

УДК 551.75(235.216)
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-4-183-188

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО КАРБОНА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КЫРГЫЗСКОГО ХРЕБТА

А.В. Дженчураева, О.Ф. Гетман

Аннотация. Описывается схема биостратиграфии среднекаменноугольных отложений, состоящих из нижнебашкирских фораминиферовых зон. Она послужила основой для определения возраста свит при составлении крупномасштабных геологических карт в исследованном районе, которые используются для поисков месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: схема биостратиграфии; крупномасштабные геологические карты; средний карбон; фораминиферовые зоны; башкирский ярус.

КЫРГЫЗ КЫРКА ТООСУНУН ЧЫГЫШ БӨЛҮГҮНДӨГҮ ОРТОҢКУ КАРБОН КАТМАРЛАРЫНЫН БИОСТРАТИГРАФИЯЛЫК БӨЛҮНҮШҮ

А.В. Дженчураева, О.Ф. Гетман

Аннотация. Макалада төмөнкү башкыр фораминифералдык зоналарынан турган ортоңку таш көмүр кендеринин биостратиграфиясынын схемасы сүрөттөлгөн. Ал изилденген аймакта пайдалуу кен чыккан жерлерди издөө үчүн колдонулган ири масштабдуу геологиялык карталарды түзүүдө свиттердин жашын аныктоого негиз болгон.

Түйүндүү сөздөр: биостратиграфия схемасы; ири масштабдуу геологиялык карталар; орто карбон; фораминифердик зоналар; башкыр катмары.

BIOSTRATIGRAPHIC SUBDIVISION OF THE MIDDLE CARBONIFEROUS DEPOSITS OF THE EASTERN OF THE KYRGRZ RANGE

A.V. Dzhenchuraeva, O.F. Getman

Abstract. This article presents a biostratigraphic chart of the Middle Carboniferous deposits composed of the Lower Bashkirian foraminifera zones. The chart served the purpose of defining age of suites during making large-scale maps in the explored areas used for searching mineral deposits.

Keywords: biostratigraphic schemes; large-scale geological maps; middle carboniferous; foraminifers zones; Bashkirian stag.

Введение. Восточное окончание Кыргызского хребта – один из немногих участков в Северном Тянь-Шане, где развиты морские отложения верхнего палеозоя, которые содержат ископаемые остатки микрофауны – фораминифер, а также макрофауны кораллов и брахиопод. Первые их находки были обнаружены и использованы для возрастной идентификации пород при геологическом среднемасштабном картировании в 50-х годах прошлого столетия [1]. Переход к более крупномасштабным работам и составлению карт масштаба 1:50 000 определило необходимость составления опорных разрезов через эти отложения. В результате этих работ были отобраны образцы, содержащие значительные комплексы фораминифер. Анализ этих образцов позволил выделить биостратиграфические зоны и проследить их по простиранию на весь исследуемый регион.

Актуальность. Разработанная биостратиграфическая схема позволяет с высокой детальностью определить возрастной объем региональных подразделений – свит, используемых для построения крупномасштабных геологических карт, служащих для поисков полезных ископаемых.

Материалы и методы исследования. В изученном районе через отложения верхнего палеозоя был составлен 21 опорный разрез общей мощностью 6 000 м. По этим разрезам были отобраны образцы, из которых изготовлены шлифы. В 572 шлифах были найдены фораминиферы, а в 288 – изучены кораллы-ругозы. Кроме того, были собраны брахиоподы (31 точка сборов), 113 образцов с остатками флоры и 35 – с филлоподами. Для биостратиграфического анализа были использованы фораминиферы, так как они оказались наиболее распространенной группой в этом регионе, представители других групп были использованы как вспомогательные. Фораминиферы изучались в ориентированных шлифах под микроскопом.

Биостратиграфическое расчленение отложений среднего карбона восточной части Кыргызского хребта. Морские отложения исследуемого района представлены карбонатными породами, преимущественно известняками башкирского яруса среднего карбона (по Российской геохронологической шкале) или верхнего отдела карбона по Международной геохронологической шкале (2020 г.).

