеоюзные и всероссийские программы “Групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000” и “Геологическое доизучение масштаба 1:200 000”. Были затрачены огромные усилия армии геологов, получен большой новый фактический материал, который требует соответствующего осмысления на базе последних достижений палеонтологии и стратиграфии.

За последние 30 лет вышел целый ряд обобщающих работ, где рассматриваются различные варианты биостратиграфических схем как для больших территорий, так и для отдельных их частей. Так, для Сибирского биогеографического пояса это монография О.В. Юферева [30], для Северо-Востока России – статьи В.Е. Руженцева [23], Г.Е. Черняка [29], для Северо-Востока Азии – сводки В.Г. Ганелина и Г.Е. Черняка [32], “Основные черты...” [18], для Верхоянья – две книги из трилогии Б.С.Абрамова и А.Д. Григорьевой [2,3], для Северного Верхоянья – работы Р.В. Соломиной [26–28], для Западного Верхоянья – В.Н. Андрианова [5,6], Юго-Восточного Верхоянья – статья А.Г.Клеца [16]. Для Средней Сибири и Забайкалья материалы по биостратиграфии верхнего палеозоя обобщены в работах [17, 22].

Б.С. Абрамов в развитие своих представлений на биостратиграфию каменноугольных отложений Сетте-Дабана [1] предложил детализированную и уточненную погоризонтную схему биостратиграфического расчленения карбона для всего Верхоянья [2]. Им совместно с А.Д. Григорьевой предложено средний-верхний карбон Верхоянья делить на хатынахский, наталинский, давнинский, абагинский, этикенский и суркечанский горизонты. За основу взята схема биостратиграфического расчленения Сетте-Дабана, которая была принята Магаданским Региональным стратиграфическим совещанием в 1974 г. [20] в качестве опорной, а погоризонтная последовательность использована в региональной части для всего Северо-Востока России. Эта схема фактически и является до настоящего времени единственной официально утвержденной. В последние годы работами сотрудников ВСЕГЕИ в стратотипической местности распространения региогоризонтов эта схема была поставлена под сомнение, поскольку ими было установлено чешуйчато-надвиговое строение территории расположения опорного каменноугольного разреза по руч.Хоспохчон, где и выделены

стратотипы утвержденных горизонтов. Тем не менее, альтернативной схемы для всего Верхоянья предложено не было.

На территории Западного Верхоянья долгие годы биостратиграфические исследования проводил В.Н. Андрианов. По результатам изучения главным образом аммоноидей и цикличности строения геологического разреза с учетом данных предшествующих исследований им предложены имтанджинская и солончанская свиты с характерными комплексами в карбоне и кыгылтаский, хорокытский, эчийский, тумаринский биостратиграфические горизонты на основе одноименных свит в нижней перми [4,5]. Основным недостатком предлагаемой им схемы – это слабая охарактеризованность подразделений остатками брахиопод, группы, которая в региональном отношении является ведущей как для расчленения, так и для корреляции геологических разрезов в пределах Верхоянья. Аммоноидеи, несмотря на особую значимость при межрегиональных корреляциях, отличаются спорадичностью находок и приуроченностью к отдельным уровням наиболее глубоководных осадков.

Для Северного Верхоянья Р.В. Соломиной [26–28] в среднем карбоне – нижней перми выделено 7 биостратиграфических комплексов, которые прослеживаются в различной степени и в других районах Верхоянья. В среднем карбоне первый соответствует “соубольской свите Хараулаха и юпенчинской свите Орулгана, второй – нижней части сиздерской свиты Северного Орулгана и суорганской свите Южного Орулгана”. В верхнем карбоне выделяется халданский биостратиграфический комплекс, индексированный гжелским веком. В нижней перми Р.В. Соломина [27, с.71] выделяет 4 фаунистических комплекса: 1) с *Jakutoproductus protoverchoyanicus*, *Cancrinella grandis*; 2) с *Jakutoproductus parenensis*, *Anidanthus megensis*; 3) с *Jakutoproductus crassus*, *Anidanthus boikowi* и 4) с *Jakutoproductus verchoyanicus*.

Для Юго-Восточного Верхоянья А.Г.Клецом [16] предложена фаунистическая последовательность в ранге биостратиграфических зон и слоев с фауной: в карбоне – *Sajakella formosa*, *Yanshinoceras alexandri*, *Verkhotomia tukulaensis*, *Verchojania kaschirzevi*–*Plicatospiriferella praegjeliensis*, *Settedabania stepanovi*, *Muirwoodia mammata*, *Plicatiferina neoplicatilis* – *Plicatospiriferella costata* и в нижней перми – *Jakutoproductus expositus* – *Pterospirifer terechovi*, *Quinquenella pseudobrama*, *Jakutoproductus verchoyanicus* – *Spirilytha fredericki*, *Jakutoproductus rugosus* – *Alispiriferella gydanensis*, *Jakutoproductus burgaliensis* – *Spirilytha kislakovi*. За некоторым исключением с небольшими уточнениями эта схема может быть использована и в Западном Верхоянье.

О.В. Юфев предложил [30] биостратиграфическую схему для Северного высокоширотного (Сибирского) биогеографического пояса. В ней наиболее четко обозначена связь биотических событий регионального масштаба с глобальными абиотическими событиями. По крайней мере, “главные” биостратиграфические зоны (*Planospirodiscus minimus*, *Orulganites triangulumbilicatus* и *Eoschumardites lenensis*), как мы покажем ниже, отвечают трем наиболее крупным трансгрессиям Верхоянского палеобассейна и которые поэтому, как нам кажется, имеют наиболее выраженный характер.

Биостратиграфическая последовательность, разработанная В.Г. Ганелиным на основе филогенетического развития брахиопод рода *Jakutoproductus* на материале Колымо-Омолонского массива [10, 11, 32], в карбоне, вероятно, менее применима для терригенных фаций Верхоянья, чем это имеет место в перми. Это можно объяснить, с одной стороны, тем, что в каменноугольный период только появившиеся представители рода *Jakutoproductus* (= *Verchojania*) еще не успели завоевать основные экологические ниши, а те фации, за которыми следовали якутопродуктиды в Верхоянском каменноугольном море (мягкие известково-глинистые илы), были распространены крайне редко, с другой стороны – сами брахиоподы имеют сохранность, не позволяющую использовать для разграничения видов те же признаки, что и на Колымо-Омолонском массиве. С началом пермской эпохи якутопродуктиды становятся доминантной группой фауны среди раковинного бентоса, и, естественно, они чрезвычайно широко используются в биостратиграфии.

Стратиграфическая схема для Северо-Востока России, предложенная Г.Е. Черняком [29], отличается комплексностью обоснования подразделений. Предлагаемые им магарский, ольчинский, пареньский региоархы выделены с учетом распространения всех известных групп ископаемых организмов в позднем палеозое: брахиопод, аммоноидей, фораминифер, двустворчатых моллюсков и др. Мы считаем, что эта схема может быть принята как надрегиональная или провинциальная, связующая региональные шкалы с общей, подразделения которой напрямую в Верхоянье проследить невозможно в силу эндемичности как развитой здесь фауны, так и собственно Уральской.

