

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/15\\_2016](https://doi.org/10.17353/2070-5379/15_2016)

УДК 551.735.1/.735.15(470.1)

**Николаев А.И.**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, [ins@vniagri.ru](mailto:ins@vniagri.ru);

**Журавлев А.В.**

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия, [avzhuravlev@geo.komisc.ru](mailto:avzhuravlev@geo.komisc.ru)

## **ГРАНИЦА НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ОТДЕЛОВ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ**

*Граница нижнего и среднего карбона маркируется максимумом регрессии с появлением конодонтов рода *Declinognathodus*. Вблизи границы отмечается совместное нахождение типично среднекаменноугольных конодонтов (*Declinognathodus noduliferus*, *D. lateralis* и *D. inaequalis*) с типично раннекаменноугольными фораминиферами (*Rectoendothyra donbassica*, *Endothyranopsis umbonatus*, *Janischewskina* sp., *Eostaffella mirifica* и *Eostaffellina actiosa subsymmetrica*, *E. monstruosa* др.).*

**Ключевые слова:** нижний карбон, средний карбон, стратиграфическая граница, фораминиферы, конодонты, Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция.

Одним из наиболее важных рубежей в фанерозойской эонотеке является верхняя граница нижнего карбона, в отечественном стратиграфическом стандарте – со средним карбоном. На современном этапе исследований она принимается на одном уровне с границей миссисипской и пенсильванской подсистем Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Двухчленное деление карбона в Северной Америке, первоначально на миссисипскую и пенсильванскую системы, несомненно, было исторически обусловлено их резкими литологическими различиями. Исторически сложившееся в нашей стране расчленение карбона на три отдела основано на биостратиграфических данных.

В эволюции представлений о положении границы нижнего и среднего отделов карбона у отечественных исследователей отмечается устойчивая тенденция к понижению данного рубежа в Общей стратиграфической шкале (ОСШ). До 1974 г. граница принималась в ОСШ на уровне, отвечающем кровле зоны аммоноидей *Reticuloceras*. В 1974 г. на пленарном заседании Межведомственного стратиграфического комитета СССР было принято решение проводить границу в подошве зоны *Reticuloceras* [Постановления МСК, 1977]. Данное решение было обусловлено накоплением к тому времени обширного нового палеонтологического материала по различным группам ископаемой фауны и флоры из различных регионов СССР. В 1984 г. Международной подкомиссией по стратиграфии карбона было предложено принять планетарную границу внутри каменноугольной системы в

основании надзоны аммоноидей *Homoceras*. На этом уровне, в подошве надзоны *Homoceras*, а практически - по первому появлению конодонтов *Declinognathodus noduliferus*, проводится граница миссисипской и пенсильванской подсистем в принятой МСШ. В 1997 г. граница нижнего и среднего отделов карбона отечественной шкалы была синхронизирована с границей подсистем МСШ [Постановления МСК, 1997]. В ОСШ рассматриваемая граница была понижена до подошвы конодонтовой зоны *Declinognathodus noduliferus*, фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovskensis* и зоны аммоноидей *Homoceras-Hudsonoceras*, что соответствует границе запал-тюбинского и вознесенского региональных горизонтов действующей Унифицированной схемы Русской платформы [Решение межведомственного..., 1990].