Башкирский ярус делится на 2 подъяруса – нижний и верхний. На изученной территории были установлены только отложения нижнего подъяруса, состоящие из трёх фораминиферовых зон: зона *Plectostaffella bogdanovkensis*, зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans*, зона *Pseudostaffella antiqua*.

Башкирский ярус, нижний подъярус

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis*

Распространение. Распространена у подножья г. Сагысхан-Шоки. Изучена по типовому разрезу 2 «Сагысхан-Шоки I».

Границы. Нижняя граница зоны проводится условно по появлению комплекса фораминифер с *Plectostaffella*. Верхняя граница проводится по появлению комплекса фораминифер с *Plectostaffella* и *Semistaffella*. Смыкание описываемой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* с вышележащей *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* непосредственное по разрезу «Сагысхан-Шоки I».

Состав фораминифер. В комплексе обнаружено 10 видов. В отсутствие вида-индекса определяющая роль принадлежит представителям рода *Plectostaffella*, но не позволяет определить его более точно [2].

Характерным для комплекса является вымирание типично раннекаменноугольных (точнее, визейских) *Forschia mikhailovi* Dain и *Pseudoendothyra saggitaria* (Schlykova), которые не проходят выше.

В составе данного комплекса впервые появляются и проходят в вышележащие отложения *Neoarchaediscus* (*Rugosoarchaediscus*) *subbaschkiricus* (Reitlinnger), *Omphalotis insueta* Pojarkov, *Palaeotextularia cf. longiseptata magna* Lipina. Встреченные архедисциды являются весьма высокоорганизованными и широко распространены в вышележащих башкирских отложениях.

Водоросли, встреченные в отложениях зоны, маловыразительны. Здесь встречены *Koninkopora* sp., свойственные визейским породам, и проходящие выше в серпуховский и башкирский ярусы, *Ungdarella* sp. – впервые появляющиеся в отложениях данной зоны.

Мощность отложений в типовом разрезе – 143 м, по разрезу «Кегеты I» – 29,4 м, «Кегеты IV» – 66 м.

Зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans*

Распространение. В пределах восточной части Кыргызского хребта распространена у подножья г. Сагысхан-Шоки, по правому и левому бортам р. Кегеты, по левому борту р. Куранджайлоо.

Типовой разрез. В качестве типового разреза принимается разрез «Сагысхан-Шоки I».

Границы. Нижняя граница зоны в типовом разрезе проводится на смене комплекса зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* своеобразным переходным и типично среднекаменноугольным

комплексом зоны *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans*. Верхняя граница зоны проводится по появлению первых псевдоштаффелл зоны *Pseudostaffella antiqua*.

Нижняя граница описываемой зоны наблюдается только в типовом разрезе «Сагысхан-Шоки I», расположенном у подножья одноименной горы. В разрезе «Сагысхан-Шоки II» наблюдается смыкание описываемой зоны с вышележащей зоной *Pseudostaffella antiqua*. По р. Кегеты в двух пересечениях этой зоны разрез начинается несколько выше нижней границы («Кегеты I», «Кегеты II»), зато также имеет нормальные взаимоотношения и смыкание с отложениями вышележащей зоны *Pseudostaffella antiqua*.

Состав комплекса по разнообразию и численности видов превышает состав комплекса предыдущей зоны. В данной зоне определено 35 видов фораминифер. Наиболее многочисленной является группа фораминифер, относящихся к роду *Eostaffella*, впервые появившемуся в описываемой зоне. Более трети всех встреченных фораминифер – 13 видов – принадлежат эоштаффеллам. Это *Eostaffella postmosquensis* Kireeva, *E. mosquensis* Vissarionova, *E. pinquis* (Thompson), *E. kanmerai* Jgo, *E. nauvalia* Rumjanzeva, *E. karzhantavica* Rumjanzeva, *E. subsolanae* Sheng, *E. acutiformis* (Kireeva), *E. cf. postproikensis* (Rauser), *E. oblonga ovatififormis* Pojarkov, *E. pseudostruvei chomatifera* Kireeva, *Eostaffellina paraprotvae* Rauser, *E. libera* Rumjanzeva.

