

<https://doi.org/10.51301/ejsu.2024.i6.06>

New data on the study of Serpukhov deposits of the Beleuti section

V. Zhaimina¹, S. Mustapayeva², G. Omarova^{2*}

¹Institute of Geological Sciences named after K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

²Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author: omarova_gulnara@mail.ru

Abstract. A working group of the International Subcommittee on Carboniferous Stratigraphy is working to determine the boundary of the Vise and Serpukhov stages. Comprehensive work was carried out with the aim of biostratigraphic substantiation of the most important boundaries of the Lower Carboniferous, including such priority boundaries as: Vise and Serpukhov, as well as studying the horizons of Vise and Serpukhov by conodonts, ammonoids and comparing them with foraminifera scales for international correlation of Kazakhstani divisions. The upper boundary of the Visean stage is adopted in the parastratotype in France. The border has not been studied enough. One of the best sections of the boundary deposits of the Vise and Serpukhov stages in Kazakhstan is the Beleuta section of the Zhezkazgan-Chu district. Geologists have been interested in Zhezkazgan-Chu district since the 18th century. One of the most studied sections is located on the Beleuty River near the confluence of the Sholaksai River in Zhezkazgan district in the Sholak mulda, it was described in the middle reaches of the Beleuta River on the right bank. The article presents the results of field paleontological and biostratigraphic work carried out in the Ulatau region (Central Kazakhstan). The purpose of these field works was to study the sections of the boundary sediments of the Vise and Serpukhov stages of the Lower carboniferous in order to clarify the correlation of regional stratigraphic units with units of the international stratigraphic scale, to substantiate the lower boundary of the Serpukhov carboniferous stage according to orthostratigraphic groups of fauna using modern methods. To achieve this goal, stratotypic sections were discovered and identified, their coordinates were established, boundary sediment layers were measured and described, lithological and paleontological work was carried out (including samples for fauna), spectrometric gamma-ray logging was carried out, organic remains, including foraminifera, were identified and described.

Keywords: *biostratigraphy, stage, carboniferous, stratotypic section, foraminifera.*

1. Введение

В числе своих актуальных задач Международная Комиссия по Стратиграфии (ICS) Международного Союза Геологических Наук (IUGS) придает приоритетное значение научному обоснованию разработки зональных шкал подсистем и ярусов каменноугольной системы и глобальной корреляции региональных схем [1, 2]. Это важно с точки зрения современного обоснования региональных подразделений, которые предлагаются к использованию в международных шкалах карбона, с перспективой их широкого применения. Для решения этих фундаментальных задач разрезы нижнего отдела карбона Центрального Казахстана представляют огромный интерес и имеют первостепенное значение, поскольку хорошо обнажены, доступны для изучения и содержат последовательности ортостратиграфических групп ископаемых. Эти группы (аммоноидеи, фораминиферы, конодонты) являются основными маркерами зональных шкал по всему миру. Комплексные работы проводятся по биостратиграфическому обоснованию важнейших рубежей нижнего карбона, включая такие приоритетные границы как: висте и серпухов, изучению горизонтов висте и серпухова по конодонтам, аммоноидеям и сопоставление с фораминиферовыми шкалами для международной корреляции казахстанских подразделений [3, 4].

Верхняя граница визейского яруса принята в парастратотипе во Франции и проводится по подошве гониатитовой зоны E1, которой соответствует подошва фораминиферовой зоны Cf7 Франко-Бельгийского бассейна и подошва фораминиферовой зоны *Pseudoendothyra globosa* – *Neoarchaediscus parvus*. Существует и другая точка зрения по проведению границы серпуховского яруса по подошве фораминиферовой зоны *Neoarchaediscus postrugosus* – *Eolasioidiscus donbassicus* – *Janischewskina delicata* [3]. По конодонтам основание серпуховского яруса отвечает подошве зоны *Lochriea zieglerei* вблизи основания слоев с *Dombarites tectus*. По зонам фораминифер граница между визейским и серпуховским ярусами в Казахстане проводится между зонами *Eostaffella ikensis* – *E. tenebrosa* – *Bradyina rotula* – *Howchinia gibba* и *Neoarchaediscus parvus*–*Kasachstanodiscus*. Граница недостаточно изучена. Одним из лучших разрезов пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов в Казахстане является разрез Белеуты Жезказган-Чуйского района.

К Жезказган-Чуйскому району геологи проявляли интерес, начиная с 18-го века, в связи с нахождением там крупного месторождения меди Жезказган (П.Н. Рычков, 1771; Н.А. Ушаков, 1906; С. Болл, 1910; И.С. Яговкин, 1925-29). В 30-е годы прошлого века изучением Жезказганского месторождения занимались К.И. Сатпаев, Н.П.

© 2024. V. Zhaimina, S. Mustapayeva, G. Omarova

zhaimina@mail.ru; s.mustapayeva@satbayev.university; omarova_gulnara@mail.ru

Engineering Journal of Satbayev University. eISSN 2959-2348. Published by Satbayev University

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Миротворцев, М.П. Русаков, в результате чего была издана монография К.И. Сатпаева «Жезказганский медно-рудный район и его минеральные ресурсы» в 1932 г. В последующие годы под руководством К.И. Сатпаева проводилось комплексное изучение Жезказганского района (Н.Г. Кассин, В.Ф. Беспалов 1935-36; Д.Г. Сапожников, В.Н. Крестовников, В.Ф. Чухров, 1938-39; Г.Г. Гудалин, В.И. Штифанов, С.Ш. Сейфуллин, А.А. Богданов, Ю.А. Зайцев и др. – в 40-е, 50-е годы).