Рубеж раннего и среднего карбона - время широчайшей регрессии на древних платформах, время коренного преобразования палеогеографической оболочки Земли и коренных изменений в составе органического мира моря и суши. В пределах Тимано-Печорской провинции (ТПП) к данному рубежу почти повсеместно приурочен разрыв. Фиксация границы биостратиграфическим методом в пределах ТПП обычно не вызывает затруднений, так как граница связана со стратиграфическим перерывом. Первоочередное значение приобретает определение «глубины» стратиграфического перерыва в конкретных разрезах провинции, поскольку его границы диахронны – в целом подошва омолаживается, а кровля удревняется в восточном направлении. На территории ТПП пограничные отложения плохо охарактеризованы конодонтами, поэтому основным биостратиграфическим маркером являются фораминиферы. На западе провинции по фораминиферам установлено выпадение из разрезов запал-тюбинского горизонта нижнего карбона и вознесенского, краснополянского и северокельтменского горизонтов среднего карбона. Здесь выявлены разрезы, в которых на отложениях протвинского горизонта нижнего карбона, содержащих характерный комплекс фораминиферовой зоны *Eostaffellina protvae* ОСШ, залегают отложения прикамского горизонта среднего карбона с фораминиферами зоны *Pseudostaffella praegorskyi-Staffellaeformis staffellaeformis* ОСШ. Стратиграфически наиболее полные разрезы пограничных отложений нижнего и среднего карбона установлены на востоке провинции в разрезе гряды Чернышева [Николаев, 2005] и Воркутинского поперечного поднятия [Дуркина, 2002]. Здесь выявлено присутствие в разрезах пограничных запал-тюбинского и вознесенского региональных горизонтов. Рассмотрение материала по стратиграфии пограничных отложений востока ТПП следует, однако, предварить анализом данных по биостратиграфии этих отложений в Донецком бассейне, где находятся стратотипы указанных региональных стратонев.

Запал-тюбинский и вознесенский горизонты выделены Д.Е. Айзенвергом и

Н.Е. Бражниковой в Донецко-Ворошиловском районе Донецкого бассейна, в окрестностях пос. Старобешево [Айзенберг и др., 1978]. Запал-тюбинский горизонт предложен авторами в объеме охватывающем группу известняков D<sub>3</sub>-D<sub>6</sub>, общей мощностью 220 м. Вознесенский горизонт – в объеме охватывающем группу известняков D<sub>7</sub>, общей мощностью около 100 м. Горизонты вошли в действующую Унифицированную схему Русской платформы в качестве региональных. Однако их объем был существенно изменен: граница горизонтов была понижена до подошвы известняка D<sub>5</sub><sup>8</sup> [Решение межведомственного..., 1990, лист С<sub>1</sub><sup>2</sup> 21]. Позднее, М.В. Вдовенко, О.И. Берченко и В.И. Полетаев [Вдовенко, Берченко, Полетаев, 1992] приняли границу горизонтов чуть выше – в подошве известняка D<sub>5</sub><sup>10</sup>, к которому приурочены первые находки аммоноидей рода *Homoceras*. Но даже этот уровень расположен в стратотипическом разрезе горизонтов на 70 м ниже уровня границы, указанного авторами стратонов. Пограничные отложения нижнего и среднего отделов карбона охарактеризованы в Донецком бассейне разнообразными группами ископаемой фауны и флоры. Среди аммоноидей в известняке D<sub>5</sub><sup>10</sup> встречены первые представители рода *Homoceras* (*Homoceras* sp.). Среди конодонтов в известняке D<sub>5</sub><sup>8</sup> встречены первые представители среднекаменноугольного рода *Declinognathodus* – *D. noduliferus* (Ellison et Graves) и *D. inaequalis* (Higgins) [Козицкая и др., 1978]. Среди представителей раннекаменноугольных родов *Gnathodus* и *Lochriea* последними в разрезе встречены соответственно *G. bollandensis* Higgins et Bouckaert в известняке D<sub>5</sub><sup>8</sup> и *L. commutata* (Br. et Mehl) в известняке D<sub>5</sub><sup>9</sup>. Среди фораминифер окончательное вымирание представителей типичных раннекаменноугольных родов эндотироид отмечается в известняке D<sub>5</sub><sup>7</sup>, в котором встречены только *Rectoendothyra globiformis* Brazhnikova, *R. parasimmetrica* Brazhnikova, *Endothyranopsis ex gr. crassa* (Brady) и *Janischewskina* sp. Здесь же отмечены последние раннекаменноугольные эоштаффеллы – *E. ikensis* Vissarionova и *E. mirifica* Brazhnikova. Выше, в известняке D<sub>5</sub><sup>9</sup> встречены последние представители типично раннекаменноугольного рода *Eosigmoilina* – *E. explicata* Ganelina и *E. namuriensis* (Dain). В известняке D<sub>5</sub><sup>9</sup> отмечаются последние раннекаменноугольные толстостенные ирландии группы «vulgaris» – *E. vulgaris* (Rauser et Reitlinger), а в известняке D<sub>5</sub><sup>11</sup> последние толстостенные раннекаменноугольные архедискусы группы «moelleri» – *A. ex gr. moelleri* Rauser. Таким образом, в узком интервале разреза Донецкого бассейна, практически одновременно, происходят существенные изменения в сообществах ортостратиграфических групп ископаемых организмов карбона – аммоноидей, конодонтов и фораминифер [Айзенберг и др., 1983]. Иной характер взаимоотношения уровней коренной перестройки в сообществах конодонтов и фораминифер установлен в разрезе «Средние Ворота» на реке Шарью (гряда Чернышева, С-В ТПП).