Основная задача, как нам представляется, на настоящем этапе состоит в том, чтобы обобщить все накопленные фактические данные, опираясь главным образом на достоверные находки в разрезах. В общем и целом последовательность биостратиграфических комплексов ясна. И строить необходимо не новую схему, а максимально использовать весь накопленный багаж и дополнить новым материалом и

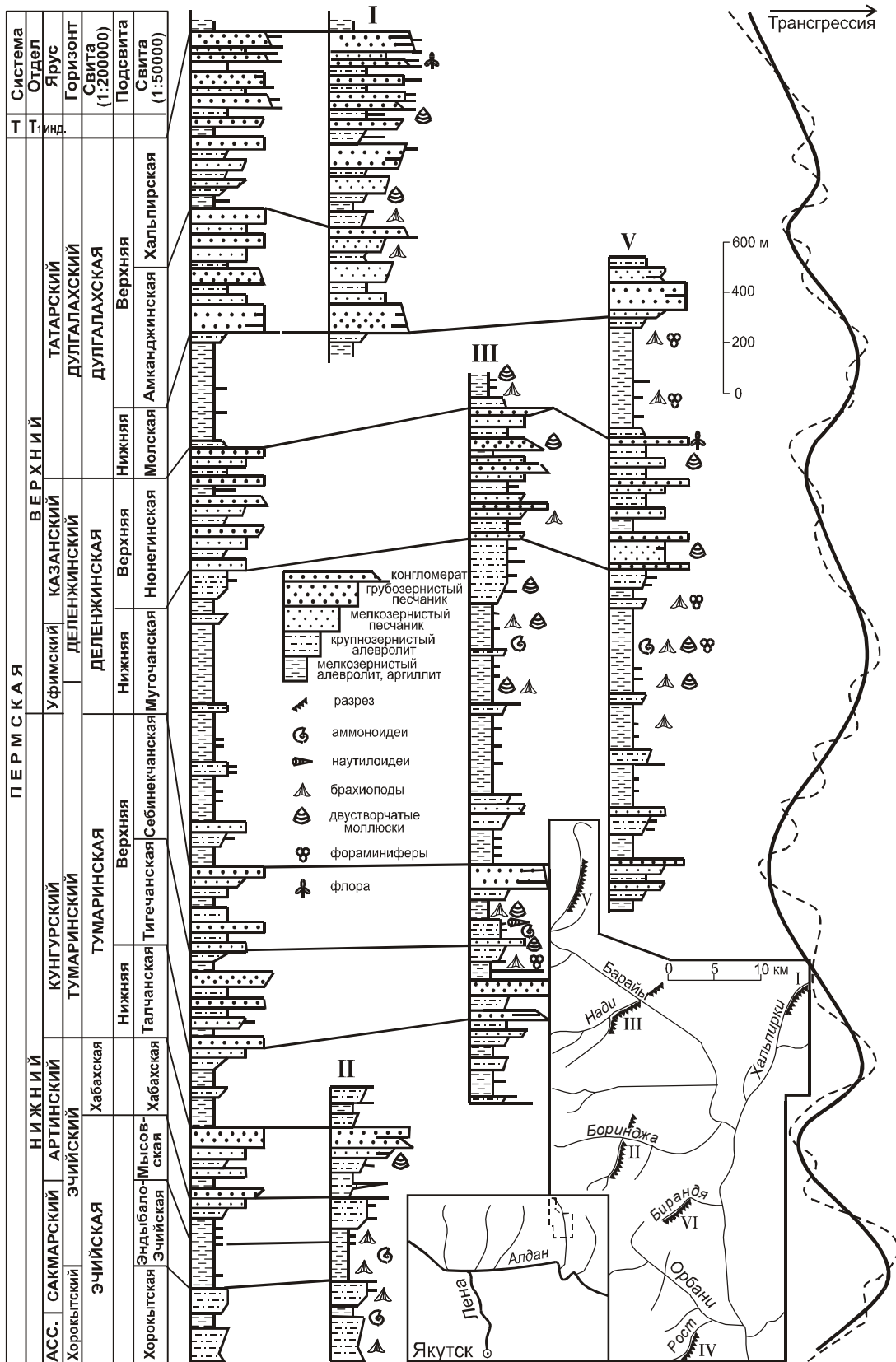


Рис. Эталонный разрез верхнепалеозойских отложений Бараинского антиклинория (Западное Верхоянье).

