

УДК (551.763.3):563.12(571.1)

DOI: 10.24930/1681-9004-2020-20-6-808-828

## Биостратиграфия и палеобиогеография ганькинского горизонта (маастрихт) Западной Сибири

В. А. Маринов

Тюменский нефтяной научный центр, 625002, г. Тюмень, ул. Осипенко, 79/1, e-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Поступила в редакцию 13.12.2016 г., принята к печати 02.02.20 г.

**Объект исследований.** Изучались комплексы фораминифер маастрихта (верхний мел) из различных районов Западной Сибири. **Материалы и методы.** Проведена ревизия материалов параметрического бурения прошлого века, выполнен анализ новых данных. Характеристика основных экологических группировок микрофауны ганькинского горизонта (маастрихт) уточнялась путем анализа таксономического состава, структуры и разнообразия комплексов. **Результаты.** Установлены характерные элементы комплексов для каждого из пяти палеозоогеографических районов, оценена степень латеральной изменчивости видового состава комплексов микрофауны. Показано, что в типовом Ямало-Тюменском районе ганькинский горизонт состоит из трех зон: *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa* (с подзонами *Bolivina decurrens*, *Bolivinoidea senonicus* и *Stensioeina caucasica transuralica*), *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (с подзонами *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* и *Heterostomella foveolata*) и *Brotzenella praeacuta* и объем горизонта ограничен маастрихтским ярусом. Обоснована принадлежность подзоны *Stensioeina caucasica transuralica* и зоны *Brotzenella praeacuta* к верхнемаастрихтскому подъярису. **Выводы.** Установлено, что на протяжении раннего и начала позднего маастрихта происходило поэтапное увеличение разнообразия комплексов фораминифер за счет иммигрантов из Бореально-Атлантической области. Выполненный анализ состава и структуры комплексов показал, что широкое проникновение в западносибирский палеобассейн обитавших в северном районе фораминифер в зональный момент *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* отражает трансгрессию арктических вод. Появление комплекса с *Heterostomella foveolata* отражает широкую нивелировку состава фораминифер по всей территории Западной Сибири. В начале фазы *Brotzenella praeacuta* бореально-атлантические таксоны широко расселились в Западно-Сибирском бассейне.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь, фораминиферы, маастрихт, стратиграфия, палеобиогеография

## Biostratigraphy and paleobiogeography of the Gan'kino horizon (Maastrichtian) of the Western Siberia

Vladimir A. Marinov

Tyumen Oil Research Center, 79/1 Osipenko st., Tyumen 625002, Russia, e-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Received 13.12.2016, accepted 02.02.2020

**Research subject.** This paper investigates Maastrichtian (Upper Cretaceous) foraminifera complexes present in various parts of the Western Siberia. **Materials and methods.** The materials of parametric drilling performed in the last century were reviewed in the context of new data. The characteristics of the main ecological microfauna groups in the Gan'kino horizon (Maastrichtian) were clarified by analysing their taxonomic composition, structure and diversity. **Results.** It was shown that, in the typical Yamal-Tyumen district, the Gan'kino horizon consists of three zones: *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa* (with subzones *Bolivina decurrens*, *Bolivinoidea senonicus* and *Stensioeina caucasica transuralica*), *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (with subzones *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* and *Heterostomella foveolata*) and *Brotzenella praeacuta*. Here, the horizon volume is limited to the Maastrichtian stages. The *Stensioeina caucasica transuralica* and *Brotzenella praeacuta* zones were found to belong to the Upper Maastrichtian. **Conclusions.** It was established that, the Early and early Late Maastrichtian was characterized by a gradual increase in the diversity of foraminifera complexes due to immigrants from the Boreal-Atlantic realm. The widespread distribution of foraminifera complexes from the Northern district across the Western Siberia during the *Spiroplectammina kasanzevi* and *Bulimina rosenkrantzi* period was associated with the transgression of Arctic waters. The appearance of the foraminifera associations with *Heterostomella foveolata* reflects a wide levelling of the foraminifera composition throughout the Western Siberia. At the beginning of the *Brotzenella praeacuta* time, Boreal-Atlantic taxa were widely dispersed across the Western Siberian basin.

