

## СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

О. Р. Минина \*, Л. Н. Неберикутина \*\*

\*Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

\*\*Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 30 января 2012 г.

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы выделения, расчленения и биостратиграфии верхнедевонских отложений Саяно-Байкальской горной области (СБГО). Приведено описание двух типов опорных разрезов верхнего девона – урминского, терригенного и уакитского, карбонатного. Обобщены новые данные по биостратиграфии верхнего девона СБГО. Выделены биостратиграфические подразделения в ранге слоев с палинофлорой, сопоставленные с миоспоровыми зонами палинологической схемы и региональными подразделениями верхнего девона Русской платформы. Предложена биостратиграфическая схема расчленения верхнедевонских отложений СБГО по миоспорам. Установлены временные интервалы корреляции для местных стратиграфических подразделений.

**Ключевые слова:** СБГО, верхний девон, урминский и уакитский типы разрезов, слои с палинофлорой, возрастные уровни корреляции.

**Abstract.** Upper Devonian adjournment of the Sajano-Baikal mountain area (SBMA) are considered in this article. The description of two types of key cross-sections of the Upper Devonian (Urma terrigenous and Uakit carbonate) is given. The new data on biostratigraphy of the SBMA is generalized. Biostratigraphical subdivisions in the rank of layers with palynoflora are singled out. These divisions are correlated with miospore zones of palynological scheme and regional divisions of the Upper Devonian of the Russian platform. The problems of allocation, a differentiation and biostratigraphy of the biostratigraphy division scheme of the Upper Devonian adjournment of the SBMA by miospore is offered. Time correlation intervals for the local stratigraphy divisions are established.

**Key words:** SBMA, Upper Devonian, Urma and Uakit types of cross-section, layers with palynoflora, age levels of correlation

### Введение

Западное Забайкалье в современных моделях тектоники и геодинамической эволюции рассматривается как аккреционно-коллизийное сооружение, формирование которого шло с протерозоя до ордовика. Основные коллизийные события происходили на границах ордовика–силура или силура–девона [1–3]. Но в формировании коллизийного орогена допускается участие поздних каледонид или даже герцинид [4; 5]. Вопрос о геологической истории СБГО в интервале силура – первой половины карбона еще не решен и девонские образования представляют особый интерес. До недавнего времени девонские отложения достоверно были установлены только в бассейне р. Иро (Малый Хамар-Дабан), где обнаружена фауна ракообразных и водорослей среднего (?) – верхнего девона [6]. В последние годы органические остатки среднего палеозоя были обнаружены в ряде стратонов Уакитской, Бамбуйско-Олиндинской (Южно-Муйский

хребет), Джиды-Хамар-Дабанской структурно-формационных зонах (СФЗ).

На современном этапе исследований нет целостных представлений о стратиграфии среднего палеозоя региона. Отчасти это обусловлено недостаточной изученностью стратифицированных образований, как в геологическом, так и в палеонтологическом отношении, сложностью тектоники, практически отсутствием разрезов с ясной последовательностью напластования. В сложившейся ситуации, одним из очевидных выходов является выделение и прослеживание региональных биостратиграфических подразделений по миоспорам на основе изучения эталонных разрезов, содержащих макроостатки фауны и флоры среднего палеозоя. Нами впервые получена детальная палинологическая характеристика девонских разрезов Западного Забайкалья, охарактеризованных макроостаткам фауны и флоры, выделены биостратиграфические подразделения в ранге слоев с палинофлорой, установлены временные интервалы кор-

реляции для местных стратиграфических подразделений [7].

Результаты этих исследований и приводятся ниже.

### Геологическое строение верхнедевонских отложений

Основными объектами исследований стали урминская толща Малого Хамар-Дабана и ряд стратонов Южно-Муйского хребта (рис. 1).

**Урминская толща** распространена в бассейне нижнего течения р. Иро (Малый Хамар-Дабан) и выделена из состава условно верхнепротерозойской темникской свиты [6]. Толща сложена аркозовыми, реже вулканомиктовыми песчаниками с многочисленными прослоями алевролитов, туфоалевролитов, алевроитовых и алевропелитовых туфов и туффитов кислого состава. Отдельные пачки образованы карбонатными алевролитами с прослоями песчаников. В подчиненном количестве присутствуют прослои алевроитистых известняков, туфов, туффитов, а также горизонты тонкого переслаивания известняков и алевролитов. По вещественному составу разрез толщи расчленяется на 10 пачек, которые объединены в подтолщи – нижнеурминскую, среднеурминскую, верхнеурминскую. Мощность толщи более 1000 м.

Возраст урминской толщи определяется по остаткам конхострак, циррипедий, синезеленых, дазикладациевых водорослей, кальцисфер, кремневых губок, сколекодонтов как средне-позднедевонский (определения Э.Ф. Орловой, Н.И. Новожилова ПГО «Аэрогеология», г. Москва). Находки остатков фауны и флоры приурочены к карбонатно-алевроитовым пачкам в средней части толщи, миоспоры выделены по всему ее разрезу. Миоспоры объединены в три разновозрастных палинокомплекса (ПК), приуроченных к нижне- (ПК1), средне- (ПК2) и верхнеурминской (ПК3) подтолщам, и ограничивают время накопления урминской толщи второй половиной франского – началом фаменского веков позднего девона.

В северо-восточном окончании Южно-Муйского хребта девонские отложения представлены чулегминской свитой (бассейн р. Бамбуйки) и юктаконской серией, уакитской толщей, санской свитой (бассейн р. Уакит).

**Чулегминская свита** распространена в бассейне р. Бамбуйки и относилась к среднему-верхнему кембрию. В ходе работ ГК-200/2 объем и возраст свиты пересмотрены [7; 8]. В качестве стратотипа выбран разрез по руч. Длинный (левый

приток р. Бамбуйки), в котором сохранена полная вертикальная последовательность напластования и установлены микрофоссилии, водоросли и фораминиферы. Свита расчленена на три пачки: нижнюю конгломератовую, среднюю песчанниковую и верхнюю флишоидную. В составе последней доминируют ритмично переслаивающиеся карбонатные песчаники и алевролиты. Мощность свиты около 1250 м.