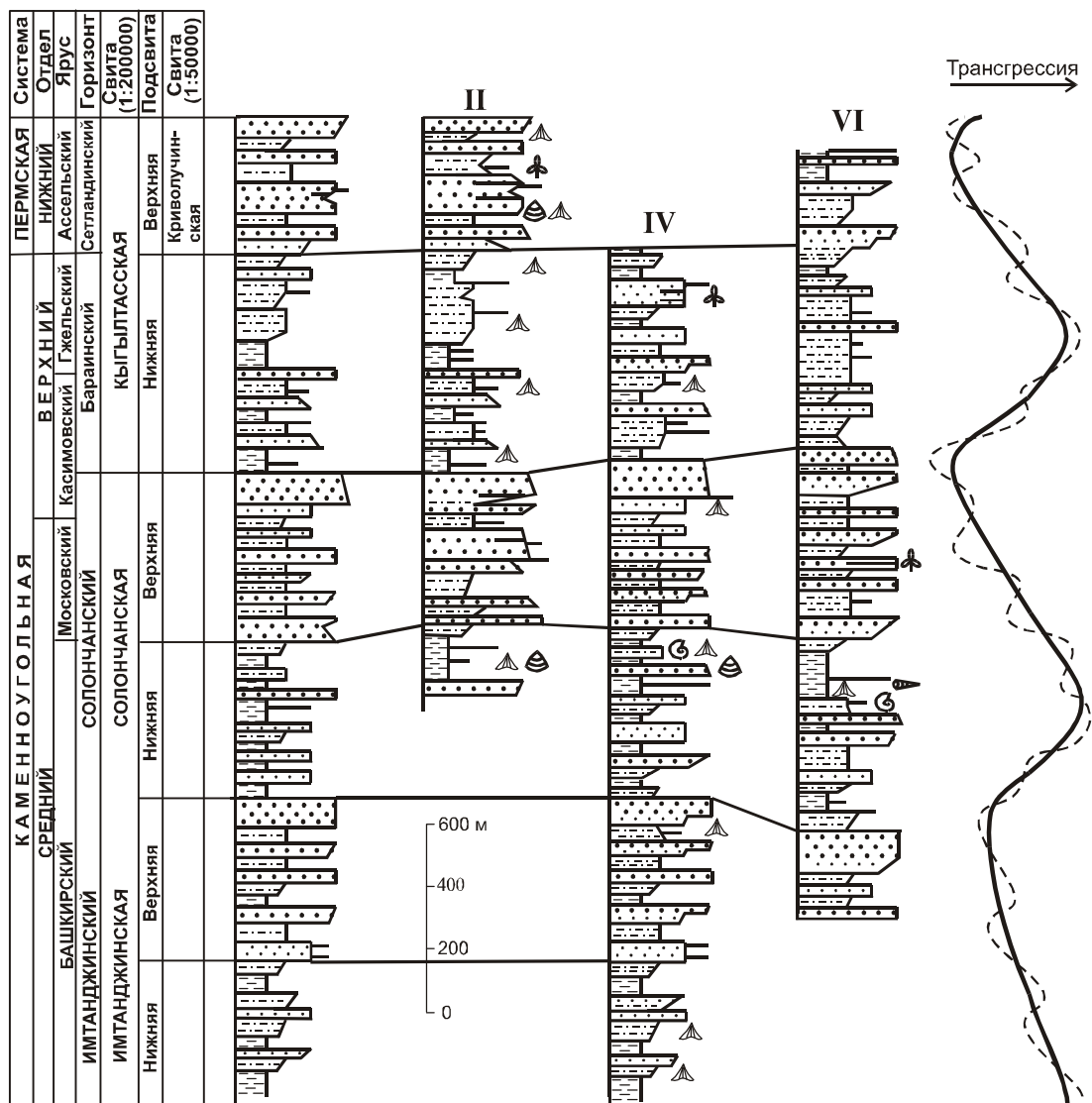


Рис. Продолжение.

новым пониманием с максимальным учетом сведений по распространению групп фауны по соседним и смежным регионам. Кроме того необходим комплексный подход с учетом седиментологических признаков разреза.

На наш взгляд, наиболее подходящим опорным регионом для построения региональной стратиграфической схемы для всего Верхоянья является Западное Верхоянье [9]. Трудно не согласиться, что это идеальный случай, когда региональные подразделения пермской и теснейшим образом связанной с ней каменноугольной систем расположены в одной типовой местности (бассейн р. Барайы, рис.). Есть возможность использовать единые принципы и методологические приемы. Есть основа, каркас, который можно в будущем дополнять и корректировать. Предлагаемая схема не является новой, в ней макси-

мально использованы наработки предыдущих исследователей с учетом всех новых данных по смежным областям (табл.).

БИОСТРАТИГРАФИЯ

Имтанджинский горизонт (принят условно). История с выделением имтанджинской свиты освещена нами ранее [8]. Типовыми принято считать разрезы свиты в верховьях рек Тумара, Эчий, конкретный разрез Н.П.Херасковым при первичном ее выделении указан не был. В качестве стратотипа горизонта предлагается разрез одноименной свиты на правом берегу р. Барайы по каньону ручья Рост (правый приток речки Орбани). Характеристика разреза представлена на рисунке. Эта часть разреза при среднемасштабной геологической съемке закартирована как имтанджинская свита в составе двух под-

свит: нижней – песчаниково-алевролитовой мощностью более 650 метров, и верхней – алевролитово-песчаниковой мощностью 850–950 метров. Из органических остатков в нижней части нами обнаружены *Attenuatella* sp., *Muirwoodia martianovi* (Ser. et Lap.), *Alispirifer* (?) sp., *Andreaspira* sp. Из средней части определены *Neochonetes carboniferus* (Keys.) и *Rhynchopora arctica* Lich. et Einor. Кроме того, В.Н. Андрианов [4] приводит из верхней части свиты в бассейнах рек Барайы (руч. Толчан) и Томпо следующий комплекс: амmonoидеи *Orulganites triangulumbilicatus* (Popow), *Nuculoceras* (?) sp., брахиоподы: *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Pseudosyrinx tukulaensis* Kasch. (вероятно, *Verkhotomia tukulaensis*), *Taimyrella* cf. *pseudodarwini* (Einor), *Neospirifer* cf. *holodnensis* (Tschernjak) и др. Однако позднее В.Н. Андрианов переопределил амmonoидей как *Mezorulganites* sp. Им же из имтанджинской свиты р. Уяны [6, с.12] приводится *Stenopronorites subomolonicus* Andr. Этот уровень мы рассматриваем в качестве биостратиграфической зоны ***Balakhonia insinuata* – *Verkhotomia tukulaensis***. Им характеризуются повсеместно базальные слои ольчинского горизонта на Северо-Востоке России, юпенчинская свита в Северном Верхоянье, наталинская свита на Сетте-Дабане и нижнетылахская подсвита в Юго-Восточном Верхоянье.

Солончанский горизонт. В качестве стратотипа мы предлагаем типовой разрез (неостратотип) одноименной свиты по каньону ручья Рост (рис.), где она хорошо обнажена, имеет нижнюю и верхнюю границы. Парастратотип расположен в разрезе на р. Бирандя, где собран богатый комплекс амmonoидей [24]. В процессе среднемасштабной геологической съемки в верховьях рек Барайы и Тукулан свита закартирована как солончанская с двумя подсвитами. Нижнесолончанская подсвита хорошо фаунистически охарактеризована, в ее объеме в разрезе по р. Бирандя выделена биостратиграфическая зона ***Verkhotomia tukulaensis* – *Verchojania cheraskovi* – *Yakutoceras aldanicum***, где она представлена (обр.6026) амmonoидеями *Syngastrioceras paraglobosum* Sob., *Paraschartymites sakhaensis* Sob., *Bisatoceras baraense* Sob., *Yakutoceras aldanicum* Libr., *Mezorulganites birandensis* Sob., наутилоидеями *Adnatoceras boreale* Sob. и брахиоподами *Verkhotomia tukulaensis* (Kasch.), *Neochonetes carboniferus* (Keys.). В разрезе ручья Рост из нижнесолончанской подсвиты нами определены брахиоподы *Neochonetes* cf. *carboniferus* (Keys.), *Rhynchopora arctica* Lich. et Einor, *Alispirifer dmitrii* Abr. et Grig., *Rhynoleichus triangulatum* Abr. et Grig., *Canocrinella alazeica* Zav. На ручье Сетландя из самых нижних слоев подсвиты в мелкозернистых алевролитах определены брахиоподы *Verkhotomia tukulaensis* (Kasch.), *Neospirifer licharewi* Abr., *Taimyrella afanasjevi* Abr. et Grig., *Verchojania cheraskovi*

Kasch., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Paeckelmanella* sp., амmonoидеи *Syngastrioceras paraglobosum* Sob., *Yakutoceras* cf. *aldanicum* Libr., наутилоидеи *Thrinoceras verchojanicum* Sobolev. Аналогичный комплекс характерен для нижнеэкачанской подсвиты Сетте-Дабана [2], верхней половины тылахской свиты Юго-Восточного Верхоянья [16], низов суорганской свиты Северного Верхоянья [26].