Данные по послыльному распространению фораминифер в разрезе «Средние Ворота» на

р. Шарью ранее уже были опубликованы А.И. Николаевым (2005). На основании изучения фораминифер граница нижнего и среднего отделов карбона была проведена А.И. Николаевым в основания слоя 8. На данном уровне происходит вымирание последних типичных раннекаменноугольных форм фораминифер: родов *Endothyranopsis*, *Janischewskina*, многих видов родов *Earlandia*, *Archaediscus*, *Eostaffellina* и др. Характерными и доминирующими в комплексе фораминифер выше этого уровня становятся транзитные формы – *Earlandia elegans* (Rauser et Retlinger), *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (Reitlinger), *A. rugosus* (Rauser), *Neoarchaediscus timanicus* (Reitlinger), *N. postrugosus* (Reitlinger), *N. incertus* (Grozdilova et Lebedeva), *Rugosoarchaediscus akchimensis* (Grozdilova et Lebedeva), *Endothyra bradyi* Mikhailov, *E. baschkirica* Potievskaja, *Planoendothyra spirilliniformis* (Brazhnikova et Potievskaja), *Bradyina magna* Roth et Skinner, *Eostaffella parastruvei* Rauser, *E. postmosquensis acutiformis* Kireeva, *E. pseudostruvei* (Rauser et Beljaev), *Eostaffellina protvae* (Rauser), *E. paraprotvae* (Rauser), *Plectostaffella varvariensis* (Brazhnikova et Potievskaja), *P. jakensis* Reitlinger, *P. bogdanovkensis* Reitlinger и др. Отложения ниже подошвы слоя 8 были отнесены А.И. Николаевым к возрастным аналогам запал-тюбинского горизонта, выше подошвы слоя 8 – к возрастным аналогам краснополянского горизонта. Было также сделано предположение о выпадении из разреза возрастных аналогов вознесенского горизонта.

В 2011 г. А.В. Журавлевым были проведены отбор образцов с привязкой к слоям, выделенным А.И. Николаевым (2005) и изучены конодонты из разреза «Средние Ворота» (рис. 1).

В слое 3 выявлены конодонты: *Gnathodus bollandensis* (Higgins et Bouckaert), *G. postbilineatus* Nigmadganov et Nemirovskaya, *Lochriea commutata* (Branson et Mehl).

В слое 4 выявлены конодонты: *Cavusgnathus naviculus* (Hinde).

В слое 5 выявлены конодонты: *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves), *D. lateralis* (Higgins et Bouckaert), *D. inaequalis* (Higgins).

В слое 7 выявлены конодонты: *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves), *D. inaequalis* (Higgins).

В слое 8 выявлены конодонты: *Declinognathodus noduliferus* (Ellison et Graves), *D. inaequalis* (Higgins), *Adetognathus lautus* Gunnell, *Hindeodus minutus* (Ellison).

В слое 9 выявлены конодонты: *Declinognathodus inaequalis* (Higgins).

В слое 10 выявлены конодонты: *Declinognathodus inaequalis* (Higgins), *Adetognathus lautus* Gunnell.