У вида-индекса зоны *Plectostaffella seslavica* к данной зоне приурочен эпиболь развития. Кроме вида-индекса, из рода *Plectostaffella* присутствует вид *P. aff. ovoideaformis* (Reitlinger). Впервые появляется *Eostaffellina plena* Gutschin, описанная ранее С.Б. Гуциным как новый вид [3]. Второй вид-индекс не был встречен в нашем материале, его заменяет викарирующий вид *Semistaffella variabilis* Reitlinger. В комплексе описываемой зоны встречены представители впервые появившихся миллерел – *Millerella umbilicata* Kireeva, *M. cf. marblensis* Thompson. В зоне *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* встречено 7 видов псевдоэндотир, 4 из которых переходят из нижележащих отложений – *P. karajolis* Schlykova, *P. struvei* (Moeller), *P. ornata* (Durkina), *P. illustrica* (Vissarionova), а 3 – впервые в данной зоне. Это *Pseudoendothyra ugamica* Rumjanzeva, *P. cf. directa* Rosovskaja, *P. kremenskensis* Rosovskaja.

Переходит из нижележащей зоны архедисцида – *Neoarchaediscus (Rugosoarchaediscus) subbaschkiricus* (Reitlinger). А вид *Archaediscus variabilis* Reitlinger в этой зоне появляется впервые. Среди мелких фораминифер часто встречаются, хотя и не определяют облик сообщества, впервые появляющиеся *Tetrataxis conica* Ehrenberg, *Omphalotis insoluta* (Brazhnikova). Из эндотир в отложениях зоны доживает *Endothyra cf. minuta* Reitlinger, которая была найдена в типовом разрезе.

Среди водорослей следует отметить представителей трибы Donezellacea, а из них – вида *Donezella lutugini* Maslov. Их присутствие также говорит о начале среднекаменноугольного времени.

Мощность зоны в типовом разрезе «Сагысхан-Шоки I» – 216 м, «Кызылсу I» – 216 м, в разрезе «Сагысхан-Шоки II» – 311 м, «Кызылсу II» – 903 м.

Зона *Pseudostaffella antiqua*

Распространение. Отложения описываемой зоны широко распространены в Кыргызском, Тюпском, Терскейском хребтах Северного Тянь-Шаня. В двух последних они были изучены нами ранее [3]. В восточной части Кыргызского хребта эти отложения были выделены на горе Сагысхан-Шоки («Сагысхан-Шоки II») и по р. Куранджайлоо («Куранджайлоо II»).

Границы. Нижняя граница определяется по смене фораминиферонового комплекса зоны *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* комплексом зоны *Pseudostaffella antiqua*, где появляются первые псевдоштаффеллы из группы *P. antiqua*. По разрезу «Сагысхан-Шоки II» наблюдается непосредственное смыкание этих зон. Верхняя граница не наблюдалась, т. к. отложения зоны несогласно перекрываются то эффузивами ашукольторской свиты («Сагысхан-Шоки IV»), то четвертичными породами («Куранджайлоо I»).

Состав комплекса. В отложениях зоны встречено 17 видов. Этот комплекс обеднен по сравнению с нижележащим. Но в нем появились первые псевдоштаффеллы, которые являются четким репером начала зоны *Pseudostaffella antiqua*. Этот этап в развитии фузулинид выдержан по всему земному шару и принимается однозначно всеми микропалеонтологами.

В описываемом комплексе были определены следующие псевдоштаффеллы: *Pseudostaffella* cf. *eostaffellaeformis* Rumjanzeva, *P. grandis* (Schlykova), *P. ex gr. antiqua* (Dutkevich). Все они принадлежат группе *Pseudostaffella antiqua*.

Видами, совместно встречающимися с псевдоштаффеллами, являются представители рода *Eostaffella* – *E. cf. postproikensis* (Rauser), *E. acutiformis* (Kireeva), *E. pseudostruvei angulata* Kireeva, *E. aff. subsolanae* Sheng, *Plectostaffella* cf. *jachakia* (Rumjanzeva). Все эти эоштаффеллы плектоштаффеллы повсеместно являются сопутствующими примитивных псевдоштаффелл. В комплексе часто и в большом количестве присутствуют глобозандотиреы – *G. korbensis* (Ganelina) и эндотиреы – *E. cf. minuta* Reitlinger.