**Для цитирования:** Маринов В.А. (2020) Биостратиграфия и палеобиогеография ганькинского горизонта (маастрихт) Западной Сибири. *Литосфера*, 20(6), 808-828. DOI: 10.24930/1681-9004-2020-20-6-808-828

**For citation:** Marinov V.A. (2020) Biostratigraphy and paleobiogeography of the Gan'kino horizon (Maastrichtian) of the Western Siberia. *Litosfera*, 20(6), 808-828. DOI: 10.24930/1681-9004-2020-20-6-808-828

© В.А. Маринов, 2020

**Keywords:** Western Siberia, foraminifera, Maastrichtian, stratigraphy, paleobiogeography

#### Acknowledgements

The author is grateful to V.V. Sapyannik, E.N. Kiselman, A.L. Beysel, A.Yu. Nekhaev, E.S. Sobolev, A.E. Igolnikov, S.E. Agalakov, A.I. Kudamanov, V.N. Benyamovsky, E.O. Amon who handed over their materials for the preparation of the publication, discussed the topic of the research, and took part in the joint collection of materials.

## ВВЕДЕНИЕ

Находки богатого и разнообразного комплекса “маастрихтских фораминифер” в карбонатных глинах ганькинской свиты отмечены впервые в работах А.И. Нецкой (1948). В дальнейшем изучением микрофауны этого стратиграфического уровня занимался большой коллектив специалистов из различных организаций. Обстоятельный обзор результатов ранее выполненных исследований проведен В.М. Подобиной (1975, 1989, 2009). Фораминиферы ганькинского горизонта рассматривались в составе единого комплекса (Глазунова и др., 1960), подразделялись на два (Тезисы..., 1956), три (Кисельман, 1960), позднее на пять слоев с фораминиферами (Кисельман, 1969, 1974) (табл. 1). Кроме того, Э.Н. Кисельман выделила в основании ганькинского горизонта слои с *Bolivinoides decoratus*, и *B. miliaris*, которые отнесла к верхнекампанскому подъярису. В современном виде схема расчленения ганькинского горизонта по фораминиферам опубликована в работе Т.Г. Ксеновой и Е.И. Ксеновой (2011). В объем горизонта включена также зона *Cibicidoides primus*, состоящая из двух подзон. Не все исследователи согласны с возможностью настолько детального расчленения горизонта. Особенностью ассоциаций фораминифер маастрихта Западной Сибири, кроме высокого видового разнообразия, является значительная пространственная изменчивость их состава, рекуррентный характер стратиграфического распространения характерных видов, что не позволяет надежно проследить выделенные слои на всей территории Западной Сибири (Глазунова и др., 1960; Кисельман, 1969, 1974). В.М. Подобина в своих работах (1975, 1989, 2000, 2009) также разделяет ганькинскую свиту только на три зоны по фораминиферам. Слои с *Brotzenella praeacuta* отнесены ею к талицкому горизонту. Несмотря на постоянное внимание исследователей к вопросам биостратиграфии и палеобиогеографии ганькинского горизонта, до сих пор остаются неоднозначными понимание объема ганькинского горизонта, обоснование выделения дробных (подзональных) подразделений и проследивание их по площади, а также их возрастная датировка и биогеографическое районирование маастрихта Западной Сибири по фораминиферам.

Анализ новых материалов из керна скважин, естественных выходов верхнего мела и ревизия

коллекций микрофауны из опорных разрезов позволили уточнить интервалы стратиграфического распространения характерных видов, степень латеральной изменчивости видового состава микрофауны, характеристику существующих зональных комплексов, стратиграфическое положение зон ганькинского горизонта по фораминиферам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили коллекции микрофауны из отложений маастрихта различных районов Западной Сибири (рис. 1). Основные разрезы ганькинского горизонта, выбранные в качестве эталонных, изучены по скв. Бованенковская 4; Покурская 1Р, Васюганская СЗ, Новологиновская 1Р, 5Р, Омская 1Р, Русско-Полянская 8, в береговом обрыве р. Уй, в карьере Качар. Для сравнения были привлечены коллекции фораминифер Западной Сибири (скв. Мессояхская 738; Бакчарская, Западно-Игольская, структурная скв. № 9, разрезы на реках Бол. Лайда, Мугай), Северного Казахстана (карьер Кушмурун) и Оренбургской области (р. Туратка).

Кроме того, в работе были использованы все известные автору литературные данные. Отложения ганькинского горизонта содержат уникальные по разнообразию и видовому богатству микрофаунистические комплексы. Как правило, фораминиферовое число варьирует в пределах 500–10 000 экз. Видовое богатство комплексов обычно составляет 40–110 видов.