Девонский возраст чулегминской свиты определяется по остаткам водорослей рода *Multicellularia* (определения К.Б. Кордэ, ПИН, г. Москва), фораминифер рода *Sorosphaera* и комплексу миоспор. Водоросли и фораминиферы приурочены к карбонатным алевролитам верхней пачки, миоспоры выделены по всему разрезу свиты. Палинофлоры определяют позднедевонское, позднефранское время накопления свиты [9].

**Уакитская толща** впервые выделена в ходе ГК-200/2 [7]. Стратотипический разрез описан по правобережью рр. Уакит и Нерунда. В строении уакитской толщи выделяется два типа пачек, неоднократно повторяющихся в разрезе и замещающих друг друга по латерали. Карбонатно-терригенные пачки имеют ритмоидное строение и сложены чередованием полимиктовых песчаников и горизонтов ритмичного переслаивания карбонатных песчаников, алевролитов и известняков. Терригенно-карбонатные пачки представлены переслаиванием карбонатных песчаников, алевролитов и темных слоеватых известняков, среди которых выделяются прослои доломитов. Мощность толщи 1450 м.

В карбонатных алевролитах первой пачки найдены остатки листовых пластинок (определения А.Л. Юриной, МГУ, г. Москва) *Flabellifolium sp.* (D-C), а в известняках второй пачки обнаружены цианеи (определения В.А. Лучининой, ИГиГ РАН, г. Новосибирск) рода *Rothpletzella* (S-D). По всему разрезу уакитской толщи выделены миоспоры, определяющие позднефранское время ее накопления.

**Юктоконская серия.** Карбонатные отложения серии распространены в междуречье Уакит-Дулешма. В составе венд-кембрийской серии предшественниками были выделены четыре свиты (снизу вверх): гагарская, перевальная, левоуакитская и белогорская. *Гагарская свита* сложена доломитами, иногда известковистыми, окремненными, с характерными сфероидно-пятнистыми водорослевыми, онколитовыми текстурами. В составе *перевальной свиты* ритмоидного строения выде-

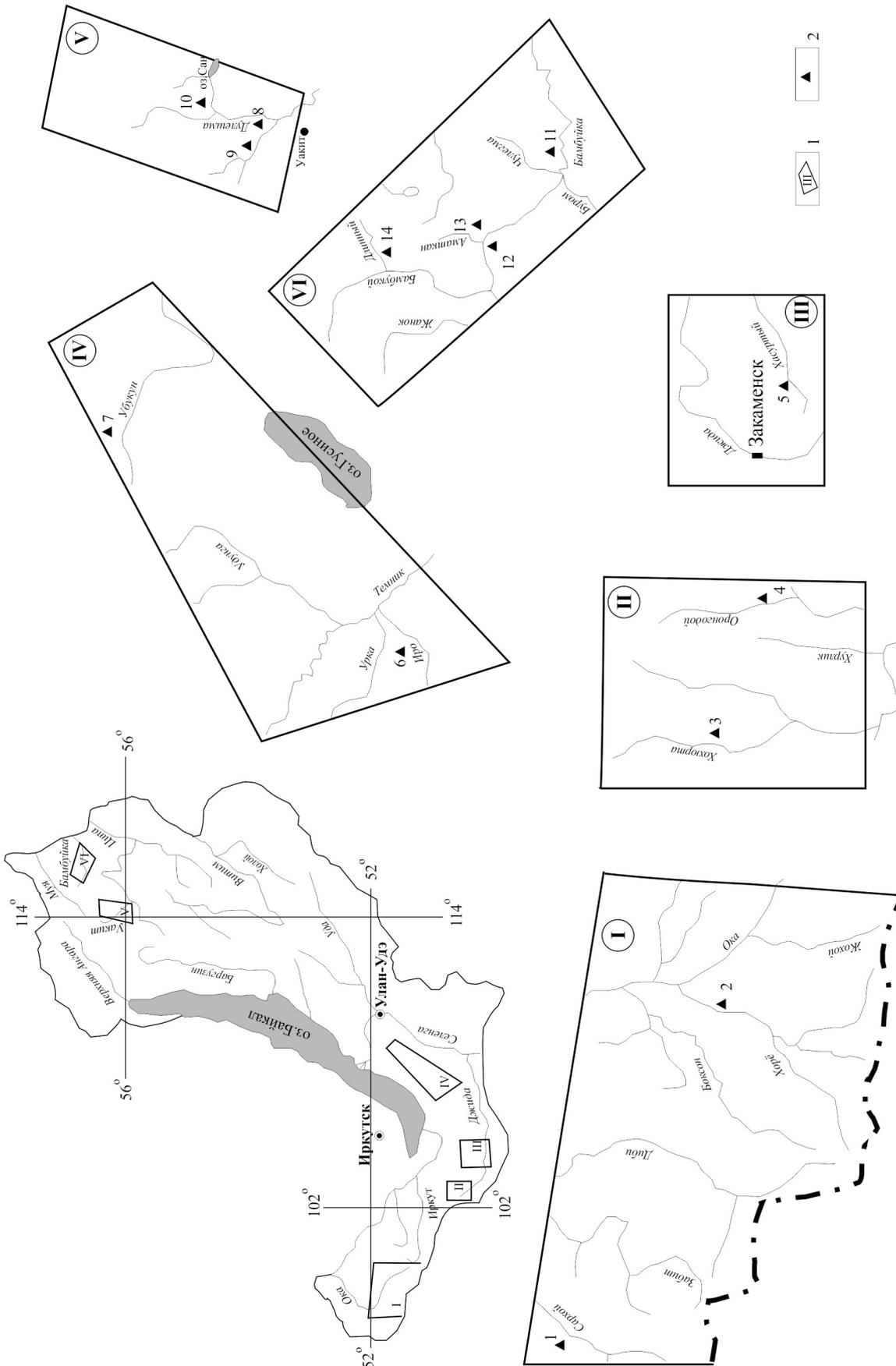


Рис. 1. Схема расположения верхнедевонских разрезов Саяно-Байкальской горной области (СБГО):