обн. 3 (нижняя часть)

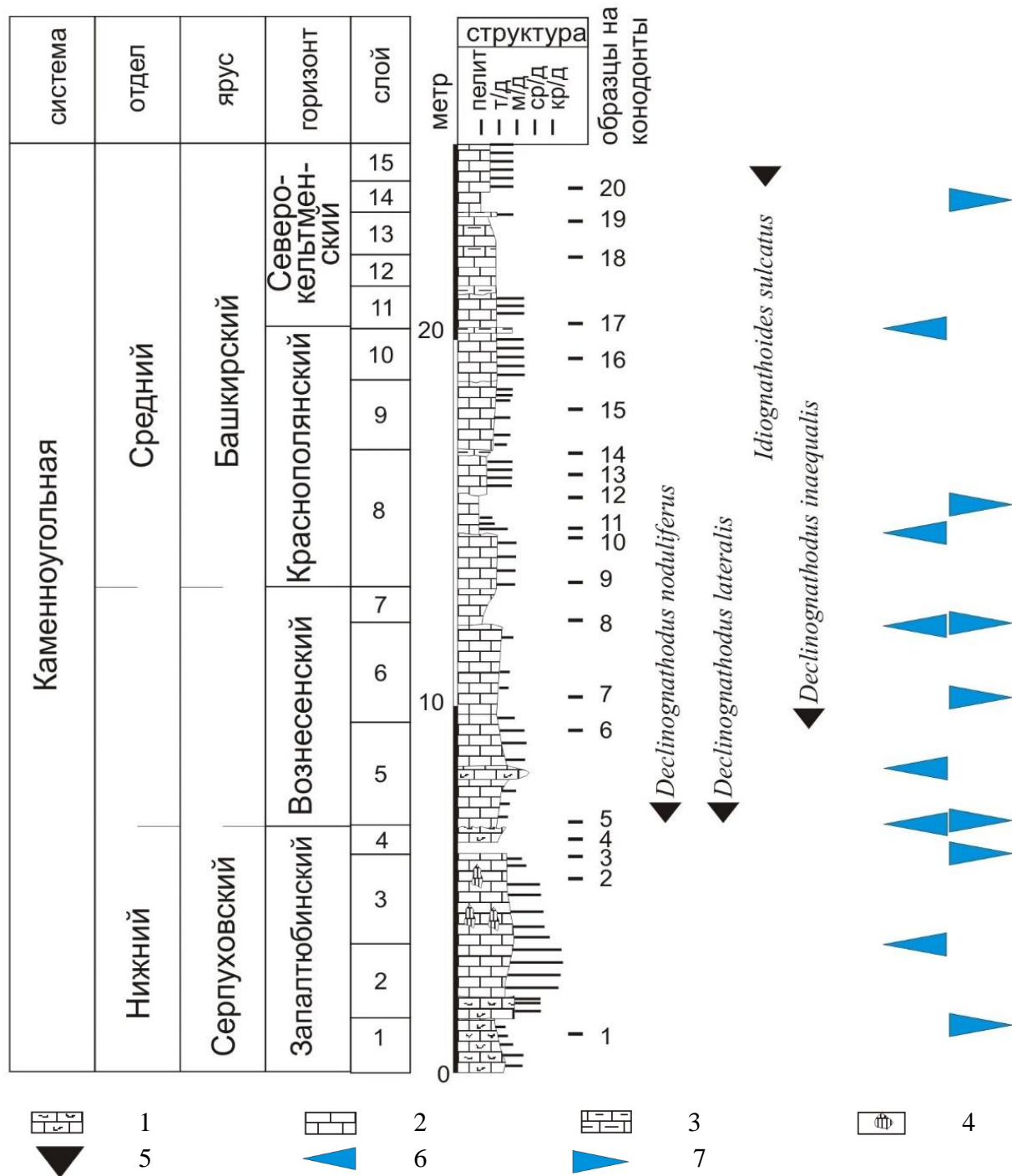


Рис. 1. Разрез пограничных отложений нижнего и среднего карбона Средние Ворота р. Шарью (номера слоев по А.И. Николаеву, 2005 г.)

1 - известняки органогенно-детритовые; 2 - известняки детритовые; 3 - известняки глинистые; 4 - карбонатно-кремнистые стяжения; 5 - уровни первых находок конодонтов; 6 - уровни максимумов регрессии; 7 - уровни максимумов трансгрессии.