Первая схема стратиграфии девона и нижнего карбона Центрального Казахстана была составлена Н.Г. Кассиным и Д.В. Наливкиным (1930, 1937). В Жезказганской впадине стратиграфия каменноугольных отложений изучалась К.И. Сатпаевым (1935), В.Ф. Беспаловым и Д.Г. Сапожниковым (1938). В последующие годы стратиграфию и фауну Центрального Казахстана изучали Д.М. Раузер-Черноусова, Е.А. Рейтлингер, М.И. Александрова, М.С.Быкова Г.Г., Н.В. Литвинович, Г.Г. Аксенова, С.Б. Мамутова, Л.А. Гоганова, М.В. Мартынова [5-8], М.М. Марфенкова, Т. Н. Воронцова, В.Я. Жаймина и др. [9, 10].

Еще М.С. Быкова считала, что «разрез Жезказганского региона среди морских разрезов верхнего девона и нижнего карбона Центрального Казахстана по своей полноте и фаунистической охарактеризованности может считаться эталонным» [7]. М.В. Мартыновой самые полные разрезы были описаны в бассейне р. Каракиргир в 1961 году.

Один из самых изученных разрезов находится на р. Белеуты близ впадения в нее р. Шолаксай в Жезказганском районе в Шолакской мульде, описан в среднем течении р. Белеуты по правому берегу.

По данным предшественников породы верхнего визе (дальненский горизонт) связаны с отложениями белеутинского горизонта серпуховского возраста постепенными переходами [5, 6].

Отложения верхнего визе (дальненский горизонт) сложены чередованием известняков, песчаных известняков, алевролитов, реже аргиллитов. Преобладают известняки разного состава (плитчатые оолитовые, органогенные, органогенно-обломочные, глинистые).

Породы содержат аммоноидеи, конодонты, остатки брахиопод, фораминифер, пелеципод и остракод позднего визе. Встречаются аммоноидеи *Pachyloceras newsomi* (Smith.), *Endolobus asiaticus* Libr.; конодонты *Dryphenotus girtyi collinsoni* Rhod., Aust. et Dr., *D. girtyi girtyi* Huss.; брахиоподы *Ovatia jagovkini* (Nal.), *Echinoconchus elegans* (M.Coy), *E. subelegans* Thom., *Neospirifer nalivkini* (Bol.), *Spirifer logani latus* Litv., *Productus concinnus* (Sow.), *Composita trenuclea* (Hall.), *Pugilis pugilis* Phille, *Antiquatonia insculpta* M.-W., *Fluctuaria undata undata* Litv; остракоды *Shishaella clatnensis* (Kight.), *Sh. naritoni* (Krad.), *Healdianella darwinuloides* Posn., *H. postlinevensis* Kotsch.; пелециподы *Streblochondra ornata* Ster., *Schizodus antiqua* Hied.; криноидеи *Cyclocyclicus odiosus* Jelt. [5, 6].

На породах дальненского горизонта согласно залегают отложения белеутинского горизонта, сложенного разнообразными по литологическому составу, цвету и фауне отложениями: песчаниками, алевролитами, аргиллитами, комковатыми, пелитоморфными и глинистыми известняками. Они содержат гониатиты и наутилиды,

фораминиферы, кораллы, брахиоподы, мшанки, гастроподы и пелециподы, губки [6, 8].

Характерные комплексы фауны. Гониатиты: *Cravenoceras beleutense* Ruzh. et Bogosl., *C. arcticum* Libr., *C. sp.*, *Cravenites* sp., *Sudeticeras varienskaragandense* Ruzh. et Bogosl., *Neoglyphioceras litvinovichae* Ruzh. et Bogosl. Фораминиферы: *Eostaffella minuta* Pot., *Eostaffellina cf. protvae* Raus., *Archaeodiscus timidus* Marf., *A. convexus* Gr. et Leb., *Propermodiscus cf. krestovnicovi* (Raus.), *P. aksorensis* Marf., *Howchinia gibba* (Moell.), *H. gibba longa* (Br. Et Jar.), *H. subconica* (Brazhn. et Jar.), *H. beleutensis* Vdov., *H. aff. subplana* (Brazhn. et Jar.), *Neoarchaeodiscus cf. paraovoides* (Brazhn.), *Tetrataxis aff. dzhezkazganicus* Vdov., *T. aff. pressulus* Mal., *T. ovalis* Vdov., *T. kingiricus* Vdov. Брахиоподы: *Productus concinnus* Sow., *Echinoconchus elegans* (M'Coy), *E. (Echinoconchus) punctatus* (Mart.), *Fluctuaria mira* (Litv.), *F. corrugata* (M'Coy), *Camarotoechia donica* Rot., *Spirifer pseudotriginialis* Rom., *S. cf. triangularis* Mart., *Phrycodothyris aff. lineatus* (Mart.), *Ovatia elongataplana* Litv., *Eomarginifera cf. lobatus* (Sow.), *Punctospirifer octoplicata* (How.), *Schizophoria cf. kara* Nal., *Orthotetes cf. keokuk* Hall, *Chonetes dalmanianus* Kon., *C. flexus* Aks., *Krotovia spinulosa* (Sow.), *Antiquatonia insculpta* (M.-W.), *Punctospirifer kinjebaevi* Litv. Мшанки: *Fenestella*. Кораллы: *Zaphrentis* sp., *Sutherlandia* sp. Остракоды: *Hellinella* sp., *Microcheilinella* sp. ind., *Kirkbya* sp., *Healdinaella* sp. Пелециподы: *Allorisma sulcata* (Phill.), *Wilkingia uralica* (Jan.), *Edmondia* sp., *Aviculopecten cf. plicata* (Sow.), *A. cf. stepanovi* Mir. et Al-Sad., *Allorisma* sp., *Sanguinolites* sp.

Здесь в Улытауской области в 2023 и 2024 годах были проведены полевые работы на стратотипе белеутинского горизонта в разрезах Белеутинской синклинали, в 120 км южнее города Карсакапай (рисунок 1).