1 – участки распространения пород: Восточный Саян (I); Джида (II–III); Хамар-Дабан (IV); Южно-Муйский хребет: Уахит (V), Бамбуйка (VI);

2 – местонахождения девонских органических остатков: 1 – р. Хушатай; 2 – р. Хоре; 3 – р. Хохюрта; 4 – р. Оргоной; 5 – р. Хасуртай; 6 – р. Иро; 7 – р. Убукун; 8 – р. Чулегма; 9 – р. Уахит; 10 – р. Сан; 11 – р. Чулегма; 12 – р. Бамбуйка; 13 – р. Амагкан; 14 – р. Бамбукой

ляются доломиты, известковистые и глинистые доломиты. *Левоуакитская свита* представлена известковистыми доломитами, переходящими в известняки. Значительную часть объема свиты составляют карбонатные микститы различных генетических типов [10; 11]. *Белогорская свита* имеет ритмоидное строение и сложена известковистыми доломитами с прослоями известняков, в которых широко распространены пластовые, караваяобразные, столбчатые строматолиты и водорослевые желваки. Мощность юттоконской серии около 2000 м.

Возраст юттоконской серии в настоящее время пересмотрен и определяется как девонский, а перевальная, левоуакитская и белогорская свиты датируются поздним девонем. Все свиты, входящие в состав серии, охарактеризованы комплексами ископаемых водорослей (определения В.А. Лучиной, К.Б. Кордэ (ПИН РАН, Москва) – цианей *Ikella*, *Rotpletzella*, *Izhella*, зеленых *Zidella*, *Tharama*, *Lancicula*, *Litanaia*, *Hedstroemia*, харовых *Umbella*, большая часть из которых, наиболее распространена в девоне. В перевальной свите найдены остатки раковин тентакулит (определения Т.Н. Корень и А.Я. Бергер, ВСЕГЕИ, г. С-Петербург), распространенных в силуре-девоне. В микститах левоуакитской свиты, в олистолитах массивных доломитов, встречены археоциаты и брахиоподы нижнего кембрия [12; 13]. Миоспоры установлены только в перевальной и белогорской свитах и ограничивают время их накопления фаменским веком.

**Санская свита** распространена в бассейне р. Сан и Дулешма – Горбылокском водоразделе и относилась к верхнему кембрию. Возраст и объем свиты пересмотрены [7]. В ее составе выделены три подсвиты. Нижняя подсвита сложена существенно кварцевыми песчаниками, средняя представлена разнообломочными карбонатными конгломератами с прослоями гравелитистых карбонатных песчаников, а верхняя – полимиктовыми карбонатными песчаниками с прослоями карбонатных алевролитов и алевропелитов. Мощность свиты около 1250 м.

Возраст свиты определяется по остаткам растений (определения А.Л. Юриной), найденным в линзах алевропелитов верхней подсвиты, и комплексам миоспор, выделенным по всему разрезу свиты. Остатки растений представлены *Flabellofolium williamsonii* (Nath.) Jur. et Put., наиболее распространенными в среднем девоне, но встречающимися в отложениях девонско-раннекаменноугольного возраста [14]. Комплекс миоспор нижней

подсвиты определен как верхнефранский, а средней и верхней подсвит типичен для среднефаменских отложений [7].

### Биостратиграфические подразделения Верхнего Девона СБГО

Верхнедевонские отложения Малого Хамар-Дабана и Южно-Муйского хребта, охарактеризованные выше, принадлежат среднему–верхнему франу и фамену [7]. На основании детального изучения закономерностей распространения миоспор в них выделены семь вспомогательных биостратиграфических подразделения в ранге слоев с палинофлорой, сопоставимых по своим объемам с зонами палинологической схемы верхнего девона Русской платформы (рис. 2).

Слои нижнеурминские с *Geminospora semilucensa* – *Perotrilites donensis*, включают нижнеурминскую подтолщ урминской толщи. Палинокомплекс (ПК) слоев сопоставим с комплексом миоспоровой зоны *Geminospora semilucensa* – *Perotrilites donensis* средней части франского яруса [15; 16] **зональной** палинологической схемы верхнего девона Русской платформы, отвечающей конодонтовым зонам *Palmatolepis punctata* – нижняя *P. hassi* стандартной конодонтовой шкалы [17]. Миоспоры, характеризующиеся наличием экваториального разрастания экзины с различной скульптурой и формы с развитой патиной составляют 30 % палинокомплекса. Кроме зонального вида *Geminospora semilucensa* (Naum.) Obukh. et M. Rask. широко распространены *Geminospora nalivkini* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. aurita* Arch., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. parvibasilaris* (Naum.) Byvsh., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Obukh., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *A. variabilis* Naum. var. *insignis* Senn. Из миоспор с пленчатым разрастанием эктэксины по экватору развиты зональный вид – *Perotrilites donensis* (Rask.) M. Rask. и *Hymenozonotriletes argutus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed. Часто встречаются *Leiozonotriletes turbinatus* (Waltz) Oshurk., *Punctatisporites rotundus* (Naum.) Pashk., *Lophotriletes normalis* Naum., *Granulatisporites minor* (Naum.) Lub., *Retusotriletes communis* Naum., *Verruciretusispora microthelis* (Naum.) Oshurk., *Camazonotriletes devonicus* Naum. Простые миоспоры (до 38%) представлены, *Ambitisporites extensus* (Naum.) Oshurk., *A. extensus* Naum. var. *minor* Naum., *A. definitus* (Naum.) Oshurk., *Lophotriletes trivialis* Naum., *Trachytriletes pusillus* Naum. Эпизодически встречаются *Lophozonotriletes*



*scurrus* Naum. *Apiculatisporis erinaceus* (Naum.) Pot. et Kr., и пыльцевые зерна *Perisaccus verruculatus* Naum., появляющиеся впервые в отложениях этого уровня. По видовому составу ПК хорошо сопоставим [15; 18] с комплексами из типового разреза зоны SD семилукского горизонта Центральных и Юго-восточных районов Русской платформы (коэффициент сопоставимости  $K_c = 80\%$ ).