Зона ***Settedabania stepanovi***. Впервые выделена в Юдомо-Майской подзоне Южно-Верхоянской зоны для верхней половины мишкинской свиты [16, 21]. Зональный комплекс представлен брахиоподами *Canocrinella subtilis* Abr. et Grig., *C. alazeica* Zav., *Karavankina ekatchanensis* (Abr.), *Linoproductus zimkini* Abr., *Calliprotonia renfrarum* Cooper et Muir-Wood, *Polystylus kenchansensis* Klets и др. Разрезы верхнесолончанской подсвиты в Западном Верхоянье характеризуются существенным опесчаниванием, поскольку на этот период выпадает максимум регрессии (см. T-R кривую в таблице), поэтому существуют объективные трудности в выборе типового разреза с хорошей морской фауной. В разрезе верхнесолончанской подсвиты на ручье Рост встречены единичные *Verkhotomia tukulaensis* (Kasch.) и *Verchojania ursovi* Abr. et Grig., *Rhynchopora* cf. *arctica* Lich. et Einor. Из этого же уровня, прослеженного в разрезе правобережья р.Орбани, определены *V.cf. ursovi* Abr. et Grig., *V. cheraskovi* Kasch., *Neospirifer* cf. *licharewi* Abr., *Canocrinella* ex gr. *alazeica* Zav.

В Сетте-Дабане на руч.Хоспохчон [2] совместно с брахиоподами *Settedabania stepanovi* Abr., *Karavankina ekatchanensis* (Abr.), *Fimbriaria gijigensis* Zav., *F. gracilis* Abr. et Grig., *Punctospirifer* sp., *Taimyrella pseudodarwini* (Einor) в стратотипе среднеэкачанской подсвиты в 605 метрах от подошвы (общая мощность 662 м) найдены амmonoидеи *Christioceras domokhotovi* (Popow), которые, по мнению М.Ф.Богословской [7], указывают на московский век.

На Южном Орулгане вид *S. stepanovi* и сопутствующий комплекс характеризует вторую треть объема суорганской свиты в разрезе по р. Суорган-Хайдыбыт [25]. Совместно встречены гониатиты *Agathiceras* (*Agathiceras*) *uralicum* Karp., *Eosianites* sp. Позднее [26] Р.В.Соломина дополнительно сообщает, что в 568–604 метрах от подошвы в стратотипическом разрезе встречены еще и *Eoshumardites artigensis* Popow, *Owenoceras orulganicus* Popow. На Северном Орулгане в нижней части сиздерской свиты [26] обнаружены брахиоподы *Settedabania stepanovi* Abr., *Stenosisma karpinskii* (Tschern.), *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Fimbriaria cristatotuberculata* (Kozl.), гониатиты *Stenopronorites karpinskii* Libr., *Yakutoglaphyrites involutus* Popow, *Eoshumardites artigensis* Popow. А, как пишет Р.В. Соломина (см. выше), в стратотипе суорганской свиты совместно с

Settedabania stepanovi Abr. в 568–604 метрах от подошвы (при общей мощности 865 м) встречены гониатиты рода *Eoshumardites*, которые В.Е. Руженцев [23] и М.Ф. Богословская [7] считают позднекаменноугольными. Поэтому зону *Settedabania stepanovi* мы условно подразделяем на две подзоны, нижнюю с *Christioceras domokhotovi* относим к московскому ярусу, а верхнюю с *Eoshumardites artigensis* считаем касимовской.

Бараинский горизонт. Впервые предлагается здесь, название происходит от реки Бараиы. За стратотип горизонта принят разрез нижнекыгылтасской подсвиты по р. Сетландя (рис., разрез II). Бараинский горизонт понимается нами в объеме нижнекыгылтасского подгоризонта. Как известно, кыгылтасский горизонт впервые выделен В.Н. Андриановым [5, с.51], в качестве лектостратотипа свиты и горизонта им был избран разрез по р. Аллары-Хадарынья. Практически все специалисты, изучавшие разрезы кыгылтасской свиты, отмечали ее двучленное строение, обычно нижнюю подсвиту относили к карбону, а верхнюю – к перми. Нижнюю подсвиту сопоставляли с халданской, суркечанской свитами, верхнюю – с мегенской свитой, нижнеунгоухтахской, нижнехалыинской подсвитами [2, 25, 28]. В 1973 г. Р.В.Соломина предлагала вообще отказаться от названия кыгылтасская свита в Западном Верхоянье в пользу халданской плюс мегенской свит из-за сходства строения, близости палеонтологической характеристики и неудовлетворительности стратотипа кыгылтасской свиты. На наш взгляд, чрезмерная унификация не всегда полезна. Отказ от использования кыгылтасской свиты в Западном Верхоянье породил бы автоматически другую проблему, проблему соотношения стратиграфических объемов мегенской и хорокытской свит, стратотипические разрезы которых достаточно удалены друг от друга. Неоднородность строения их в различных структурно-фациальных зонах привела к тому, что в одних случаях их называют почти аналогами [5 и др.], в других – в объем мегенской включается определенная часть хорокытской свиты, как это сделала Р.В. Соломина при изучении стратотипа хорокытской свиты на р. Деленже, что приводит к путанице при сопоставлении биостратиграфических построений различных специалистов [28 и др.]. В составе бараинского горизонта выделяется две биостратиграфические зоны.

Зона *Jakutoproductus tatjanae* – *Muirwoodia mammata*. За стратотип избраны нижние 190 метров разреза нижнекыгылтасской подсвиты по руч. Сетландя. Разрез свиты характеризуется цикличностью строения, нижние части каждого из циклитов сложены алевролитами, а верхние – мелкозернистыми песчаниками. Практически в каждом из более чем 10 циклов в алевролитах обнаружены брахиоподы

Jakutoproductus tatjanae Abr. et Grig., *J. cf. taimyrensis* (Ussr.), *Canocrinella alazeica* Zav., *Attenuatella omolonensis* Zav. На соседних ручьях из низов кыгылтасской свиты собраны *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Tornquistia cf. gibbera* Afan., *Muirwoodia mammata* (Keys.), *Attenuatella omolonensis* Zav.

В Сетте-Дабанской подзоне характеризуемому уровню отвечает верхнеэкачанская подсвита [2] с *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Karavankina ekatchanensis* (Abr.), *Fimbriaria gracilis* Abr. et Grig., *Muirwoodia mammata* (Keys.) и др. По их же данным [2], в Западном Верхоянье идентичный комплекс с видами-индексами известен из нижнекыгылтасской подсвиты в бассейнах рек Хангас и Сагаджа. В Юго-Восточном Верхоянье аналогичный комплекс с *Muirwoodia mammata* [16] наблюдался в низах акачанской свиты, где выделена соответствующая зона. В Северном Верхоянье в разрезе по реке Халдан-Гром из самого верхнего слоя суорганской свиты Р.В.Соломиной [25] приводятся *Jakovlevia cf. mammatiformis* (Fred.) (по-видимому, *M. mammata*) и гониатиты *Eoshumardites artigensis* Popow. На Охотском массиве в разрезе реки Нют совместно с брахиоподами зоны *Muirwodia mammata* из средней части янгандинской свиты собраны аммоноидеи *Eoshumardites sublenensis* Klets, *E. tiargensis* Klets, *Somoholites latus* Klets, *S. nyutensis* Klets, которые М.Ф. Богословская [7] считает касимовскими.