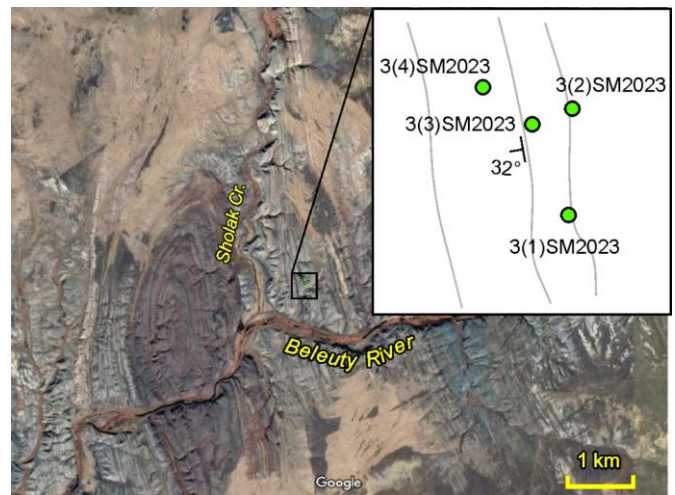


Рисунок 1. Местонахождение разреза Белеуты с точками отбора проб

Разрез на р. Белеуты (Kalmakkyrgan) (3SM2023) – это исторический разрез, обнаженный в малонаселенной и труднодоступной степной зоне. Отложения нижнего карбона вскрыты в крыльях Белеутинской мульды и представляют в основном дальненский и белеутинский горизонты. Разрез белеутинского горизонта сложен чередованием известняков и аргиллитов белеутинской свиты поздневизейско-серпуховского и предположительно раннебашкирского возраста. В задачу полевых работ входило изучение

пограничных отложений визе и серпухова в пределах белеутинской свиты с целью корреляции зональных шкал по ортостратиграфическим группам и оценки условий осадконакопления. Исследованы слои на восточном крыле синклинали. Был промерян разрез, отобраны образцы на фораминиферы, кораллы, брахиоподы. Были проведены гамма-спектрометрические измерения с использованием высокочувствительного портативного сцинтилляционного счетчика RS-230 BGO, позволяющего обнаружение, измерение и анализ слабого ионизирующего излучения. В пограничных отложениях (местонахождение «3SM(4)2023») собрана коллекция аммоноидей генозоны *Uralopronorites-Cravenoceras*, около 80 экземпляров хорошей сохранности, позволяющей изучить форму раковины и лопастьную линию представителей, что необходимо для точного определения. Аммоноидеи были обнаружены в естественном обнажении моноклиальных слоев нижней части белеутинской свиты к востоку от устья руч. Шолак (47°03'58.8"N, 66°41'24.4"E), представлены в основном ядрами с сохранившейся лопастьюной линией. В этих же отложениях взяты образцы наутилоидей, криноидей, ругоз, фораминифер и конодонтов, что необходимо для зональной корреляции.

2. Материалы и методы

Полевые работы проводились группой казахстанских и американских (J. Hopkins University) геологов и палеонтологов под руководством Мустапаевой С.Н. в 2023 году и данные исследования продолжались в 2024 году. Полевые работы проводились с целью уточнения корреляции региональных стратиграфических подразделений с единицами международной стратиграфической шкалы и обоснования нижней границы серпуховского яруса карбона по ортостратиграфическим группам фауны. Для достижения данной цели были восстановлены и доизучены разрезы пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов нижнего карбона. В ходе полевых работ были отобраны, для дальнейших исследований, образцы фораминифер из природных обнажений разреза Белеуты. В точке SM2023 разреза Белеуты были проведены геологические полевые работы, взяты координаты точек и описан литологический состав пород (рисунок 1).

Описание литологии начинается с известняка, расположенного на 4.0-4.7 м в 3(1)SM2023. Под этим известняком нет хороших обнажений коренных пород.

3(2)SM2023. Известняк: толстослоистый, бледно-серый, от оолитового грейнстоуна до пакстоуна; с прослоями зеленого расщепляющегося сланца. Этот известняк идентифицирован как слой 1 Литвинович и др. (1985) и использовался в качестве маркера для дальнейших измерений. Участок между 3(2)SM2023 и 3(1)SM2023 не измерялся.

Основной разрез был замерен на стратиграфической мощности около 35 м над кровлей оолитового известняка.

3(1)SM2023. На этом холме имеется невысокое обнажение породы:

– 0-1.2 м. сланец черный, алевритистый, твердый, рыхлый, с тонкими (1-2 см) линзочками мелкозернистого песчаника. Вдоль обнажения на высоте 0.8 м над подошвой прослеживается слой уплотненных окаменевших растений ~5 см;

– 1.2-4.0 м. сланец известковый, темно-серый, трещиноватый, с многочисленными линзочками микритового карбоната; небольшие брахиоподы присутствуют локально;

– 4.0-4.7 м. известняк устойчивый ребристый пласт глинистого известняка, темно-серый на свежей поверхности, на выветриваемой поверхности с чечевицеобразной трещиноватостью, имеются брахиоподы.

3(3)SM2023. Под этим известняком нет хороших обнажений коренных пород:

– 4.0-5.0 м. известняки с прослоями мергеля: пласты известняков микритовые, на свежей поверхности темно-серые, с биокластами; тонкие прослои рассланцованных мергелей;

– 5.0-6.4 м. сланец темно-серый, известковый, расщепленный, пелитоморфный/афанитовый;

– 6.4-7.1 м. известняк темно-серый, микритовый, с прослоями расщепленных сланцев; этот известняк относительно устойчив и выступает в виде невысокого ребра;

– 7.1-8.2 м. чередование известняка и мергеля, известняк более биокластический, чем ниже, с ракушками плеченогих и криноидеями. Присутствуют нормально градуированные биокластические пласты;

– 8.2-14.0 м. известняки и сланцы/мергели, слабоконтрастное чередование более стойких, тонкослоистых глинистых микритовых известняков и более рецессивных мергелей черного цвета; В известняковых пластах наблюдались банки брахиопод с преобладанием спириферид. Этот интервал образует гребень сопки. Его западный склон почти параллелен напластованию, естественная обнаженность этого склона очень скудна

3(4)SM2023. Это сопка с серпуховскими местонахождениями гониатита находится к западу от сопки 3(3)SM2023. Неглубокая седловина между двумя сопками скрывает большие интервалы коренных пород:

– 14.0-24.0 м. в основном перекрытые. Несколько невысоких ребер глинистых известняков в основании ~1 м. Почва между этими ребрами указывает на глинистые промежутки. Выше находится почва с несколькими небольшими обнажениями/участками мягкого сланца охристого цвета, выветрившегося в мелкие (0.5-2 см) чешуйки. Коренные породы на этих участках большей частью не сохранились. Элементы напластования плохой сохранности наблюдались лишь в одном таком обнажении.