Результаты изучения конодонтов требуют пересмотра предыдущих выводов о положении границы отделов карбона в данном разрезе, сделанных А.И. Николаевым (2005) по фораминиферам. В настоящем исследовании приоритет отдается конодонтам, а именно

первому появлению рода *Declinognathodus* с основания слоя 5. Данный уровень разделяет отложения (слои 1-7), охарактеризованные единым комплексом фораминифер [Николаев, 2005].

Рубеж окончательного вымирания типичных раннекаменноугольных форм фораминифер считается важным биостратиграфическим репером и принимался многочисленными исследователями в качестве границы нижнего и среднего отделов карбона.

В отличие от разреза Донецкого бассейна, в разрезе северо-востока ТПП отмечается совместное нахождение типично среднекаменноугольных конодонтов (*Declinognathodus noduliferus*, *D. lateralis* и *D. inaequalis*) с типично раннекаменноугольными фораминиферами (*Rectoendothyra donbassica*, *Endothyranopsis umbonatus*, *Janischewskinasp.*, *Eostaffella mirifica* и *Eostaffellina actiosa subsymmetrica*, *E. monstrosa* др.). Такой характер взаимоотношения конодонтовых и фораминиферовых комплексов в пограничных отложениях уже выявлен и за пределами ТПП. В качестве примера можно привести разрез Мурадымово на Южном Урале [Кулагина и др., 1982]. Имеющийся фактический материал позволяет говорить о том, что на уровне, принятом в настоящее время в качестве границы отделов, пока еще не выявлены существенные изменения в сообществе фораминифер. Это не позволяет использовать данную важную группу организмов, наиболее широко представленную и хорошо изученную в разрезах ТПП, для фиксации рассматриваемой границы в конкретных разрезах провинции. Дальнейшее уточнение наших представлений о стратиграфии пограничных отложений ТПП связано в первую очередь с дальнейшим изучением здесь конодонтов.

### Литература

Айзенберг Д.Е., Астахова Т.В., Берченко О.И., Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В., Дунаева Н.Н., Зернецкая Н.В., Полетаев В.И., Сергеева М.Т. Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна (палеонтологическая характеристика). - Киев: Наукова думка, 1983. – 164 с.

Айзенберг Д.Е., Бражникова Н.Е., Василюк Н.П., Рейтлингер Е.А., Фомина Е.В., Эйнон О.Л. Серпуховский ярус нижнего карбона СССР // Тр. VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона. - Т.1. - М.: Наука. - 1978. - С. 83-91.

Вдовенко М.В., Берченко О.И., Полетаев В.И. Стратотипы региональных стратиграфических подразделений нижнего карбона Доно-Днепровского прогиба (серпуховский ярус). - К., 1992. - 38 с. - (Препринт Института геологических наук АН Украины).

Дуркина А.В. Фораминиферы серпуховского яруса Тимано-Печорской провинции. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - 198 с.

*Козицкая Р.И., Косенко З.А., Липнягов О.М., Немировская Т.И.* Конодонты карбона Донецкого бассейна. - Киев: Наукова думка, 1978. - 136 с.

*Кулагина Е.И., Румянцева З.С., Пазухин В.Н., Кочетова Н.Н.* Граница нижнего-среднего карбона на Южном Урале и Среднем Тянь-Шане. М.: Наука. - 1982. - 112 с.

*Николаев А.И.* Фораминиферы и зональная стратиграфия башкирского яруса востока Тимано-Печорской провинции. - СПб.: Недра, 2005. - 158 с.

Постановления МСК и его постоянных комиссий. - 1977. - № 17. - С. 32-42.

Постановления МСК и его постоянных комиссий. - 1997. - № 29. - С. 15-17.

Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Ленинград, 1988 г. Каменноугольная система. - Л.: ВСЕГЕИ, 1990. - 95 л. схем.