Слои среднеурминские с *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisporites grumosus*, соответствуют среднеурминской подтолще урминской толщи. Палинокомплекс слоев сопоставим с миоспоровой зоной *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisporites grumosus* нижней части верхнефранского подъяруса Русской платформы [15; 16], сопоставляющейся с зонами в интервале верхней *Palmatolepis hassi* – нижняя *P. rhenana* стандартной конодонтовой шкалы [17]. Доминирующими формами в палинокомплексе среднеурминских слоев являются миоспоры с дистальной бороздой форм-рода *Archaeoperisaccus* Naum. (до 30%). Кроме зонального вида-индекса *Archaeoperisaccus ovalis* Naum., часто встречаются *Archaeoperisaccus mirus* Naum., *A. elongatus* Naum., *A. concinnus* Naum. В ПК широко распространен вид-индекс *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull. и виды *Gravisorites basilaris* (Naum.) Obukh., Naum., *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *G. notata* (Naum.) Obukh. *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., Появляются *Archaeozonotriletes devonicus* Naum., *Knoxisporites polymorphus* (Naum.) Br. et Hills, *Cymbosporites acanthaceus* (Kedo) Obukh., *Kedoesporis imperfectus* (Naum.) Obukh. и споры с выростами *Huystricosporites pleiomorphus* (Kedo) Obukh. Сокращается, по сравнению с ПК нижеурминских слоев, число форм с утолщенной экзиной *Geminospora semilucensa* (Naum.) Obukh., M.Rask., *G. parvibasilaris* (Naum.) Вув., *G. compacta* (Naum.) Obukh., и патинатных *Archaeozonotriletes timanicus* Naum., *A. pusillus* Naum. Широко развиты миоспоры с пленчатой эктэксиной видов *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Bal. et Hass., *Hymenozonotriletes argutus* Naum., *H. mancus* Naum., *H. limpidus* Naum., *Kedoesporis imperfectus* (Naum.) Obukh., а виды *Leiozonotriletes turbinatus* (Waltz) Oshurk., *Hymenozonotriletes dentatus* Naum. встречаются эпизодически. В число доминант входят споры с крупнобугорчатым цингулюмом *Lophozonotriletes torosus* Naum., *L. tylophorus* Naum., *L. concessus* Naum., *L. crassatus* Naum. В небольшом количестве встречены формы с ареей *Retusotriletes puchovii* Naum., *R. communis* Naum., *Veruciretusispora palida* Owens, пыльца

форм-рода *Perisaccus* Naum. и бесщелевые оболочки типа *Acritarcha* Eisen. По видовому составу и процентному соотношению руководящих видов ПК близок [16; 19] миоспоровым комплексам петинского и воронежского горизонтов Центральных районов Русской платформы –  $K_c 88\%$  (IX комплекс [18]; XIII комплекс [20]). В целом, для среднеурминских слоев, в отличие от нижеурминских, характерно появление и расцвет миоспор форм-рода *Archaeoperisaccus*, широкое развитие спор форм-родов *Hymenozonotriletes*, *Diaphanospora*, *Lophozonotriletes* и их большое видовое разнообразие.

Слои чулегминские с *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis*, включают чулегминскую свиту. Видовой состав комплекса соответствует миоспоровой зоне *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis* [15; 19]. Зональный комплекс отвечает верхней конодонтовой зоне *Palmatolepis rhenana* – *P. linguliformis* стандартной конодонтовой шкалы [17].

Основную часть палинокомплекса составляют споры с пленчатой эктэксиной *Hymenozonotriletes mancus* Naum., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *A. varia* (Naum.) Ahmed var *aliquantus* V.Umn., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Ball. et Hass., *Auroraspora speciosus* (Naum.) Obukh., *Spelaeotriletes hopericus* (Naz.) Obukh., *Cristatisporites deliquescens* (Naum.) Obukh., наиболее распространенные в верхнем фране. Значительно участие в комплексе *Knoxisporites polymorphus* (Naum.) Br. et Hills, *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Obukh., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *Archaeozonotriletes pustulatus* Naum., встречены *Archaeozonotriletes formosus* Naum., *Lophozonotriletes torosus* Naum., *L. scurris* Naum., *L. concessus* Naum., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull. Широко представлены простые безотороченные формы – *Calamaspora plicata* (Lub.) Siverc., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Sull., *V. communis* (Naum.) Oshurk., *Convverucosisporites salebrosus* (Naum.) Oshurk., *Trachytriletes minor* Naum., миоспоры с цингулюмом – *Ambitisporites extensus* (Naum.) Obukh., единичны миоспоры с выростами *Archaeotriletes hamulus* Naum. Особенностью палинокомплекса является эпизодическая встречаемость форм, характерных для живетского яруса среднего девона – *Perotriletes spinosus* (Naum.) Owens, *Geminospora lasia* (Naum.) Owens, *G. lasia* (Naum.) Owens var. *minor* Naum., *G. venusta* (Naum.) Owens, *Archaeozonotriletes purus* Naum., *Retusotriletes insperatus* Tschibr., *Azonomonoletes sigariformis*

Tschibr. В ПК акритархи составляют около 12 % комплекса, среди них встречены *Leiosphaeridia indeterminata* Serg., *L. breviplicata* (Tschibr.) Serg., *Lophosphaeridium vestitum* Serg., *L. plicatum* Serg., характерные для позднефранских отложений [21]. В комплексе отмечены хитинозои рода *Lagenochitina* sp., распространенные с ордовика до девона. Комплекс миоспор чулегминских слоев установлен в уакитской толще (бассейн р. Уакит). В палинокомплексах чулегминской свиты и уакитской толщи прослеживаются виды спор и акритарх, характерные для палинозоны *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis*, что позволяет говорить о позднефранском, евлановско-ливенском времени накопления этих отложений. Палинокомплекс чулегминских слоев сопоставим (К<sub>с</sub> 88 %) с комплексами спор евлановско-ливенских отложений Русской платформы [19].