Вышележащий разрез измерен на восточном склоне сопки 3(4)SM2023 примерно в 30 м к югу по ее гребню, где обнаженность немного лучше:

– 24.0-27.6 м. сланцы с прослоями песчаника в основном задернованы. Зеленовато-серый, мягкий, рыхлый и выветрелый сланец с утраченными элементами напластования. Немногочисленные ребра зеленовато-серого мелкозернистого песчаника (наибольшая мощность – 25.0 м). Количество этих пластов песчаника неясно, поскольку блоки песчаника в основном опускаются вниз по склону;

– 27.6-27.8 м. песчаник крупнозернистый, голубовато-серый, некарбонатный, кварцевый, с обильной примесью каменных темных зерен;

– 27.6-28.2 м. песчаник крупнозернистый, массивный, трещиноватый, пронизанный густой сетью белых гидротермальных жил. Матрица песчаника известковистая, ржавая от выветривания; Зерна представлены преимущественно кварцем и темноцветными, иногда черными, округлыми основными эффузивными обломками;

– 28.2-28.6 м. известняк темно-серый, массивный, трещиноватый, ископаемый, с примесью песка. Известняк плохо экспонируется. Идентифицирован как «пласт тре-

щиноватого мелкокристаллического известняка в верхней части блока 6 Литвиновича и др. (1985);

– 28.6-32.0 м. сланец известковый, темно-зеленовато-серый, трещиноватый;

– 32.0-34.5 м. известняк серый, слоистый от средней до толстой толщины, вакстоун, местами пакстоун и флотустоун, состоящий из смеси тонких раковин – в основном головоногих моллюсков;

– 34.5-37.4 м. известняки образуют мощные (0.2-0.45 м) прослои богатых гониатитом серых известняков, разделенные умеренно рецессивными, более тонкими промежуточными трещиноватого мергеля. Очень постепенный переход к вышележащим известнякам;

– 37.4-43.0 м. известняково-мергелевое чередование: серые, узловатые, устойчивые ребра известняка переслаиваются с более мощными (20-40 см) и более рецессивными промежуточными мергелями. Интервал с ископаемой фауной, с фрагментами криноидей и головоногих моллюсков. Этот интервал образует гребень сопки.

Пробы на фораминиферы были отобраны из каждого слоя. Из отобранных проб изготовлены 54 шлифа, которые были изучены и описаны Жайминой В.Я. с использованием поляризационного микроскопа. В результате проведенных работ были получены новые данные, которые представлены в данной статье.

Микрофаунистический анализ начинается с отбора проб с целью обнаружения фораминифер и другой микроорганизмы. Отбор проб – это один из важных этапов микрофаунистического анализа, так как от него напрямую зависят результаты анализа. Пробы отбирались из карбонатных разностей пород – из известняков, карбонатизированных алевролитов и аргиллитов, песчаников с карбонатным цементом, по возможности из подошвы, кровли и середины слоя, либо из одного из этих интервалов. Из отобранных образцов изготавливались шлифы, причем для набора представительного комплекса фораминифер и качественного определения возраста необходимо иметь хотя бы по три шлифа из одной пробы. Наиболее результативными, содержащими богатые комплексы фораминифер, оказались шлифы, изготовленные из обломков карбонатных пород.

На первом этапе работ была изучена и проанализирована опубликованная и фондовая литература. Определенные фораминиферы в шлифах производилось под биологическим микроскопом. Для определения возраста использовались фототаблицы и видовые картотеки по разным регионам. При определении использована систематика, разработанная в различных публикациях [11-13].

По изученным комплексам фораминифер составлены списки, после анализа списков и сравнения комплексов фораминифер с другими регионами произведено определение возраста и составлено заключение о возрасте вмещающих их отложений.

При отсутствии фораминифер в шлифах для установления возраста определялись водоросли.

3. Результаты и обсуждение

Комплекс аммоноидей включает *Cravenoceras beleutense*, *C. arcticum*, *C. malhamense*, *Kazakhoceras hawkinsi*, *Sudeticeras varians*, *karagandense*, *Neoglyphioceras litvinovichae*, *Beleutoceras carinatum*, что позволяет коррелировать вмещающие отложения с пендлейским ярусом (генозоной *Eumorphoceras 1*) западной Европы и Северной Америки.

Собранные образцы на фораминиферы позволяют провести корреляцию аммоноидной зональности с зонами фораминифер *Eostaffella ikensis* - *E. tenebrosa* - *Bradyina rotula* - *Howchinia gibba* и *Neoarchaediscus parvus-Kasachstanodiscus*, а анализ конодонтов позволит выявить возможный уровень нахождения конодонтов *Lochriea ziegleri* и оценить его положение относительно аммоноидной шкалы.

По участку Белеуты изучены и описаны 54 шлифа, в которых присутствуют водоросли, остракоды, единичные гастроподы, пеллециподы, криноидеи, брахиоподы.