При описании комплексов особое внимание уделялось видам доминантной группы, частота встречаемости которых стабильно составляет 5% и более. Это 5–7 видов, к которым относятся около половины экземпляров в комплексе. Доминантные таксоны являются наиболее характерными, поскольку определяют облик комплекса. Закономерности распределения акцессорных видов менее очевидны из-за низкой частоты встречаемости, однако их состав также является важной характеристикой комплекса.

В работе используется схема палеобиогеографического районирования, предложенная В.М. Подобиной и Т.Г. Ксеновой (2014). Территория Западной Сибири в маастрихтском веке подразделяется на пять районов. Кроме того, предлагается выделить Южноуральский район в переходной зоне между палеобассейнами Западной Сибири и

Таблица 1. Представления разных авторов о строении ганькинского горизонта Западной Сибири

Table 1. Knowledge different specialists about the structure of Gan'kino horizon of Western Siberia

В е р х н е м е л о в о й						Палеоцен	Отдел
Кампанский		М а а с т р и х т с к и й				Датский	Ярус
Верхний		Нижний		Верхний			Подъярус
Spiroplectammina aff. chicoana		Cibicides globigeriniformis				Anomalina praeacuta	(Тезисы..., 1956)
Spiroplectammina lata, Dictyomitra striata		Cibicides gankinoensis				Ammobaculites friabilis incultus	(Глазунова и др., 1960)
?		Gaudryina rugosa var. spinulosa		Spiroplectammina kasanzevi		Anomalina praeacuta	(Киссельман, 1960)
Haplophragmoides, Spiroplectammina		Gaudryina rugosa spinulosa		Spiroplectammina kasanzevi		Anomalina praeacuta	(Субботина и др., 1964)
Spiroplectammina optata		Rugoglobigerina ordinaria		Stensioeina caucasica transuralica			
Spiroplectammina variabilis							
Spiroplectammina optata		Spiroplectammina variabilis, Gaudryina rugosa spinulosa		Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkrantzi		Brotzenella praeacuta	(Киссельман, 1969, 1974)
?	Bolivinoides decoratus, B. miliaris	Bolivina decurrens Bolivinoides senonicus	Stensioeina caucasica transuralica	Bolivina plaita	Heterostomella foveolata		
Cibicoides eriksdalensis primus		Gaudryina rugosa spinulosa, Spiroplectammina variabilis		Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkrantzi		Brotzenella praeacuta	(Подобина, 1975, 1989, 2009)
Spiroplectammina optata		Gaudryina rugosa spinulosa, Spiroplectammina variabilis		Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkrantzi		Brotzenella praeacuta	(Решение..., 1991)
Bathysiphon vitta							
Bolivinoides decoratus							
Cibicoides primus		Gaudryina rugosa spinulosa, Spiroplectammina variabilis		Spiroplectammina kasanzevi, Bulimina rosenkrantzi		?	(Т.Г. Ксенева, Е.И. Ксенева, 2011)
Cibicoides aktulagayensis	Ceratobulimina cretacea, Nonionellina taylorensis	Bolivina decurrens Bolivinoides senonicus	Stensioeina caucasica transuralica	Bolivina plaita, Bulimina rosenkrantzi	Heterostomella foveolata		