Слои перевальные с *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica* соответствуют перевальной свите. Из этих отложений выделен комплекс миоспор, соответствующий миоспоровой зоне *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica* нижней части фаменского яруса Русской платформы, последняя отвечает конодонтовой зоне *Palmatolepis triangularis* стандартной конодонтовой шкалы [17]. Палинокомплекс характеризуется широким развитием миоспор форм-родов *Archaeozonotriletes* и *Geminospora*, среди которых доминируют *Archaeozonotriletes formosus* Naum., *A. variabilis* Naum., *Knoxisporites polymorpha* (Naum.) Br. et Hills, *Geminospora parvibasilaris* (Naum.) Byv., *G. vasjamica* (Tschibr.) Obukh. et Nekt., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. compacta* (Naum.), Obukh., *G. notata* (Naum.) Obukh. Встречаются *Auroraspora varia* (Naum.) Anmed., *A. limpida* (Naum.) Avch., *Hymenozonotriletes mancus* Naum., *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Bal. et Hass., *Corbulispora vimineus* (Nekt.) Obukh. et Nekt. Появляются формы, характерные для нижнего фамена – *Trachytriletes tipicus* Naum., *T. minor* Naum., *T. uniformis* Naum. Среди спор с узким гладким цингулюмом преобладают *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *S. tersus* Naum., с бугорчатым цингулюмом – *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. torosus* Naum. Простые споры *Leiotriletes*, *Calamaspora*, *Acanthotriletes* и акритархи *Leiosphaeridia*, *Micrhystridium*, *Lophosphaeridium* встречены в небольших количествах. По видовому составу и соотношению видов палинокомплекс близок к комплексу волгоградского горизонта Центральных районов Русской платформы [22]. Воз-

растной интервал комплекса определяется раннефаменским веком позднего девона в объеме миоспоровой зоны *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica*. Палинокомплекс перевальных слоев сопоставим (К<sub>с</sub> 62–78 %) с ПК волгоградского горизонта Центральных районов Русской платформы.

Слои верхнеурминские с *Cyrtozpora cristifera* – *Diaphanospora zadonica* соответствуют верхнеурминской подтолще, содержащей комплекс миоспор, сопоставимый с комплексом зоны *Cyrtozpora cristifera* – *Diaphanospora zadonica* [19] или *Archaeotriletes honestus* – *Diaphanospora zadonicus* [15; 16] средней части нижнефаменского подъяруса, отвечающей зонам верхняя *Palmatolepis triangularis* – средняя *P. crepida* стандартной конодонтовой шкалы [17]. Для ПК слоев характерно преобладание пленчатых миоспор, распространенных в отложениях фаменского яруса и наиболее типичных для его нижнего отдела видов: *Hymenozonotriletes limpidus* Naum., *Auroraspora rectiformis* (Naum.) V. der Zwan, *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Bal. et Hass., *D. zadonica* (Naum.) Avkh., *Rugosospora radiata* (Kedo) Byv. et Sch., реже встречаются виды *Hymenozonotriletes mancus* Naum., *Leiozonotriletes turbinatus* (Waltz) Oshurk. В подчиненном количестве встречаются виды: *Geminospora notata* (Naum.) Obukh., *G. semilucensa* (Naum.) Obukh. et M. Rask., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. aurita* Arkh., *Gravisporites basilaris* (Naum.) Pashk., *Archaeozonotriletes devonicus* Naum., *A. variabilis* Naum., *Hystriehosporites pleiomorphus* (Kedo) Obukh., *Lophozonotriletes tylophorus* Naum., *L. concessus* Naum., *L. scurrus* Naum., *Verrucosisporites grumosus* Naum. В ПК отмечено первое появление видов *Hymenospora intertextus* (Nekt. et Serg.) Avkh. et Lob. var. *luteolus* Nekt., *Archaeozonotriletes intricatus* Avkh., *Geminospora vasjamica* (Tschibr.) Obukh. et Nekt., *Cymbosporites acantaceus* (Kedo) Obukh., продолжающих свое развитие в более молодых отложениях верхнего девона и видов *Lophozonotriletes proscurrens* Kedo, типичных для нижнего фамена. Широко развиты мелкие миоспоры форм-родов *Calamaspora*, *Granulatisporites* и *Lophotriletes*, и реже встречаются *Stenozonotriletes*, *Acanthotriletes*. Миоспоры с сетчатой скульптурой представлены видом *Dictyotriletes varius* Naum., характерным для нижнего фамена. Акритархи родов *Leiosphaeridia*, *Lophosphaeridium*, *Micrhystridium*, *Ovulum* в ПК играют значительную роль (до 10 %). Палинокомплекс верхнеурминских слоев сопоставим (коэффициенты сходства 62–78 %) с ПК задонского горизонта Центральных районов

Русской платформы (ПКVI [20]; ПКX [15]). От ПК задонского горизонта Центральных районов Русской платформы и Тимано-Печорской провинции отличается отсутствием спор *Knoxisporites dedaleus* (Naum.) Agrali, оболочек рода *Cyrtospora* и крупных спор рода *Archaeotriletes*.