В шлифах обнаружены фораминиферы. Из фораминифер встречены представители родов *Eotuberitina*, *Diplosphaerina*, *Tuberitina*, *Vulgarella*, *Tolypanmina*, *Ammovertella*, *Pseudoglomospira*, *Glomospiroides* и *Earlandia* широкого возрастного диапазона. Причем *Pseudoglomospira elegans* Reitlinger, 1950 и *Pseudoglomospira karzantavica* Rumjanzeva, 1970, часто встречаются в серпуховских отложениях [11, 13, 15, 16, 19-22]. *Glomospiroides minutus* Reitlinger, 1950 известен из верхнесерпуховских отложений, как и *Ammovertella aff. vaga* Reitlinger, 1950.

Род *Eostaffellina* широко распространен в верхах нижнего карбона [12].

Представители рода *Janischewskina* распространены от верхнего визе до серпухова. *Janischewskina delicata* (Malakhova, 1956) характерна для серпуховских отложений, как и *Biseriella (Globivalvulina) cf. parva* N. Tschernysheva, 1948 [16, 20, 21].

Род *Howchinia* распространен от визы до низов верхнего карбона [11]. *Monotaxinoides (Howchinia) cf. subconicus* (Brazhnikova et Jarzeva, 1956) часто встречается в верхнесерпуховских отложениях Донбасса и других регионов [16, 21], как и *Monotaxinoides (Howchinia) cf. subplanus* (Brazhnikova et Jarzeva, 1956).

Представители рода *Endotaxis* известны в серпуховских отложениях, *Endotaxis planiformis* (Brazhnikova, 1983) характерен для верхнесерпуховских отложений Донбасса и других регионов [16, 21, 23].

Род *Tetrataxis* встречается от нижнего визе до триаса [11]. *Tetrataxis regularis* (Brazhnikova, 1956) и *Tetrataxis paraminima* (Vissarionova, 1948), известны от верхнего визе и до башкира различных регионов. *Tetrataxis kingiricus* (Vdovenko, 1962), часто встречается в серпуховском ярусе разных регионов, как и *Tetrataxis cf. media* (Vissarionova, 1948). *Tetrataxis dzhzhkazganicus* (Vdovenko, 1962), известен из отложений верхнего визе-серпухова [23].

Представители рода *Paraarchaediscus (Propermodiscus)*, такие как *Paraarchaediscus (Propermodiscus) krestovnikovi* (Rauser), *Paraarchaediscus (Archaediscus) koltjubensis* (Rauser, 1948) и *Paraarchaediscus (Archaediscus) cf. chernousovensis* Mamet распространены от верхнего визе до серпухова разных регионов [11].

Преобладание форм серпуховского возраста позволяет датировать комплекс фораминифер серпуховским ярусом (C_{1s}).

Водоросли – *Asphaltina? sp.*, *Donezella cf. delicata* Berch., *Chantonia aff. maslovi* (Chanton), *Calcifolium okense* Schwet. et Bir., *Kamaena cf. delicata* Antropov, *Kamaena aff. awirsi* Mamet et Roux, *Kamaena sp.*, *Stacheia cf. fusiformis* Brady, *Tubiphytes* не противоречат этому возрасту [16, 17, 18, 21].

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР
КЛАСС FORAMINIFERA D'ORBIGNY, 1826
СЕМЕЙСТВО ENDOTHYRIDAE H.V. BRADY, 1884
Род *Endotaxis* Bogush et Brazhnikova, 1983
Endotaxis planiformis Brazhnikova, 1983

Голотип. *Endotaxis planiformis* Brazhnikova, 1983 – Айзенберг Д.Е., 1983, экз. 3153/IV, Западный Донбасс, запалтубинский горизонт.

Описание. Раковина маленькая, форма раковины низкокониическая, наблюдается асимметрия последнего оборота, который резко возрастает в высоту. Основание незначительно вогнутое, боковые стороны слегка выпуклые. Высота раковины 0.15-0.20 мм, диаметр 0.38-0.42 мм. Отношение высоты к диаметру 0.39-0.47. Количество оборотов 2-2.5, спираль навивания низкая трохoidalная. Вершина слегка округлая. Вершинный угол 110-120°. Навивание свободное, высота последнего оборота увеличена до 0.09мм. Стенка зернистая, умеренной толщины. Устье простое, базальное, щелевидное (рисунок 2).

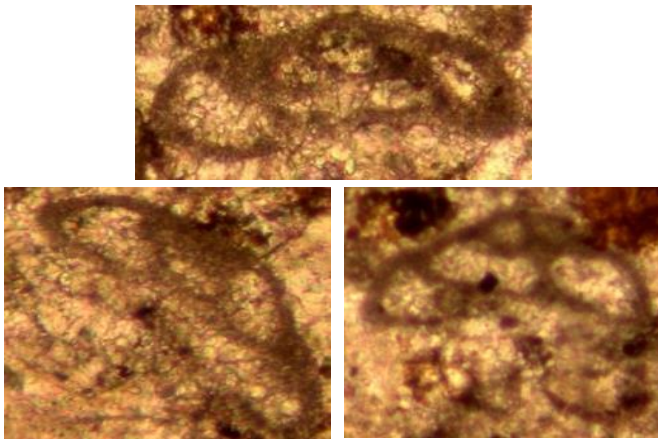


Рисунок 2. *Endotaxis planiformis* Brazhnikova. Разрез Белеуты. Шлиф 3/3-12.5. X 100

Сравнение. От *Endotaxis brazhnikovae* (Bogush et Juferev) отличается меньшими размерами, низкокониической раковиной, округлой вершиной, выраженной асимметрией последнего оборота, меньшим количеством оборотов.

Распространение. Серпуховский ярус, верхний подърус, средняя часть белеутинской свиты, участок Белеуты.

Материал и местонахождение. 4 сечения. Разрез Белеуты, шлифы 3/3-3.3, 3/3-12.5.