**Nikolaev A.I.**

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru

**Zhuravlev A.V.**

The Institute of Geology of Komi SC of UB RAS, Syktyvkar, Russia, avzhuravlev@geo.komisc.ru

**TIMAN-PECHORA PROVINCE: BOUNDARY OF THE LOWER AND MIDDLE SECTION OF CARBONIFEROUS SYSTEM**

*The boundary between the Lower and Middle Carboniferous section was identified by a maximum regression and biostratigraphically by the appearance of Declinognathodus genus conodonts. The assemble of typical association for Middle Carboniferous conodonts (Declinognathodus noduliferus, D. lateralis and D. inaequalis) together with typical for Early Carboniferous foraminifera (Rectoendothyra donbassica, Endothyranopsis umbonatus, Janischewskina sp., Eostaffell amirifica and Eostaffellina actuosa subsymmetrica, E. monstrosa al.) are in close vicinity of the biostratigraphic boundary.*

**Keywords:** Lower Carboniferous, Middle Carboniferous, stratigraphically boundary, foraminifera, conodonts, Timan-Pechora petroleum province.

**References**

Ayzenverg D.E., Astakhova T.V., Berchenko O.I., Brazhnikova N.E., Vdovenko M.V., Dunaeva N.N., Zernetskaya N.V., Poletaev V.I., Sergeeva M.T. *Verkhneserpukhovskiy pod'yarus Donetskogo basseyna (paleontologicheskaya kharakteristika)* [Upper Serpuhovsky tier of Donets basin (paleontological characteristics)]. Kiev: Naukova dumka, 1983, 164 p.

Ayzenverg D.E., Brazhnikova N.E., Vasilyuk N.P., Reytinger E.A., Fomina E.V., Eynor O.L. *Serpukhovskiy yarus nizhnego karbona SSSR* [Serpukhovsky tier of the Lower Carboniferous of the USSR]. Tr. VIII Mezhdunarodnogo kongressa po stratigrafii i geologii karbona, vol. I. Moscow: Nauka, 1978, p. 83-91.

Durkina A.V. *Foraminifery serpuhovskogo yarusa Timano-Pechorskoy provintsii* [Foraminifers of Serpuhovian tier of the Timan-Pechora province]. St. Petersburg, VSEGEI, 2002, 198 p.

Kozitskaya R.I., Kosenko Z.A, Lipnyagov O.M., Nemirovskaya T.I. *Konodonty karbona Donetskogo basseyna* [Conodonts of Carboniferous of Donets Basin]. Kiev: Naukova dumka, 1978, 136 p.

Kulagina E.I., Rumyantseva Z.S., Pazukhin V.N., Kochetova N.N. *Granitsa nizhnego-srednego karbona na Yuzhnom Urale i Srednem Tyan'-Shane* [The boundary of the lower-middle carbon in the Southern Urals and Middle Tien Shan]. Moscow: Nauka, 1982, 112 p.

Nikolaev A.I. *Foraminifery i zonal'naya stratigrafiya bashkirskogo yarusa vostoka Timano-Pechorskoy provintsii* [Foraminifera and zonal stratigraphy of Bashkirian tier of the east of Timan-Pechora province]. St. Petersburg, Nedra, 2005, 158 p.

*Postanovleniya MSK i ego postoyannykh komissiy* [Resolution of MSC and its standing committees], 1977, no. 17, p. 32-42.

*Postanovleniya MSK i ego postoyannykh komissiy* [Resolution of MSC and its standing committees], 1997, no. 29, p. 15-17.

*Reshenie mezhdvodomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verkhnemu paleozoyu Russkoy platform* [The decision of the interdepartmental regional stratigraphic meeting on middle and upper Paleozoic of Russian platform]. Leningrad, 1988. Kamennougol'naya sistema. Leningrad: VSEGEI, 1990.

Vdovenko M.V., Berchenko O.I., Poletaev V.I. *Stratotipy regional'nykh stratigraficheskikh podrazdeleniy nizhnego karbona Dono-Dneprovskogo progiba (serpuhovskiy yarus)* [Stratotype of regional stratigraphic units of the Lower Carboniferous of Don-Dnieper trough (Serpukhov tier)]. Kiev, 1992 38 p. (Preprint Instituta geologicheskikh nauk AN Ukrainy).

© Николаев А.И., Журавлев А.В., 2016