**Слон санские** с *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis* включают среднюю и верхнюю подсвиты санской свиты. Комплекс миоспор сопоставим с комплексом зоны *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis*, соответствующей плавскому горизонту [15; 19]. В ПК преобладают миоспоры с оторочкой и бугорчатой скульптурой – *Geminospora rugosa* (Naum.) Obukh., *G. compacta* (Naum.) Obukh., *Archaeozonotriletes variabilis* (Naum.) Oshurk., *Knoxisporites dedaleus* (Naum.) Agrali, *Archaeozonotriletes delicatus* N. Umn., *A. vietus* Naum., *Cymbosporites acanhtaceus* (Naum.) Obukh., *Acanthotriletes illepidus* V. Umn., *Discernisporites golubinicus* (Nazar.) Avch., а также с плечатым разрастанием экзины разнообразной скульптуры – *Diducites versabilis* (Kedo) V. Veen., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed, *A. varia* (Naum.) Ahmed var. *minor* Naum., *H. comptus* Nekl., *H. imperfectus* Naum., *Chomotriletes vedugensis* Naum. Часто отмечаются простые формы с ареей, гладкие и с орнаментацией – *Acanthotriletes tenuispinosus* Naum., *A. illepidus* V. Umn., *Iugisporis rugatus* (Naum.) Oshurk. var. *pumilus* Naum., *Apiculatisporis erinaceus* (Naum.) Pot. et Kr., *A. rugatus* (Naum.) Oshurk., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk., *Lophotriletes normalis* Naum., *Dictyotriletes parvus* Kedo, *Convolutispora usitata* Playf., *Retusotriletes irrarus* (Hacq.) Avkh., *Leiotriletes scalenus* V. Umn., *L. scalenus* V. Umn. var. *minor* V. Umn., *L. parvus* Naum., *Verrucosisporites communis* (Naum.) Oshurk., споры с гладким и бугорчатым цингулюмом – *Stenozonotriletes subluculentus* Jusch. et Kedo, *Lophozonotriletes scurrus* Naum., *L. torosus* Naum., *L. curvatus* Naum., *L. concessus* Naum., *L. gibberulus* Naum. В составе ПК преобладают виды (30 %), распространенные в фаменском веке, среди которых доминируют типичные для зоны *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis*, отвечающей среднефаменскому времени накопления отложений. Комплекс миоспор санских слоев по составу и соотношению видов сопоставим с комплексом плавского горизонта Центральных районов Русской платформы (К<sub>с</sub> 78 %).

Слои белогорские с *Retispora lepidophyta*, соответствуют белогорской свите, и содержат комплекс миоспор зоны *Retispora lepidophyta*, нижней

части верхнефаменского подъяруса, соответствующей озерско-хованским отложениям. Основная часть ПК (71 %) представлена миоспорами *Reticulatisporites perlotus* (Naum.) Oshurk., *Knoxisporites dedaleus* (Naum.) Agrali, *K. polymorphus* (Naum.) Br. et Hill., *Archaeozonotriletes variabilis* Naum., *A. formosus* Naum., *A. aculeiformis* Kedo, *Geminospora notata* (Naum.) Obukh., *G. rugosa* (Naum.) Obukh., *G. micromanifesta* (Naum.) Owens, *G. compacta* (Naum.) Obukh., *Ambitisporites definitus* Naum., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *S. manifestus* Naum., *Lophozonotriletes proscurus* Kedo, *L. curvatus* Naum., *Verrucosisporites grumosus* (Naum.) Obukh. В значительном количестве присутствуют зональный вид *Retispora lepidophyta* (Kedo) Playf. и его вариант *Retispora lepidophytus* (Kedo) Playf. var. *minor* Kedo, и споры с плечатой экзиной *Diaphanospora rugosa* (Naum.) Byvsch., *Auroraspora varia* (Naum.) Ahmed., *Diducites versabilis* (Kedo) Van Ween., Pl. Широко развиты простые формы *Zonomonoletes vulgaris* Kedo, *Dictyotriletes incertus* Kedo, *Grandispora famenensis* (Naum.) Streel, *Leiotriletes parvus* Naum., *L. laevis* Naum. var. *sinnuosus* V. Umn., *L. scalenus* V. Umn., *Lophotriletes minutissimus* Naum., *L. minor* Naum., *Convrrucosisporites salebrosus* (Naum.) Oshurk. var. *famenensis* Naum., *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurk. var. *minor* Naum., *Iugisporis rugatus* (Naum.) Oshurk., *Acanthotriletes crenatus* Naum., *A. hebetis* Kedo, *Trachytriletes minor* Naum., *Punctatisporites naumovae* Oshurk. В комплексе белогорских слоев прослеживаются виды миоспор, характерные для зоны *Retispora lepidophyta*, что позволяет говорить о позднефаменском, озерско – хованском времени их накопления [19].

Таким образом, состав и процентные соотношения доминирующих видов в ПК слоев с палинофлорами сопоставимы с миоспоровыми зонами палинологической схемы верхнего девона Русской платформы и позволяют установить их хронологическую последовательность (табл. 1).

### Корреляция разрезов по миоспорам

Биостратиграфические материалы, полученные при изучении важнейших разрезов верхнего девона СБГО, позволили выделить ряд последовательных палинологических комплексов, провести расчленение отложений верхнего девона региона на слои с палинофлорой и провести корреляцию разрезов, содержащих подобные комплексы миоспор, других районов СБГО. Из семи опорных возрастных интервалов корреляции, за пределами