НАДСЕМЕЙСТВО ENDOTHYRACEAE
СЕМЕЙСТВО TETRATAXIDAE
Род *Tetrataxis* Ehrenberg, 1843
Tetrataxis regularis Brazhnikova, 1956
Tetrataxis regularis Brazhnikova, 1956

Описание. Раковина коническая со слегка округлой вершиной, с прямыми или слегка выпуклыми боковыми сторонами и слегка вогнутым основанием. Вершинный угол близок к прямому. Высота раковины 0.33-0.35мм, диаметр последнего оборота 0.45-0.52мм, отношение высоты к диаметру 0.60-0.70. Число оборотов 5-6. Высота оборотов увеличивается равномерно с ростом раковины. Число камер в каждом обороте равно четырем. Стенка однослойная темная, зернистая, редко присутствует стекловатый слой (рисунок 3).

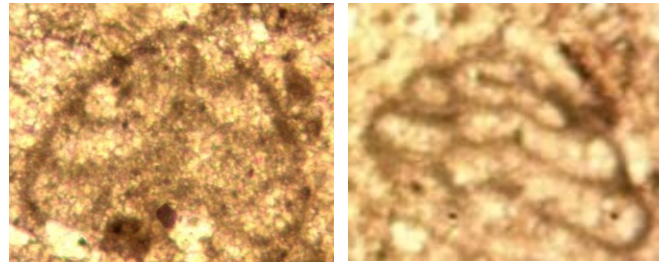


Рисунок 3. *Tetrataxis regularis* Brazhnikova. Разрез Белеуты. Шлиф 3/3-12.5. X 100

Сравнение. От близкого к нему *Tetrataxis submedia* Brazhnikova, 1956, отличается более мелкими размерами, прямым вершинным углом, отсутствием светлого стекловатого слоя.

Распространение. Серпуховский ярус, верхний подърус, средняя часть белеутинской свиты, участок Белеуты.

Материал и местонахождение. 3 сечения. Разрез Белеуты, шлифы 3/3, 3/3-12.5.

НАДСЕМЕЙСТВО ARCHAEDISCIDAE
СЕМЕЙСТВО LASIODISCIDAE REITLINGER, 1956
Род *Monotaxinoides* Brazhnikova et Jarzeva, 1956
Monotaxinoides (*Howchinia*) cf. *subplanus* (Brazhnikova et Jarzeva, 1956).

Monotaxis subplana Brazhnikova et Jarzeva, 1956, стр. 64.

Howchinia subplana (Brazhnikova et Jarzeva) - Perret, 1973b, стр. 324-325,

Monotaxinoides subplana (Brazhnikova et Jarzeva) – Wagner et al., 1979.

Monotaxinoides subplanus (Brazhnikova et Jarzeva) – Kulagina, 1988.

Описание. Раковина низкокониическая со слегка округлой вершиной, со слегка выпуклыми боковыми сторонами и вогнутым основанием. Высота 0.16 мм, наибольший диаметр 0.45 мм. Диаметр начальной камеры 0.03 мм. Отношение высоты к диаметру 0.38-0.40. Количество оборотов 5-7, они медленно и равномерно возрастают по очень низкой конической спирали. Полость раковины заполнена волокнистым стекловатолучистым веществом. Наружный стекловатый слой стенки развит хорошо. Толщина стенки до 0.013 мм. Дополнительные отложения из стекловато-лучистого вещества заполняют полость раковины (рисунок 4).

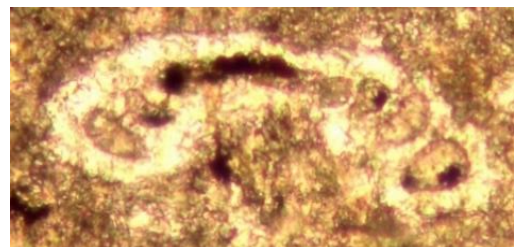


Рисунок 4. *Monotaxinoides* (*Howchinia*) cf. *subplanus* (Brazhnikova et Jarzeva). Разрез Белеуты. Шлиф 3/3-3.3. X 100

Сравнение. От *Monotaxinoides subconicus* (Brazhnikova et Jarzeva, 1956) отличается большими размерами, уплощенной вершиной раковины, более выпуклыми боковыми сторонами, тесным и равномерным навиванием оборотов.

Распространение. Серпуховский ярус, верхний подъ-
ярус, средняя часть белеутинской свиты, участок Белеуты.

Материал и местонахождение. 3 сечения. Разрез Бе-
леуты, шлиф 3/3-3.3.

НАДСЕМЕЙСТВО ARCHAEDISCIDAE
ПОДСЕМЕЙСТВО KASACHSTANODIACINAE
MARFENKOVA, 1983

Род *Paraarchaediscus* Orlova, 1955

Paraarchaediscus koltjubensis (Rauser-Chernousova,
1948)

Описание. Раковина инволютная, дисковидная с па-
раллельными или слегка выпуклыми боками и округлым
периферическим краем. Навивание внутренних оборотов
слабоклубкообразное, во внешних 2-3 оборотах плоско-
сти навивания незначительно смещены. Диаметр рако-
вины 0.40-0.45 мм, толщина 0.14-0.19 мм, отношение
толщины к диаметру 0.43-0.51. Диаметр начальной каме-
ры 0.05 мм, количество оборотов 4.5-5.5. Высота оборо-
тов возрастает довольно быстро, высота последнего обо-
рота 0.040-0.060. Стенки оборотов умеренной толщины,
на боках утолщаются, здесь развит стекловато-лучистый
слой. Толщина стенки последнего оборота 0.020 мм (ри-
сунк 5).

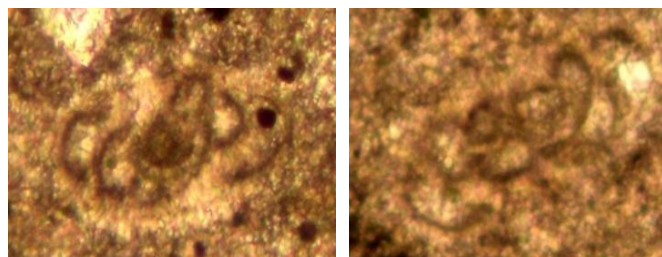


Рисунок 5. *Paraarchaediscus koltjubensis* (Rauser-
Chernousova). Разрез Белеуты. Шлиф 3/3-3.3. X 100

Сравнение. От похожего *Archaediscus karreri* Brady
отличается более уплощенными боками и более округ-
лой периферией.