С этим комплексом фораминифер встречаются башкирские водоросли *Donezella* sp.

Мощность зоны по разрезу «Сагысхан-Шоки II» – 134 м. По разрезу «Куранджайлоо II» – 107 м.

Сопоставление выделенных биостратиграфических зон с таковыми же других регионов. Для сопоставления эталонной схемы башкирского яруса восточной части Кыргызского хребта со схемами расчленения разновозрастных отложений других регионов, в основном, выбирались также районы, где стратиграфические схемы основаны на данных монографического изучения фораминифер. Такими районами являются: Донбасс, Русская платформа, Урал и стратотип срединной границы, а также разрез, расположенный в Арроу-Каньоне близ Лас-Вегаса (США).

Ниже приводится сопоставление зональной схемы башкирского яруса с каждым районом в отдельности, начиная со стратотипа.

Сопоставление со стратотипическим разрезом (Арроу-Каньон, Невада, США, близ Лас-Вегаса). Выделенная нами зона *Plectostaffella bogdanovkensis* сопоставляется со слоями 32А-61В [4], содержащими виды *Brenckleina rugosa*, *Eosigmoillina rebertsoni*, могущие считаться зональными. В комплекс интервала между слоями 32А-61В входят эндотиреы, архедисциды, виды *Priscella* sp., *Trepeilopsis* sp., *Planoendothyra* sp., *Tetrataxis* sp., *Janischewskina* sp.

В комплексе зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* содержатся плохой сохранности *Endothyra* cf. *minuta* Reitlinger, *Neoarchaediscus (Rugosoarchaediscus) subbaschkiricus* (Reitlinger), которые являются общими с таковыми же в стратотипе. Отличие нашего комплекса в том, что в нем нет бренклеин и бетракодискусов.

Зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* сопоставляется со слоями 61В-95 [4], которые содержат, прежде всего, миллерелл – *Millerella marblensis* Thompon, *M. sp. 1*, *Neoarchaediscus (Rugosoarchaediscus) subbaschkiricus* (Reitlinger).

Комплекс зоны *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* также содержит миллерелл – *Millerella umbilicata* Kireeva, *M. marblensis* Thompon, глобивальвулин – *G. sp.*, многочисленных эоштаффелл – *E. pinguis* (Thompon), *E. kanmerai* Jgo, *E. nauvalia* Rumjanzeva, *E. subsolanae* Sheng, *E. aculiformis* (Kireeva), *Eostaffellina libera* Rumjanzeva, различных архедисцид. По этим видам и викарирующим данная зона вполне сопоставляется с указанными выше слоями стратотипа срединной границы. Однако в разрезах восточной части Кыргызского хребта основная роль принадлежит прогрессивным родам *Plectostaffella* и *Semistaffella*. В этом их различие.

Зона *Pseudostaffella antiqua* не описывается в стратотипе границы C_{1-2} . Ch. Ross в 1979 г. [5], а указывает только на наличие родовой зоны *Pseudostaffella* выше зоны *Millerella marblensis*, из чего можно предположить, что эта зона в стратотипе имеется, но комплекс не приведен и поэтому невозможно определить их сходство и различие.

Сопоставление с Русской платформой. Корреляция описанных подразделений производится с Общей стратиграфической шкалой России [6–8]. Нижняя граница башкирского яруса проводится в основании генозоны аммоноидей *Reticuloceras* – *Bashkortoceras* и фораминиферовой зоны *Eostaffella pseudostruvei* – *E. postmosquensis* – *Plectostaffella varvariensis*.

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* сопоставляется с одноименной зоной и вознесенским горизонтом башкирского яруса Русской платформы по наличию общих видов рода *Plectostaffella*, а также *Neoarchaediscus (Rugosoarchaediscus) subbaschkiricus* (Reitlinger).

Зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* сопоставляется с зоной *Eostaffella pseudostruvei* – *E. postmosquensis* – *Plectostaffella varvariensis* и краснополянском горизонтом по наличию общих видов архедисцид, глобивальвулин и многочисленных эоштаффелл, в том числе *E. postmosquensis*, *E. pseudostruvei*, являющихся видами-индексами на Русской платформе.