Зона *Jakutoproductus tatjanae* – *Plicatiferina neoplicatilis* – *Plicatospiriferella costata*. В качестве стратотипа предлагается разрез верхней половины нижнекыгылтасской подсвиты по руч. Сетландя (с 191-го по 360-й метр). Характеризуется следующим комплексом, состоящим из брахиопод *Jakutoproductus tatjanae* Abr. et Grig., *Plicatiferina neoplicatilis* (Step.), *Plicatospiriferella costata* Klets, *Attenuatella omolonensis* Zav., *Pterospirifer terechovi* Zav., *Karavankina ekatchanensis* (Abr.), *Tyrannia yakutica* Sol., *Phricodothyris lenaensis* Abr. et Grig. Комплекс хорошо узнаваем и имеет устойчивый набор видов. В Юдомо-Майской подзоне им охарактеризована верхняя часть нижнеэкачанской подсвиты, где выделена зона в том же объеме и практически с тем же характерным комплексом. Для суркечанского горизонта Сетте-Дабанской подзоны в качестве характерных Б.С.Абрамов [2] приводит *Camerisma rasililiterensis* Sol., *C. judomaensis* Abr., *Attenuatella omolonensis* Zav., представителей родов *Karavankina*, *Spiriferella* (= *Plicatospiriferella*) и др.

На Северном Орулгане из верхней части сиэдерской свиты, по данным Р.В. Соломиной [26], собраны *Achunoproductus achunovensis* (Step.), *Spiriferella cf. gjeliensis* Step. (= *Plicatospiriferella costata* Klets), *Tyrannia yakutica* Sol., *Attenuatella omolonensis* Zav., *Spiriferella turusica* Tschernjak. На Южном Орулгане

в средней части халданской свиты Р.В.Соломиной определены *Spiriferella gjeliensis* Step. (= *Plicatospiriferella costata* Klets), *Plicatiferina neoplicatilis* (Step.), *Uraloproductus stuckenbergianus* (Krot.), *Achunoproductus achunovensis* (Step.), *Tiramnia yakutica* Sol., *Attenuatella omolonensis* Zav., *Phricodothyris asiatica* (Chao) (= *Ph. lenaensis* Abr. et Grig.). Как указывает Р.В. Соломина [25], для всего Верхоянского мегаантиклинория удалось проследить характерный комплекс: *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Fimbriaria cristatotuberculata* (Kozl.), *Achunoproductus achunowensis* Step., *Levicamera pentameroides* (Tschern.), *Spiriferella gjeliensis* Step., *Martinia* cf. *orbicularis* Gemm. и др. “Благодаря этому комплексу отложения свиты на изученной территории являются маркирующими, определяющими верхние слои каменноугольной системы” [25, с. 34]. На основе анализа состава комплекса брахиопод халданской свиты Р.В. Соломина пришла к выводу об ее гжелском возрасте [26]. Наши данные подтверждают выводы, сделанные Р.В. Соломиной: отложения, охарактеризованные зональным комплексом, венчают разрез карбона на территории Верхоянья.

Пермская система. Сетландинский горизонт предлагается здесь впервые, за стратотип принят разрез верхнекыгылтасской подсвиты (330 м) в каньоне р. Сетландя, от которой и происходит название. Подсвита хорошо обнажена и в отличие от большинства других разрезов охарактеризована морской фауной. В горизонте рассматривается зона *Jakutoproductus protoverchoyanicus*. Она впервые выделена Р.В. Соломиной [27] для нижней части мегенской свиты, а позднее [28] распространена на всю мегенскую свиту. В Юдомо-Майской структурно-фациальной подзоне характеризует верхнеаркачанскую подсвиту [16] и представлена следующим комплексом брахиопод: *Jakutoproductus expositus* Gan., *J. protoverchoyanicus* Kasch., *Canocrinella grandis* Sol., *Pterospirifer terechovi* Zav., *Jakutochonetes tachanensis* Klets, *Attenuatella omolonensis* Zav. В Западно-Верхоянской зоне этот же комплекс характерен для верхнекыгылтасской подсвиты (табл.), нижеунгуохтаской подсвиты на Хараулахе [28]. Зональный комплекс хорошо узнаваем в разрезах, в верхних слоях отложений обычно уже появляются элементы более высокого комплекса. Поэтому не случайно, что Р.В. Соломина первоначально [27, с.71] в верхней части мегенской свиты выделяла еще и комплекс с *Jakutoproductus parenensis*. Зона *Jakutoproductus protoverchoyanicus* сопоставляется с зонами *Jakutoproductus mirandus* – *expositus* Колымо-Омолонского массива. Большинство исследователей отложения, охарактеризованные этим комплексом фауны, принимаются как базальные слои пермской системы на Северо-Востоке. Последнее утверждение было по-

ставлено под сомнение в связи с находками гониатитов рода *Eoshumardites* с якобы раннепермскими *Jakutoproductus expositus* на Охотском массиве [14]. Автором пересмотрены свои определения, при консультации В.Г. Ганелина брахиоподы переопределены как *Jakutoproductus monstruosus* Gan., что хорошо согласуется с определениями для непосредственно подстилающих отложений с *Muirwoodia mammata* касимовских гониатитов *Eoshumardites sublenensis* Klets, *E. tiargensis* Klets, *Somoholites latus* Klets, *S. nyutensis* Klets [15].

Хорокытский горизонт. Впервые выделен В.Н. Андриановым [5], за стратотип горизонта им принят разрез одноименной свиты на реке Дьеленджа против устья ручья Хорокыт. Хорокытский горизонт рассматривается нами в объеме биостратиграфической зоны *Jakutoproductus verchoyanicus*. Первые представители вида-индекса появляются с основания хорокытской свиты (нижнеэчийской подсвиты). Вероятно, промежуточной формой в Верхоянье является вид *J. crassus*, который возник от *J. protoverchoyanicus* и дал начало *J. verchoyanicus*. Р.В. Соломина [28] и Б.С. Абрамов [2] выделяют между ними соответственно интервал разреза, охарактеризованный преимущественно *J. crassus* (у Р.В. Соломиной [28] – всего 100 метров). Мы рассматриваем зону *verchoyanicus* в объеме двух (по [28]) зон – *J. crassus* и *verchoyanicus*. За стратотип принимаем разрез нижеэчийской подсвиты по р. Аркачан. Таким образом мы призываем поступить по следующим причинам. Во-первых, объективно вид появляется от самого основания эчийской свиты, на что указывают и Р.В. Соломина [28], и Б.С. Абрамов [2], хотя его эпиболь приходится на верхнюю половину нижеэчийской подсвиты. Это также оправдано, на наш взгляд, с точки зрения номенклатурных требований, так как В.Г. Ганелин, впервые выделивший зону с таким названием [10], рассматривает ее следующей после базальных нижепермских слоев и не последней в эволюционной цепи якутопродуктид. Как нам кажется, якутопродуктусы, характеризующие верхнеэчийскую подсвиту, отличаются от типичных *verchoyanicus* и имеют определенное сходство с *J. rugosus* Ganelin, что мы и отразили в региональной части. Для хорокытской свиты с первыми *J. verchoyanicus* в верховье р. Дулгалах характерен следующий комплекс аммоноидей: *Bulunites mezhvilki* Andr., (*B. juferevi* Andr.), *Somoholites sebyanicus* Kutugin, *Neopronorites* aff. *milleri* Ruzh. Ассельско-раннесакмарский возраст хорокытского комплекса аммоноидей определяется на основании представителей родов *Juresanites* и *Tabantalites*, сопутствующих роду *Bulunites* в туорасисской свите низовьев р. Лены. Из брахиопод часто встречаются *Anidanthus boikowi* (Step.), а хонетиды *Quinquenella pseudobrama* (Abr.) образуют ракушняки.