Распространение. Серпуховский ярус, верхний подъ-
ярус, средняя часть белеутинской свиты, участок Белеуты.

Материал и местонахождение. 4 сечения. Разрез Бе-
леуты, шлиф 3/3-3.3.

4. Выводы

Фораминиферы, наряду с аммоноидеями и конодон-
тами, являются одной из ортостратиграфических групп
для определения возраста пород. Комплекс форамини-
фер, встреченный в отложениях Белеутинского разреза,
даёт возможность определения серпуховского возраста
отложений. Уточнение возраста отложений важно для
корреляции отложений разреза с различными региональ-
ными разрезами мира.

Были систематизированы данные по фораминиферам
серпуховских отложений Центрального Казахстана для
выбора маркера нижней границы серпухова по форамини-
ферам и уточнения зональных схем. Предполагается
разработка новых зональных шкал, корреляция с подраз-
делениями международной шкалы, изучение микрофа-
ций и условий осадконакопления.

References / Литература

- [1] Cohen, K.M., Harper, D.A.T., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2018). International Chronostratigraphic Chart. International Commission on Stratigraphy. Retrieved from: <https://stratigraphy.org/ICSChart/ChronostratChart2018-08.pdf>
- [2] Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Smith, A.G. & Ogg, G.M. (2020). The Geologic Time Scale. Elsevier, (2), 563-1357. <https://doi.org/10.1016/C2020-1-02369-3>
- [3] Kulagina, E.I., Bashlykova, E.Yu. (2020). Markernye taksony foraminifer dlya opredeleniya nizhnej granicy serpuhovskogo yarusa na Urale i ih korrelyatsionnyy potencial. *Litosfera*, 20(3), 328-340. <https://doi.org/10.24930/1681-9004-2020-20-3-328-340>
- [4] Kulagina, E.I., Gibshman, N.B. (2002). Zonal'noe raschlenenie serpuhovskogo yarusa po foraminiferam. *Stratigrafiya i paleogeografiya karbona Evrazii. Ekaterinburg: IGiG UrO RAN*
- [5] Litvinovich, N.V., Aksenova, G.G. & Razina, T.P. (1969). Stratigrafiya i litologiya otlozhenij nizhnego karbona zapadnoj chasti Central'nogo Kazahstana. *M.: Nedra*
- [6] Litvinovich, N.V., Rejtlinger, E.A., Voroncova, T.N. & Mamutova, S.B. (1985). O vozraste beleutinskogo gorizonta (nizhnij karbon) Central'nogo Kazahstana. *Bulleten MGU. Seriya geol.*, 60(3), 81-94
- [7] Bykova, M.S. (1960). Stratigrafiya i facial'nye komplekсы verhnego devona-nizhnego karbona Central'nogo Kazahstana. *Alma-Ata*
- [8] Aksenova, G.G., Goganova, L.A., Mamutova, S.B. & Tokareva, M.Ya. (1981). Otchet po teme «Biostratigraficheskoe izuchenie beleutinskogo gorizonta i ego analogov v Central'nom Kazahstane s cel'yu utochneniya ego vozrastnogo polozheniya» za 1978-1981
- [9] Zhajmina, V.Ya. (2005). Osobennosti biostratigraficheskogo raschleneniya po foraminiferam verhnego devona i karbona Zhezkazganskogo rajona (Central'nyj Kazahstan). *Materialy XIII Vserossijskogo mikropaleontologicheskogo soveshchaniya, Moskva*
- [10] Zhajmina, V.Ya. (2007). Biostratigraficheskie issledovaniya v Zhezkazganskom regione. *Izvestiya NAN RK. Seriya geologicheskaya*, (3), 4-27
- [11] Vdovenko, M.V., Rauser-Chernousova, D.M., Rejtlinger, E.A. (1996). Spravochnik po sistematike melkih foraminifer paleozoya (za isklucheniem endotiroidej i permskih mnogokamernyh lagenoidej). *Moscow*
- [12] Rauser-Chernousova, D.M., Bensch, F.R. (1996). Spravochnik po sistematike foraminifer paleozoya (endotiroidy, fuzulinoidy). *Moscow*
- [13] Loeblich, A.R., Tappan, J.H. (1988). Foraminiferal genera and their classification. I. Foraminifera – classification. 970p. II. Plates. *Net York*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-5760-3>
- [14] Mihno, N.M., Balakin, G.V. (1975). Foraminifery i mshanki nizhnego karbona Chatkal'skih gor. *Tashkent*
- [15] Rejtlinger, E.A. (1950). Foraminifery srednekamennougol'nyh otlozhenij central'noj chasti Russkoj platformy (isklyuchaya semejstvo Fusulinidae). *Trudy IGN AN SSSR*
- [16] Ajzenverg, D.E., Astahova, T.V., Berchenko, O.I. (1983). Verhneserpuhovskij pod"yarus Doneckogo bassejna. *Kiev, Naukova dumka*
- [17] Ivanova, R.M. (2013). Izvestkovye vodorosli karbona Urala. *Ekaterinburg*
- [18] Dubatolov, V.N., Moskalenko, A.T. (1988). Izvestkovye vodorosli i stromatolity. *Novosibirsk, Nauka*
- [19] Machlina, M.H., Vdovenko, M.V. & Alekseev, S.A. (1993). Nizhnij karbon Moskovskoj sineklizy i Voronezhskoj anteklizy. *Moskva, Nauka*
- [20] Rumyancheva, Z.S. (1980). Stratigrafiya i foraminifery namyrskih i nizhebashkirskih otlozhenij sistemy Chatkal'skih gor. Biostratigrafiya osadochnyh obrazovanij Uzbekistana. *Leningrad*