Зона *Pseudostaffella antiqua* коррелируется с одноименной зоной, соответствующей на Русской платформе северо-кельтменскому горизонту. Как и в описываемом районе, на этом уровне на Русской платформе появляются первые псевдоштаффеллы группы *Pseudostaffella antiqua*, которые определяют прогрессивное развитие сообщества сравниваемых подразделений. Это *Pseudostaffella grandis* (Schlykova), *Ps. ex gr. antiqua* и др.

Сопоставление с Уралом. Сопоставление производится с Общей стратиграфической шкалой России, утвержденной в 2003 г. [6], подтвержденной в 2008 г. [7], с дополнениями [8]. При сопоставлении учтены более поздние уточнения.

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* описываемого района сопоставляется с богдановским горизонтом Урала по появлению *Eostaffella kanmerai* (Jgo), *Plectostaffella jachakia* (Rumianzeva), вида-индекса и *Globivalvulina moderata* Reitlinger, расцвету архедисцид. Общим является появление представителей рода *Semistaffella*.

С отложениями верхнебраткинского надгоризонта, являющегося, видимо, аналогом богдановского горизонта на западном склоне Среднего Урала, зона хорошо сопоставляется по присутствию эоштаффелл группы *E. postmosquensis*, *Neoarchaediscus incertus* (Grozdilova et Lebedeva) и др.

Зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* уверенно коррелируется с сюранским горизонтом Урала по присутствию разнообразных эоштаффелл, реже семиштаффелл, по появлению миллерелл. Объединяющим является наличие водорослей *Donezella* sp. в обоих районах.

Зона *Pseudostaffella antiqua* сопоставляется с акавасским горизонтом Урала по появлению видов группы *Pseudostaffella antiqua*. Комплекс эоштаффелл также на 80 % единый.

Сопоставление с Донбассом. Сравнение производится с эталонным разрезом каменноугольной системы, расположенным в Донбассе.

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* коррелируется с вознесенским горизонтом в объеме зоны C_1e_8 или известняков $D_6-D_7^8$, который в схеме Донбасса располагается в верхней части серпуховского яруса. Сопоставление производится по расцвету плектоштаффелл в обоих комплексах и по наличию общего вида-индекса.

Зона *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* сопоставляется с подзоной $C_1^n e_1$ (известняк E_1-E_7), отвечающей краснополянскому горизонту, по появлению общих видов группы *Eostaffella postmosquensis* и *E. pseudostruvei* (Rauser et Beljaev), многообразию архедисцид.

Зона *Pseudostaffella antiqua* изученного района соответствует части донецкого разреза, начиная с известняков E_8 по появлению псевдоштаффелл *Ps. antiqua* (Dutkevich) и массовому развитию эоштаффелл, плектоштаффелл.

Сопоставление комплексов фораминиферовых зон с коралловыми и брахиоподовыми комплексами. Биостратиграфическое расчленение предусматривает построение монотаксонных шкал и совмещение их методом характерных точек, разработанным авторами ранее [2]. В настоящем отчете применение этого метода упрощено, т. к. почти все точки, где собирались кораллы или брахиоподы, содержали и фораминиферы, т. е. точки сборов были комплексными.

Предпочтение было отдано фораминиферам, т. к. именно по ним удалось выделить в опорных разрезах («Сагысхан-Шоки II», «Кегеты I», «Кегеты II») три фораминиферовые зоны: зону *Plectostaffella bogdanovkensis*; зону *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* и зону *Pseudostaffella antiqua*.

При составлении была замечена приуроченность коралловых и брахиоподовых комплексов к двум верхним фораминиферовым зонам: *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* и *Pseudostaffella antiqua*.