Эчийский горизонт. Понимается нами, так же как и первоначально выделившим его В.Н. Андриановым [5], в объеме эндыбало-эчийской, мысовской и хабахской свит. Зона *Jakutoproductus rugosus*, впервые установленная В.Г. Ганелиным [10] на Колымо-Омолонском массиве, в Верхоянье характеризует верхнеэчийскую подсвиту (эндыбало-эчийская свита), прослежена на р. Сетландя (Западно-Верхоянская зона) в верхнеэчийской подсвите. Одноименная зона выделяется в Юдомо-Майской подзоне в объеме ханаличанской свиты [16, 21]. Эчийский горизонт представлен одноименным комплексом аммоноидей [6], в котором преобладают представители *Uraloceras* и *Paragastrioceras*, указывающие на артинский и, возможно, позднеакмарский возраст вмещающих отложений. В состав комплекса также входят представители *Metapronorites*, *Neopronorites*, *Neouddenites*, *Agathiceras*, *Neoshumardites*, *Andrianovia*, *Eotumaroceras* и *Metalegoceras*. Комплекс встречен в эчийской свите Западного Верхоянья, халджинской свите Орулгана, нижней части тасской свиты Охотского массива. Многочисленные уралоцерасы известны в мунгуджакской свите Омолонского массива. Имеются редкие находки эчийских парагастриоцератид и в Южном Верхоянье, но их стратиграфическое положение требует дополнительного уточнения.

Для интервала разреза, соответствующего в Западном Верхоянье хабахской свите, характерны редкие находки брахиопод *J. ex gr. verchoyanicus* (Fred.), известны, по данным Р.В. Соломиной, совместные их находки с двустворчатыми моллюсками рода *Kolytia*. Эта часть разреза отвечает наиболее регрессивной фазе эчийского ритма, в то же время, ряд исследователей включают его в состав следующего, тумаринского этапа-горизонта [25, 28], считая таким образом, что он имеет больше общего уже со следующим этапом в развитии Верхоянского бассейна.

Тумаринский горизонт. По объему отвечает тумаринской ритмосвите, в бассейне р. Барайы в состав горизонта включены талчанская, тигечанская и себинекчанская свиты. Для талчанской свиты характерны редкие брахиоподы и аммоноидеи *Tumaroceras yakutorum* Andr. Наиболее представительный комплекс органических остатков для этой части разреза приведен В.Н. Андриановым [4]. На р. Дьеленджа из нижнетумаринской подсвиты им найдены аммоноидеи *Neouddenites andrianovi* Ruzh., *Tumaroceras yakutorum* Ruzh., *Popanoceras tumarensense* Ruzh. и фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke, на основании которых определен кунгурский возраст.

ДИСКУССИЯ

Предметом для дискуссии, а следовательно целью и задачами дальнейших исследований, может служить следующее. Единовременно ли появление в

различных разрезах Северо-Востока России орулганитид и сопутствующего им комплекса брахиопод? Эти сомнения непосредственно связаны с неуверенностью в изохронности нижней границы ольчинского (юпенчинского или имтанджинского) горизонтов. Имтанджинский и нижнесолончанский комплексы аммоноидей и брахиопод отражают два отдельных этапа в геологической истории региона, или же это один, составленный из двух сближенных в разрезе и искусственно разнесенных по разным свитам? По нашим данным [24], из низов солончанской свиты описаны аммоноидеи, принадлежащие зоне *Branneoceras* – *Axinolobus*, нижней из зон, выделенных В.Е. Руженцевым [23] для каяльского яруса.

Дискуссии относительно самостоятельности имтанджинского и нижнесолончанского фаунистических комплексов существуют давно, есть мнение о том, что обе свиты являются фаціальными аналогами. Этот вопрос достаточно подробно рассмотрен ранее [8]. Нам не удалось доказать или опровергнуть какую-либо из точек зрения. Несомненно лишь, что существуют отложения как имтанджинской, так и солончанской свит, последняя моложе первой, однако комплекс аммоноидей имтанджинской свиты сборный и возможно происходит из глинистых прослоев верхней подсвиты, тогда как аммоноидеи солончанской свиты несомненно происходят из нижней, существенно глинистой подсвиты. Однако наиболее полный комплекс нижнесолончанской подсвиты из разреза р. Бирандя был собран из крупных конкреционных образований, которые могли быть переотложены из более древних толщ. Таким же образом не наблюдалась в едином разрезе смена двух комплексов с аммоноидеями в стратотипическом разрезе тылахской свиты [16]. Поставлена под сомнение смена наталинского и давнинского комплексов Сетте-Дабанской подзоны в разрезе р.Хоспохон.

Действительно ли границу среднего и верхнего отделов каменноугольной системы следует проводить внутри брахиоподовой зоны *Settedabania stepanovi*, остатки которых в нижней своей части (среднеэкачанская подсвита Сетте-Дабанской подзоны) содержат московские *Christioceras domokhotovi*, а в верхней своей части (средняя часть суорганской и нижняя часть сиздерской свит) содержат касимовские *Eoshumardites*? Самым древним из орулганитид, с появлением которых связывается формирование особого верхояно-колымского сообщества, принято считать род *Yanshinoceras* Andr. [23] с наиболее открытым треугольным умбо. Как следует из геологического разреза юдомо-крестовской свиты, составленного у заброшенного поселка Юдома Крестовская на реке Юдома напротив устья р.Акачан [16], гониатиты собраны чуть выше или совместно с брахиоподами, которые принято считать магарскими

(зона *Sajakella formosa*). Поэтому мы склоняемся к выводу, что первые орулганитиды появились в конце магарского времени. Косвенным доказательством этого может служить и факт присутствия наиболее древних якутопродуктид [31] в верхних слоях магарского надгоризонта на Колымо-Омолонском массиве.