Славгородский

Ганькинский

Талицкий

Стои и зони по форминиферам



Славгородский



Ганькинский



Талицкий

Стол и зоны по фораминиферам

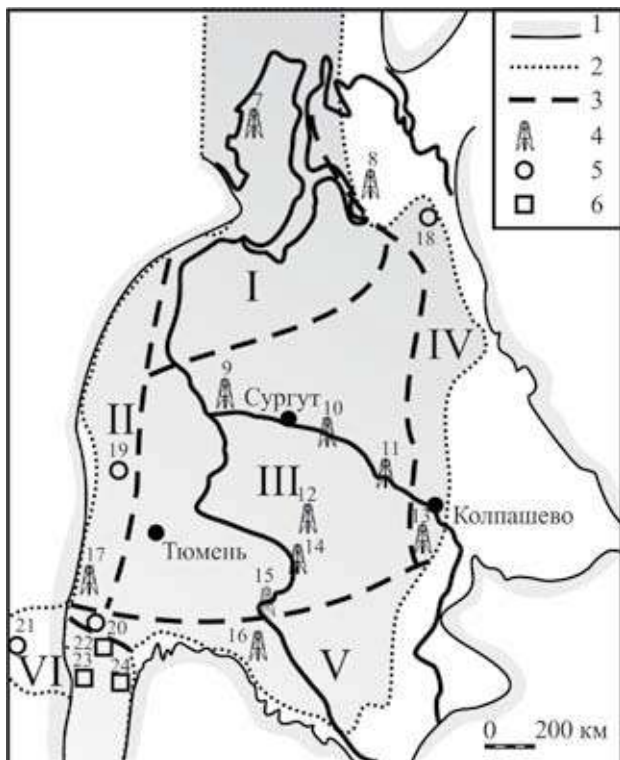
Восточно-Европейской платформы. Каждый из районов характеризуется специфическими чертами структуры и состава комплексов микрофауны.

Значения сходства и различия комплексов измерялось с помощью коэффициента Жаккара ( $K_j$ ),  $K_j = c/(a + b - c)$ , где  $a$  – количество видов в первой выборке,  $b$  – количество видов во второй одновозрастной выборке,  $c$  – количество видов, общих для 1-й и 2-й выборок.

#### КРАТКАЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАНЬКИНСКОГО ГОРИЗОНТА

В центральных районах низменности ганькинский горизонт представлен морскими глинами ганькинской свиты, в различной степени карбонатными – от мергелей в юго-западных разрезах до че-

редования прослоев алевроитистых и известковистых глин в северных районах. На северо-востоке глины замещаются алевроито-песчаными породами танамской свиты. На северо-западе аналогом ганькинской являются опоковидные глины леплинской свиты. В юго-восточных районах увеличивается содержание песчаного материала, появляются кварцевые, глауконитовые пески и песчаники с пластами шамозит-гидрогетитовых руд. На юго-востоке Кулундино-Чулымского района известковистые глины замещаются озерно-аллювиальными в различной степени песчанистыми глинами и песками (Казаков, 1974). В Среднем Зауралье карбонатная составляющая пород исчезает. Глины опесчаниваются и переходят в глауконит-кварцевые прибрежно-морские песчаники федюшинской свиты (Решение..., 1991). На юго-западе, в районе Тургайского прогиба, ганькинские глины замеща-



**Рис. 1.** Палеозоогеографическое районирование верхнего мела Западной Сибири и местоположение изученных разрезов ганькинского горизонта.

1 – границы распространения мезозойских отложений; 2 – границы морского бассейна в ганькинское время; 3 – границы палеозоогеографических районов; 4–6 – местоположение: 4 – скважин, 5 – естественных выходов, 6 – карьеров. I–VI – палеозоогеографические районы (по (Подобина, Ксенева, 2014), с изменениями): I – северный, II – западный, III – центральный, IV – восточный, V – южный, VI – южноуральский. Изученные разрезы: 7–17 – скважины: 7 – Бованенковская 4, 8 – Мессояхская 738, 9 – Ханты-Мансийская 1Р, 10 – Покурская 1Р, 11 – Васюганская СЗ, 12 – Западно-Игольская, 13 – Бакчарская, 14 – Новологиновская 1Р, 15 – Омская 1Р, 16 – Русско-Полянская 8, 17 – структурная скважина № 9 около г. Челябинск; 18–21 – естественные выходы на реках: 18 – Бол. Лайда, 19 – Мугай, 20 – Уй, 21 – Туратка; 22–24 – карьеры: 22 – Качар, 23 – Аят, 24 – Кушмурун.

**Fig. 1.** Paleozoogeographic dividing of West Siberian Upper Cretaceous and location of the studied Gan'kino horizon sections.

1 – boundaries of Mesozoic sediments distribution; 2 – sea basin boundaries on Gan'kino age; 3 – boundaries of Paleozoogeographic districts; 4–6 – location: 4 – wells, 5 – outcrops, 6 – careers. I–VI – Paleozoogeographic districts (according (Podobina, Kseneva, 2014) with changes): I – north, II – west, III – central, IV – east, V – south, VI – southern. Studied sections: 7–17 – wells: 7 – Bovanenko 4, 8 – Messoyakha 738, 9 – Khanty-Mansiysk 1R, 10 – Po-cur 1R, 11 – Vasyugan S3, 12 – Zapadno-Igolskoe, 13 – Bakchar, 14 – Novologinovo 1R, 15 – Omsk 1R, 16 – Russkaya Polyana 8, 17 – structure well No. 9 near Chelyabinsk city; 18–21 – outcrops on rivers: 18 – Bolshaja Laida, 19 – Mugai, 20 – Ui, 21 – Turatka; 22–24 – careers: 22 – Kachar, 23 – Ayat, 24 – Kushmurun.