## Доминирующие виды миоспор из отложений верхнего девона СБГО

№ п/п	Доминирующие виды	Слой с палинофлорой						
		Lower Urma Strata	Middle Urma Strata	Chulegma Strata	Pereval Strata	San Strata	Upper Urma Strata	Belogor Strata
1	<i>Acanthotriletes hebetis</i>							0
2	<i>Acanthotriletes crenatus</i>							0
3	<i>Acanthotriletes illepidus</i>					0		
4	<i>Ambitisporites definitus</i>			0	0			
5	<i>Apiculatisporis famenensis</i>					0		
6	<i>Archaeoperisaccus concinnus</i>		0					
7	<i>Archaeoperisaccus elongatus</i>		0					
8	<i>Archaeoperisaccus mirus</i>		0					
9	<i>Arhaeozonotriletes timanicus</i>	0	0		0			
10	<i>Arhaeozonotriletes delicatus</i>				0			
11	<i>Arhaeozonotriletes aculeiformis</i>							0
12	<i>Arhaeozonotriletes variabilis</i>	0	0		0		0	0
13	<i>Auroraspora limpida</i>				0			
14	<i>Auroraspora speciosa</i>			0				
15	<i>Auroraspora varia</i>	0	0	0	0	0	0	0
16	<i>Brochotriletes scobieculosus</i> var. <i>minor</i>			0				
17	<i>Brochotriletes microlacunosus</i> var. <i>famenensis</i>							0
18	<i>Camarozonotriletes devonicus</i>	0					0	
19	<i>Corbulispora vimineus</i>				0			
20	<i>Cristatisporites deliquescens</i>			0				
21	<i>Cyclogranisporites rotundus</i>		0					
22	<i>Cymbosporites acantaceus</i>					0	0	
23	<i>Chomotriletes vedugensis</i>					0		
24	<i>Diaphanospora rugosa</i>	0	0	0	0		0	0
25	<i>Diaphanospora zadonica</i>					0	0	
26	<i>Diducites versabilis</i>							0
27	<i>Discernisporites golubnicus</i>					0		
28	<i>Geminospora micromanifesta</i>	0	0				0	0
29	<i>Geminospora micromanifesta</i> var. <i>famenensis</i>							0
30	<i>Geminospora parvibasilaris</i>		0		0			0
31	<i>Geminospora rugosa</i>	0	0	0	0	0	0	0
32	<i>Geminospora nalivkini</i>	0	0					
33	<i>Geminospora notata</i>		0	0	0		0	0
34	<i>Geminospora vasjamica</i>				0		0	
35	<i>Hymenospora intertextus</i>						0	
36	<i>Knoxisporites dedaleus</i>						0	
37	<i>Lophozonotriletes crassatus</i>		0					
38	<i>Lophozonotriletes curvatus</i>					0		0
39	<i>Lophozonotriletes proscurrus</i>						0	0
40	<i>Lophozonotriletes scurrus</i>	0	0	0	0		0	0
41	<i>Lophozonotriletes scurrus</i> var. <i>iugomaschevensis</i>		0					
42	<i>Lophozonotriletes tylophorus</i>		0				0	
43	<i>Perotriletes donensis</i>	0	0					
44	<i>Reticulatisporites perlatus</i>			0				
45	<i>Reticulatisporites retiformis</i>	0	0					
46	<i>Retispora lepidophyta</i>							0
47	<i>Retispora lepidophyta</i> var. <i>tener</i>							0
48	<i>Retispora lepidophyta</i> var. <i>minor</i>							0
49	<i>Retusotriletes communis</i>	0	0					
50	<i>Retusotriletes pychovii</i>		0				0	
51	<i>Spelaeotriletes hopericus</i>			0				
52	<i>Stenazonotriletes laevigatus</i>	0	0	0	0			0
53	<i>Tholisporites variabilis</i>	0	0		0		0	0
54	<i>Trachytriletes pusillus</i> Naum.	0	0				0	
55	<i>Verruciretusispora microthelis</i>	0	0	0				0
56	<i>Verrucosporites grumosus</i>		0	0	0		0	

стратотипических местностей, в настоящее время, прослежены только три (см. рис. 2).

Первый интервал совпадает с появлением нижнеурминских слоев с *Geminospora semilucensa* – *Petrotrilites donensis* и соответствует среднефранскому, семилукскому времени накопления отложений. Интервал прослеживается в терригенной ассоциации джидинской свиты р. Хасуртый Джиди-Хамар-Дабанской СФЗ [23]. Второй интервал выделяется по появлению среднеурминских слоев с *Archaeoperisaccus ovalis* – *Verrucosisporites grumosus* и соответствуют позднефранскому, петинско – воронежскому времени накопления отложений. Он установлен в пяти стратиграфических подразделениях: 1) в карбонатно-терригенной ассоциации джидинской свиты р. Хасуртый Джиди-Хамар-Дабанской СФЗ [23]; 2) в урминской толще [24] верховьев р. Убукун (Малый Хамар-Дабан); 3) в удунгинской толще р. Оронгодой (Хамар-Дабан); 4) в доломитовой толще р. Агаткан Южно-Муйского хребта [9]; 5) в хушатайской свите [25] р. Хушатай Восточного Саяна. Третий интервал соответствует появлению чулегминских слоев с *Cristatisporites deliquescens* – *Verrucosisporites evlanensis*, отвечает верхней части верхнего франа, евланово-ливенскому времени накопления отложений. Комплекс миоспор слоев установлен в уакитской толще р. Уакит (Южно-Муйский хребет), в сланцево-карбонатной толще р. Хохюрта (Хангарульский хребет) и комиссаровской толще [26] р. Хоре (Восточный Саян).

Временные интервалы, фиксирующиеся по появлению слоев с *Corbulispora vimineus* – *Geminospora vasjamica* (четвертый интервал), *Cyrtospora cristifer* – *Diaphanospora zadonica* (пятый интервал), *Diducites versabilis* – *Grandispora famenensis* (шестой интервал), *Retipora lepidophyta* (седьмой интервал) пока установлены только в соответствующих им стратоподразделениях. В урминской толще имеется перерыв в объеме третьего и четвертого временных интервалов по миоспорам.

### Заключение

1. Впервые на территории СБГО на палеонтологической основе выделены верхнедевонские отложения с двумя типами разрезов. Первый тип **урминский** – вулканогенно-терригенный морской, формировавшийся в обстановках терригенных морских линейных побережий. Второй тип **уакитский** – карбонатный, накапливавшийся в обстановках шельфа и карбонатных линейных побережий

с участками побережий с дельтами и континентальными обстановками аллювиальных равнин и конусов.

2. В урминском и уакитском типах разреза девона выделены семь биостратиграфических подразделений в ранге слоев с палинофлорой, сопоставленных с миоспоровыми зонами палинологической схемы и региональными подразделениями девона различных районов Русской платформы. Установлены временные интервалы корреляции для местных стратиграфических подразделений верхнего девона. Предложена биостратиграфическая схема расчленения верхнедевонских отложений по миоспорам, которая позволяет решать вопросы возрастной датировки и корреляции среднепалеозойских отложений на территории СБГО и разрабатывать местные стратиграфические схемы девона.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Зоненшайн Л. П. Тектоника литосферных плит территории СССР / Л. П. Зоненшайн, М. И. Кузьмин, Л. М. Натапов. – М. : Недра, 1990. – Кн. 1. 327 с. ; Кн. 2. – 334 с.
2. Гордиенко И. В. Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона / И. В. Гордиенко, М. И. Кузьмин // Геология и геофизика. – 1999. – № 11. – С. 1545–1562.
3. Беличенко В. Г. Каледониды Байкальской горной области / В. Г. Беличенко. – Новосибирск : Наука, 1977. – 133 с.
4. Ненахов В. М. Структура, магматизм и тектоническая эволюция Уакитской зоны в палеозое: в контексте проблем формирования Ангаро-Витимского батолита / А. В. Никитин // Геотектоника. – 2007. – № 2. – С. 34–52.
5. Руженцев С. В. Тектоника Икат-Багдаринской и Джидинской зон Западного Забайкалья / С. В. Руженцев, О. Р. Минина, В. А. Аристов // Проблемы тектоники Центральной Азии : сб. науч. статей по программе фундам. исслед. «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского складчатого пояса: от океана к континенту». – М. : ГЕОС, 2005. – С. 171–196.
6. Филимонов А. В. Урминская толща – эталонный разрез верхнего девона Западного Забайкалья / А. В. Филимонов, О. Р. Минина, Л. Н. Неберикутина // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Вып. 8. Воронеж. – 1999. – С. 46–57.
7. Минина О. Р. Стратиграфия и комплексы миоспор отложений верхнего девона Саяно-Байкальской горной области : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / О. Р. Минина. – Иркутск : ИЗК СО РАН, 2003. – 17 с.
8. Клейменов Ю. А. Государственная геологическая карта Российской Федерации м-ба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Муйская серия. Объяснительная записка, лист N-50-II / Ю. А. Клейменов [и др.]. – СПб. : ВСЕГЕИ, 2001. – 150 с.