Относительно проведения в разрезах Северо-Востока России границы среднего и верхнего отделов или московского и касимовского ярусов соответственно можно лишь привести мнение специалистов по аммоноидеям. А.Н.Попов [19] при первоописании рода *Eoshumardites* считал его московским. В.Е.Руженцев [23], обобщив все накопившиеся к тому времени данные по распространению аммоноидей, пришел к выводу, что по появлению еошумардитид следует проводить нижнюю границу верхнего карбона. М.Ф.Богословская [7] при анализе биогеографического распространения средне-позднекаменноугольных аммоноидей подтвердила мнение о том, что находки *Christioceras domokhotovi* следует связывать только с московским веком, а рода *Eoshumardites* – с касимовским.

БИО- И АБИОТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ И ИХ КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Каждый исследователь стремится выделить в геологической летописи максимально кратковременные события и обнаружить их явственные отпечатки на максимальном отстоянии от его места первоописания. Анализ событий в каменноугольной истории Верхоянья позволил выделить ряд наиболее значимых биотических событий, которые имеют причинно-следственные связи с некоторыми абиотическими, по крайней мере очевидным кажется их совпадение с трансгрессивными этапами различных рангов (табл.):

- 1) имтанджинское с *Balakhonia insinuata* – *Verkhotomia tukulaensis*
- 2) раннесолончанское с *Verkhotomia tukulaensis* – *Verchojania cheraskovi* – *Yakutoceras aldanicum*
- 3) бараинское с *Jakutoproductus tatjanae* – *Muirwoodia mammata*
- 4) сетландинское с *Jakutoproductus proto-verchoyanicus*
- 5) хорокытское с *Jakutoproductus verchoyanicus*
- 6) эчийское с *Jakutoproductus rugosus*

Как уже было продемонстрировано ранее для конца ранней – поздней перми и здесь для карбона – ранней перми, максимальная сопоставимость наиболее выраженных биотических событий с максимумами стояния водного бассейна на T-R кривых находит очевидное объяснение. Хорошая прослеживаемость их по латерали в пределах Верхоянского бассейна связана с повышением уровня мирового океана и

широким распространением благоприятных шельфовых обстановок, ликвидацией всевозможных преград и барьеров. С этими уровнями зачастую связаны находки аммоноидей – показатель наиболее глубоководных морских обстановок.

Магарское и имтанджинское события по интенсивности подъема уровня мирового океана, по видимому, были максимальными в карбоне, но они были ограничены рамками того ложа, которое осталось в наследство от турне-визейской структурно-геологической перестройки. Последовавшая позднее менее интенсивная раннесолончанская трансгрессия охватила значительно большие площади, поскольку рельеф ложа палеобассейна, сформировавшийся после рифтогенеза, был в значительной мере сnivelирован в предыдущие века. В Юдомо-Майском междуречье наблюдается трансгрессивное налегание разновозрастных раннесолончанским отложений на силурийские, нижнекаменноугольные и древние интрузивные образования [13].

Бараинское событие имеет касимовский возраст, наиболее ярко эта фаза проявилась по обе стороны от дельты Палеовиллюя, в Северном и Южном Верхоянье. Это зона совместного распространения *Jakutoproductus tatjanae*, *Muirwoodia mammata* и *Eoshumardites lenensis*. С ней связано формирование в Западном и Южном Верхоянье очень характерных пород, так называемых “рябчиков”. Это черные неслоистые аргиллиты, реже алевролиты с включениями чаще мелких неокатанных обломков светлых пород. Преимущественно это кислые эффузивы, гораздо реже – осадочные терригенные породы, известняки и гранитоиды. О пермских “рябчиках” написано достаточно много, они имеют определенную стратиграфическую приуроченность, широкое площадное распространение и характеризуют нижнедуглаховскую подсвиту в Западном Верхоянье и ее возрастные аналоги [12]. О каменноугольных “рябчиках” написано относительно немного, в междуречье Юдомы и Май они закартированы на расстоянии 400 км, по петрографическому описанию это обычные туффиты с характерными “рогульками” стекла. Эти породы Б.С. Абрамовым выделены в таачанскую свиту, которая практически лишена органических остатков. Свита состоит из двух пачек “рябчиков” и разделяющих их алевролитов, с северо-востока от верхов р. Юдомы (руч.Кенча) до р. Иоткан на юго-западе (по направлению к палеоберегу) увеличивается в мощности от 70 до 400 метров. По результатам среднемасштабной геологической съемки и комплексных биостратиграфических работ [21], в Юго-Западном Верхоянье “рябчики” имеют четкую стратиграфическую приуроченность и выдержанный стратиграфический объем. В Западном Верхоянье [4] “рябчики” встречены приблизительно на том же

уровне – в низах кыгылтасской свиты. Как показало изучение пермских разрезов [12], “рябчики” приурочены к той части разреза, которая отвечает максимуму стояния уровня бассейна. Аналогичный вывод мы делаем и для карбона.

Сетландинское, хорокытское и эчийское события в целом являются разными фазами мощной раннепермской трансгрессии, которая нашла отражение в разрезах верхнего палеозоя практически всех районов Сибири, Урала и имела глобальное распространение. Сетландинскому времени отвечает эпиболь вида *Jakutoproductus protoverchoyanicus*, хорокытскому – *Jakutoproductus verchoyanicus*, эчийскому – *Jakutoproductus rugosus*.

Тумаринское событие, датируемое кунгурским веком, отвечает менее интенсивному тумаринскому трансгрессивно-регрессивному этапу, венчающему раннепермскую эпоху.