Совместно с видами фораминиферовой зоны *Plectostaffella seslavica* – *Semistaffella inconstans* встречены представители нижнего кораллового комплекса с видом-индексом: *Caninia spumosisiformis* Anikina, *Arachnolasma sinense* Yabe et Hayasaka, *Litostrotion basaltiforme* Schukina (msc), *Siphonodendron junceum junceum* (Fleming), *S. pojarkovi* (Schukina) (msc.), *S. mamillare* (Edwards et Haime) и нижней части брахиоподового комплекса с характерными видами: *Avonia* cf. *youngiana* (Davidson), *Reticularia* ex gr. *tekesensis* Galitzkaja, *Antiquatonia* cf. *costata* (Sowerby), *Schelwienella* (*Pulsia*) ex gr. *mosquensis* Jvanov, *Dictyoglostus pinguis* (Muir-Wood), *Phricodothyris pyriformis* Pavlova, *Ph. asiatica* (Chao).

Совместно с видами фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua* встречены представители верхнего кораллового комплекса с характерными видами ругоз: *Jakovleviella* aff. *tschernyschewi* Fomin, *Siphonodendron rossicum* (Stukenberg) и табулят *Multithecopora penchiensis* Yoh.

Таким образом, проведенная корреляция позволяет получить комплексную характеристику всех трех нижнебашкирских подразделений, которые распознаются и в региональной биостратиграфической схеме под названием горизонтов. Описываемые подразделения соответствуют богдановскому (верхней части койкебильтаускому, сеславинскому и нижней части узунбулакского горизонтов).

Выводы. В процессе проведенных исследований были получены следующие результаты:

Составлен 21 опорный палеонтолого-стратиграфический разрез общей мощностью 6000 м. По этим разрезам отобрано 467 образцов, из которых изготовлено 572 шлифа, в которых найдены фораминиферы. В 288 шлифах изучены кораллы-ругозы, также в 31 местонахождении были обнаружены брахиоподы, в 113 образцах обнаружены ископаемые остатки флоры, а в 35 точках – филлоподы.

Составлена схема биостратиграфии по наиболее распространенной группе – фораминиферам. Определена их принадлежность к башкирскому ярусу среднего карбона (верхнего карбона по Международной шкале).

Скоррелирована зональная схема биостратиграфии по фораминиферам с находками ископаемых остатков кораллов-ругоз и брахиопод. Составленная зональная биостратиграфическая схема явилась основой для определения возраста литостратиграфических подразделений – свит, используемых для составления крупномасштабных геологических карт, служащих для поисков полезных ископаемых.

Поступила: 22.02.23; рецензирована: 09.03.23; принята: 13.03.23.

Литература

1. Кнауф В.И. Геологическое описание трапеции К-43-55: Отчёт Шамсинской геолого-съёмочной партии по работам 1948–1951 гг. / В.И. Кнауф, Е.В. Свешникова. Фрунзе: КГУ, 1951.
2. Дженчураева А.В. Стратиграфия и фораминиферы ниже- и среднекаменноугольных отложений северных склонов Алайского и восточной части Туркестанского хребтов: Отчет отряда № 2 Палеонтолого-стратиграфической партии по работам 1970–1973 гг. / А.В. Дженчураева, Б.В. Поярков, В.П. Скворцов. Фрунзе: Фонды УГ Кирг. ССР, 1973.
3. Дженчураева А.В. и др. Стратиграфия палеозоя хребтов Терской Ала-Тоо, Акшийрак, Куйлю: Отчет Палеонтолого-стратиграфической партии по работам 1986–1989 гг. / А.В. Дженчураева и др. Фрунзе: Фонды ПО Киргизгеология МГ СССР, 1989.
4. Никитин С.Н. Каменноугольные отложения Подмосковского края и артезианские воды под Москвой / С.Н. Никитин // Труды Геолкома. 1890. Т. V. № 5. С. 1–180.
5. Ross Ch. Carboniferous. Treatise on Invertebrate Paleontology, (A) Introduction, Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas, 1979.
6. Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 34. СПб., 2003. 46 с.
7. Алексеев А.С. Шкала каменноугольной системы России / А.С. Алексеев, О.Л. Коссовая, Н.В. Горева // Проблемы стратиграфии кам'яновугільної системи. Київ, 2008. С. 16–24.
8. Кулагина Е.И. Фораминиферы и фации башкирского яруса (средний карбон) южной части Предуральского прогиба / Е.И. Кулагина, Е.Н. Горожанина // Сб. тез. XVII Всерос. микропалеонтологического совещания 24–29 сентября 2018 г. Казань, 2018.