9. Минина О. Р. Новые палеонтологические материалы по разрезу р. Бамбуйки (Забайкалье, Южно-Муйский район) / О. Р. Минина, Л. Н. Неберикутина // Тезисы докл. VIII Всероссийской палинологической конференции. – М. : ИГиРГИ, 1996. – 90 с.
10. Кирмасов А. Б. Механизмы формирования меланжа в карбонатных породах юктоконской свиты (Уакитская зона, Северное Прибайкалье) / А. Б. Кирмасов, О. Р. Минина // Современные вопросы геологии. – М. : Научный мир, 2002. – С. 195–199.
11. Ключко А. А. Элементы покровной структуры и олистостромы Уакитской зоны Прибайкалья / А. А. Ключко, А. Б. Кирмасов, О. Р. Минина // Современные вопросы геотектоники. – М. : Научный мир, 2001. – С. 113–116.
12. Бутов Ю. П. Находки кембрийской фауны в центральной части Южно-Муйского хребта (Зап. Забайкалье) / Ю. П. Бутов // ДАН СССР. – 1972. – Т. 204, № 2. – С. 151–154.
13. Язмир М. М. Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя Бурятской АССР / М. М. Язмир, Б. А. Далматов, И. К. Язмир. – М. : Недра, 1975. – 182 с.
14. Юрина А. Л. Ревизия рода *Flabellofolium* (группа палеозойских растений с гинкгоподобными мегафиллами) и первые находки живетских представителей в Центральном Казахстане / А. Л. Юрина, О. Н. Путяткина // Палеонтологический журнал. – 2000. – № 3. – С. 103–110.
15. Умнова В. Т. Стратиграфия и палинологическая характеристика Центральных районов Русской платформы / В. Т. Умнова, Г. Д. Родионова // Стратиграфия и палеонтология девона, карбона и перми Русской платформы. – Л., 1991. – С. 47–53.
16. Родионова Г. Д. Девон Воронежской антиклизы и Московской синеклизы / Г. Д. Родионова [и др.]. – М., 1995. – С. 92–121.
17. Авхимович В. И. Сопоставление зональной палинологической схемы верхнего девона Русской платформы со стандартной конодонтовой шкалой / В. И. Авхимович [и др.] // Тез. докл. VIII Всерос. палинол. конф. – М. : ИГиРГИ, 1996. – С. 5.
18. Раскатова Л. Г. Спорово-пыльцевые комплексы среднего и верхнего девона юго-восточной части Центрального девонского поля / Л. Г. Раскатова. – М. : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1969. – 160 с.
19. Avkhimovitch V. I. Middle and Upper Devonian miospore zonation off Eastern Europe / V. I. Avkhimovitch [et al.] // Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf. Aquitaine. – 1993. – V. 17. – P. 79–147.
20. Наумова С. Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии / С. Н. Наумова // Тр. Института геол. наук. Серия: Геология. – М. : АН СССР, 1953. – Вып. 143. – 199 с.
21. Сергеева Л. А. Микрофитофоссилии верхнего девона Днепровско-Донецкой впадины / Л. А. Сергеева. – Киев : Наук. Думка, 1979. – 148 с.
22. Манцурова В. Н. Стратотип волгоградского горизонта фамена Русской платформы / В. Н. Манцурова, В. А. Цыганкова, В. Е. Смирнов // Стратиграфия, Геологическая корреляция. – 2003. – Т. 11. – С. 13–19.
23. Филимонов А. В. Характерные геологические формации и формационные ряды палеозоя Юго-Западного Забайкалья (условия формирования и геодинамическая интерпретация) : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / А. В. Филимонов. – Иркутск : ИЗК СО РАН, 2003. – 17 с.
24. Платов В. С. Государственная геологическая карта Российской Федерации м-ба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Селенгинская серия. Объяснительная записка, лист М-48-VI / В. С. Платов [и др.]. – СПб. : ВСЕГЕИ, 2001. – 150 с.
25. Терлеев А. А. Возраст и положение боксонской серии в опорном разрезе верхнего докембрия Восточного Саяна (рр. Сархой, Ухагол) / А. А. Терлеев, А. А. Постников, А. С. Гибшер // Геология и геофизика. – 1992. – № 5. – С. 80–81.
26. Бутов Ю. П. Палеозойские осадочные отложения Саяно-Байкальской горной области (проблемы стратиграфии, характерные формации, рудоносность) / Ю. П. Бутов. – Улан-Удэ : БНЦ ГИН РАН СО, 1996. – 153 с.

Геологический институт СО РАН

О. Р. Минина, старший научный сотрудник  
yaksha@rambler.ru

Воронежский государственный университет

Л. Н. Неберикутина, старший научный сотрудник

Тел. 8-915-543-54-71

Geological Institute SB RAS

O. R. Minina, Leading scientist  
yaksha@rambler.ru

Voronezh State University

L. N. Neberikutina, Leading scientist  
Tel. 8-915-543-54-71