ВЫВОДЫ

Таким образом, история геологического развития Верхоянья в среднем карбоне – ранней перми представляется в виде семи трансгрессивно-регрессивных этапов (мезоциклов), подразделенных на ряд более мелких. В наиболее отчетливом виде цикличность представлена в Западном Верхоянье, где она проявлена в геологических разрезах в виде широко используемых ритмзитов, в которых нижняя подсвита имеет существенно тонкообломочный (аргилитово-алевролитовый) состав и морской генезис, а верхняя подсвита состоит из песчаников и алевролитов, образовавшихся в прибрежно-морских условиях, условиях дельты и продельты. Органическими остатками типично морских животных, каковыми являются брахиоподы и амmonoидеи, наиболее полно охарактеризованы существенно глинистые части свит, образовавшиеся в периоды, близкие к максимальному стоянию уровня бассейна. На их основе выделены комплексные биостратиграфические зоны, которые прослежены в пределах Верхоянской провинции и скоррелированы с соседними регионами. Временные интервалы, наиболее полно охарактеризованные соответствующими комплексами органических остатков, совпадающие с максимумами трансгрессий и имеющие наиболее высокий корреляционный потенциал, выделены в ряд событийных явлений биотической, а в некоторых случаях и абиотической природы, с собственными названиями. Трансгрессивно-регрессивные циклы и совпадающие с ними комплексы органических остатков положены в основу выделения региональных стратиграфических подразделений – горизонтов. В качестве типовой для горизонтов среднего карбона – перми предлагается принять территорию Западного Верхоянья.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ №97-05-65209 и №97-05-64847.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Б.С. Биостратиграфия каменноугольных отложений Сетте-Дабана. М.: Наука, 1970. 178 с.
2. Абрамов Б.С., Григорьева А.Д. Биостратиграфия и брахиоподы среднего и верхнего карбона Верхоянья. М.: Наука, 1983. 168 с.
3. Абрамов Б.С., Григорьева А.Д. Биостратиграфия и брахиоподы перми Верхоянья. М.: Наука, 1988. 204 с.
4. Андрианов В.Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. М.: Наука, 1966. 133 с.
5. Андрианов В.Н. Биостратиграфическая схема пермских отложений Верхоянского хребта // Проблемы стратиграфии девонских, пермских и триасовых отложений Верхоянья. Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1975. С.24–87.
6. Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные амmonoидеи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
7. Богословская М.Ф. Биогеографический анализ средне- и позднекаменноугольных амmonoидей // Палеонтол. журн. 1997. №5. С. 27–40.
8. Будников И.В., Гриненко В.С., Н.Е.Давыдов. Проблемы стратиграфии каменноугольных отложений Западного Верхоянья // Стратиграфия и литофациальный анализ Верхнего палеозоя Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГиМС, 1991. С. 32–43.
9. Будников И.В., Гриненко В.С., Клец А.Г. Верхоянский складчатый пояс – ключевой регион для решения проблем стратиграфии верхнего палеозоя Сибири // Отеч. геология. 1994. №8. С. 42–46.
10. Ганелин В.Г. Таймыро-Колымская подобласть // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 111–123.
11. Ганелин В.Г. Род *Jakutoproductus* Kaschirzev (брахиоподы) на Северо-Востоке СССР // Ежегодник ВПО. Л.:Наука, 1991. Т. XXXIV. С. 41–62.
12. Гриненко В.С., Будников И.В., Клец А.Г. Олиостромы в пермском разрезе центральной части Верхоянского складчатого пояса // Отеч. геология. 1997. № 2. С. 36–43.
13. Кисляков С.Г. Новые данные по стратиграфии Южного Верхоянья // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока: Тез. докл. IV Дальневост. регион. межвед. стратигр. совещ. Хабаровск, 1990. С. 81–84.
14. Клец А.Г. Разрез по р.Нют как стратотип границы карбона и перми в бореальной области // Труды Ассоциации “Дальнедра”. Хабаровск, 1991. Вып. I. С. 39–45.
15. Клец А.Г. Амmonoидеи из верхнего карбона Северо-Восточной Азии // Палеонтол. журн. 1993. №2. С. 30–35.
16. Клец А.Г. Зоны по брахиоподам, их значение при расчленении и корреляции отложений верхнего палеозоя Южного Верхоянья // Пределы точности биостратиграфической корреляции / РАН. Палеонтол. общество. ПИН РАН. М., 1995. С. 37–47.

17. Котляр Г.В., Попеко Л.И. Биостратиграфия, мшанки и брахиоподы верхнего палеозоя. Чита, 1967. 257 с.
18. Основные черты стратиграфии пермской системы СССР / Отв. ред. Г.В.Котляр, Д.Л.Степанов. Л.: Недра, 1984. 280 с.
19. Попов Ю.Н. Аммоноидеи // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Л.: Недра, 1970. С. 113–140.
20. Решения II Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан: Кн. изд-во, 1978. 92 с.
21. Решения IV межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Хабаровск: ХГГП, 1994. 124 с. + 38 стратигр. схем.
22. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири, часть II (средний и верхний палеозой), 1979, Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982. 129 с.
23. Руженцев В.Е. Аммоноидеи и хроностратиграфия карбона Восточной Сибири // Палеонтол. журн. 1975. № 2. С. 28–46.
24. Соболев Е.А., Будников И.В., Клец А.Г., Гриненко В.С. Позднебашкирские аммоноидеи и наутилоидеи Западного Верхоянья // Палеонтол. журн. 1998. № 5. С. 13–25.
25. Соломина Р.В., Сосипатрова Г.П., Попов Ю.Н., Шведов Н.А. Биостратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Л.: Недра, 1970. С. 41–55.
26. Соломина Р.В. Некоторые средне-верхнекаменноугольные брахиоподы Северного Верхоянья // Биостратиграфия и палеобиогеография девона и карбона Азиатской части СССР. Новосибирск, 1978. С. 99–123, 176–181. (Тр.ИГиГ. Вып. 386.)
27. Соломина Р.В. Некоторые раннепермские продуктиды Верхоянья и их стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 71–81.
28. Соломина Р.В. Биостратиграфическая схема пермских отложений Верхоянья // Отеч. геология. 1997. № 3. С. 37–43.
29. Черняк Г.Е. Проект унифицированной схемы стратиграфии верхнего палеозоя Северо-Востока СССР // Верхний палеозой Северо-Востока СССР. Л.: НИИГА, 1975. С. 5–26.
30. Юферев О.В. Проект зональной и ярусной шкал каменноугольной системы // Биостратиграфия и палеобиогеография девона и карбона Азиатской части СССР. Новосибирск, 1978. С. 146–158. (Тр.ИГиГ. Вып.386.)
31. Budnikov I.V., Klets A.G., Grinenco V.S. West Verkhoyanye is the key region to solve the main stratigraphic problems of the Upper Paleozoic of Siberia / / Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian. 28th August-2nd September, 1995 Krakow, Poland. Part 1. Warszawa, 1997. P. 105–108.
32. Ganelin V.G., Tschernjak G.E. Marine basins of Northeast Asia // The Carboniferous of the World. The former USSR. V.III.Madrid, 1996. P. 207–234, 384–397.

Поступила в редакцию 9 августа 1999 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

A.G. Klets, I.V. Budnikov, R.V. Kutugin, V.S. Grinenco

Middle Carbo-Early Permian event levels in Verkhoyaniye and regional stratigraphic scheme

A regional stratigraphic scheme for Verkhoyaniye is offered on the basis of study of the geological sections of Western Verkhoyaniye and data on other regions. Middle Carbo-Lower Permian stratohorizons have been re-distinguished, restored or substantiated in addition. They are Imtandjinian, Solonchanian, Barainian, Setlandinian, Khorokitian, Echiian and Tumarinian. To distinguish regional horizons sedimentational transgressive-regressive cycles and associated stages of faunal evolution have been taken as a basis. The sequence of complex biostratigraphic zones has been established, namely: *Balakhonia insinuata-Verkhotomia tukulaensis*, *Verkhotomia tukulaensis-Verchojania chersaskovi-Jakutoceras aldanicum*, *Settedabania stepanovi-Christioceras domochotovi* for the Middle Carboniferous; *Settedabania stepanovi-Eoshumardites artigenensis*, *Jakutoproductus tatjanae-Muirwoodia mammata-Eoshumardites lenensis*, *Jakutoproductus tatjanae-Plicatiferina neoplicatilis-Plicatospiriferella costata* for the Upper Carboniferous; *Jakutoproductus protoverchoyanicus*, *Jakutoproductus verchoyanicus* and *Jakutoproductus rugosus* for the Lower Permian. Out of them, seven biotic event levels with maximum correlative potential were recognized. They coincide in time with high sea levels of the World Ocean.