- [21] Achmetshina, L.Z., Gibshman, N.B. (2007). Atlas paleontologicheskikh ostatkov, mikrofacij i obstanovok osadkonakopleniya famensko-kamennougol'nyh otlozhenij Prikaspijskoj vpadiny. *Almaty*
- [22] Bogush, O.I., Yuferev, O.V. (1962). Foraminifery i stratigrafiya kamennougol'nyh otlozhenij Karatau i zapadnyh otrogov Talaskogo Alatau. *Novosibirsk*
- [23] Marfenkova, M.M. (1991). Morskoj karbon Kazahstana (stratigrafiya, zonal'noe raschlenenie, foraminifery). *Chast' 1, 2. Alma-Ata*

Белеуті қимасының Серпухов түзілімдерің зерттеу бойынша жаңа деректер

В. Жаймина¹, С. Мустапаева², Г. Омарова^{2*}

¹Қ. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

²Satbayev University, Алматы, Қазақстан

*Корреспонденция үшін автор: omarova_gulnara@mail.ru

Аңдатпа. Визе және Серпухов жікқабаттарының шекарасын анықтау бойынша карбон стратиграфиясы жөніндегі халықаралық кіші комиссияның жұмыс тобы жұмыс істейді. Кешенді жұмыстар төменгі карбонның маңызды шекараларын биостратиграфиялық негіздеу мақсатында жүргізілді, оның ішінде: визе және серпухов, сондай-ақ Визе мен Серпуховтың конодонтар, аммоноидтар бойынша горизонттарын зерттеу және оларды Қазақстандық бөлімшелердің халықаралық корреляциясы үшін фораминиферлік шкалалармен салыстыру. Визе жікқабатының жоғарғы шекарасы Франциядағы парастратотипте қабылданған. Шекара жақсы анықталмаған. Қазақстандағы визе және серпухов ярустарының шекаралық шөгінділерінің ең жақсы қималарының бірі Жезқазған-Шу ауданының Белеуті қимасы болып табылады. Жезқазған-Шу ауданына геологтар 18 ғасырдан бастап қызығушылық танытты. Ең көп зерттелген қималардың бірі-Шолақ мұльдасындағы Жезқазған ауданындағы Шолақсай өзенінің құйылысына жақын Белеуті өзенінің оң жағалауындағы Белеуті өзенінің орта ағысында сипатталған. Мақалада Ұлытау облысында (Орталық Қазақстан) жүргізілген далалық палеонтологиялық және биостратиграфиялық жұмыстардың нәтижелері келтірілген. Осы мақалада Ұлытау облысында (Орталық Қазақстан) жүргізілген далалық палеонтологиялық және биостратиграфиялық жұмыстардың нәтижелері ұсынылды. Бұл далалық жұмыстардың мақсаты, замануи әдістерді қолдана отырып, аймақтық стратиграфиялық бөлімшелердің халықаралық стратиграфиялық шкала бірліктерімен корреляциясын, фаунаның ортостратиграфиялық топтары бойынша карбон бөлімі серпухов жікқабатының төменгі шекарасын негіздеуді нақтылау үшін төменгі карбон визе және серпухов жікқабаттарының шекаралық шөгінділерінің кесінділерін толық зерттеу болды. Осы мақсатқа жету үшін стратотиптік қималар анықталды және сәйкестендірілді, олардың координаттары белгіленді, шекаралық шөгінділердің қабаттары өлшенді және сипатталды, литологиялық және палеонтологиялық жұмыстар жүргізілді (соның ішінде фаунаға үлгілер жиналды), спектрометриялық гамма-каротаж жүргізілді.

Негізгі сөздер: биостратиграфия, жікқабат, карбон, стратотиптік қима, фораминифера.

Новые данные по изучению Серпуховских отложений разреза Белеуты

В. Жаймина¹, С. Мустапаева², Г. Омарова^{2*}

¹Институт геологических наук имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

²Satbayev University, Алматы, Казахстан

*Автор для корреспонденции: omarova_gulnara@mail.ru

Аннотация. По определению границы визейского и серпуховского ярусов работает рабочая группа Международной подкомиссии по стратиграфии карбона. Комплексные работы проводились с целью биостратиграфического обоснования важнейших рубежей нижнего карбона, включая такие приоритетные границы как: визе и серпухов, а также изучения горизонтов визе и серпухова по конодонтам, аммоноидеям и сопоставления их с фораминиферовыми шкалами для международной корреляции казахстанских подразделений. Верхняя граница визейского яруса принята в парастратотипе во Франции. Граница недостаточно изучена. Одним из лучших разрезов пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов в Казахстане является разрез Белеуты Жезказган-Чуйского района. К Жезказган-Чуйскому району геологи проявляли интерес, начиная с 18-го века. Один из самых изученных разрезов находится на р. Белеуты близ впадения в нее р. Шолақсай в Жезказганском районе в Шолақской мұльде, был описан в среднем течении р. Белеуты по правому берегу. В статье представлены результаты полевых палеонтологических и биостратиграфических работ, проведенных в Улутауской области (Центральный Казахстан). Целью данных полевых работ было

доизучение разрезов пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов нижнего карбона для уточнения корреляции региональных стратиграфических подразделений с единицами международной стратиграфической шкалы, обоснования нижней границы серпуховского яруса карбона по ортостратиграфическим группам фауны с использованием современных методов. Для достижения этой цели были обнаружены и идентифицированы стратотипические разрезы, установлены их координаты, измерены и описаны слои пограничных отложений, проведены литологические и палеонтологические работы (в том числе собраны образцы на фауну), проведен спектрометрический гамма-каротаж, определены и описаны органические остатки, в том числе и фораминиферы.

Ключевые слова: биостратиграфия, ярус, карбон, стратотипический разрез, фораминиферы.

Received: 05 August 2024

Accepted: 16 December 2024

Available online: 31 December 2024