ются мергелями, известковистыми песками, песчаниками и алевролитами журавлевской свиты.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ОБЪЕМ ЗОН ПО ФОРАМИНИФЕРАМ В ГАНЬКИНСКОМ ГОРИЗОНТЕ

### Зона *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*

#### Подзона *Bolivina decurrens*, *Bolivinoidea senonicus*

Характерны *Spiroplectammina variabilis*, *S. brevis*, *Parrelloides sibiricus*, *Epistomina fax*, *Anomalinoidea neckajae*. В северном районе к ним добавляются *Eoepionidella linki*, *Cibicidoides primus*, вместо вида *Spiroplectammina variabilis* присутствует *S. ancestralis*. Для южного и южноуральского районов типичными являются *Spiroplectammina variabilis*, *Valvulinoides umovi*, *Gyroidinoides turgidus*, *G. obliquaseptatus*, *Cibicides gankinoensis*, *Anomalinoidea pinguis*, *Falsoplanulina multipunctata*.

#### Подзона *Stensioeina caucasica transuralica*

В северном районе в составе доминирующих видов – *Spiroplectammina ancestralis*, *Parrelloides sibiricus*, *Gyroidinoides turgidus*, *Cibicides excavatus*, *Cibicidoides primus*. Состав характерных видов центрального района включает в себя *Spiroplectammina variabilis*, *Parrelloides sibiricus*, *Epistomina fax*, *Osangularia texana*, *Gyroidinoides turgidus*, *Cibicides globigeriniformis*, *Cibicidoides primus*, *Anomalinoidea pinguis*, *Falsoplanulina multipunctata*. В южном и южноуральском районе в составе характерных видов присутствуют, кроме перечисленных видов, *Cibicidoides bembix*, *C. spiropunctatus*, *Bolivinoidea peterssoni*.

### Зона *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzii*

#### Подзона *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzii*

В составе комплексов подзоны северного района резко доминируют *Parrelloides sibiricus*, *Cibicidoides primus*. К другим типичным видам можно отнести *Spiroplectammina kasanzevi*, *Anomalinoidea pinguis*, *Valvulinaria procera*. Для центрального района характерны, кроме перечисленных видов, *Epistomina fax*, *Brotzenella pseudopapillosa* и *Bolivina plaita*. В южном районе доминируют *Spiroplectammina variabilis*, *S. kelleri*, *Parrelloides sibiricus*, *Anomalinoidea pinguis*. В южноуральском к ним добавляется *Gyroidinoides turgidus*, *Valvulinoides umovi*, *Cibicides globigeriniformis*, *Cibicidoides bembix*,

*Falsoplanulina multipunctata*, *Reussella minuta*. Южноуральский комплекс подзоны характеризуют виды *Heterostomella foveolata*, *Cibicidoides spiropunctatus*, *C. bembix*, *Bolivinoidea peterssoni*.

### Подзона *Heterostomella foveolata*

Индексными видами для комплексов подзоны в северном районе являются *Spiroplectamina kasanzevi*, *Parrelloidea sibiricus*, *Gyroidinoides beresoviensis*, *Bagginoides quadrilobus*, *Cibicides globigeriniformis*, *C. gankinoensis*, *Cibicidoides primus*. В центральном и южном районах к этим видам добавляются *Cibicidoides aktulagayensis*, *Brotzenella pseudopapillosa*, *Reussella minuta*. В южноуральском районе в состав доминантной группы входят виды *Cibicidoides spiropunctatus*, *C. bembix*, *Bolivinoidea peterssoni*, постоянно присутствуют *Cibicides globigeriniformis*, *C. gankinoensis*.

### Зона *Brotzenella praeacuta*

Характерными видами южного района являются *Heterolepa hemicompressa*, *Osangularia navarroana*, *Bolivina incrassata*, *Reussella minuta*. В центральном районе комплекс разнообразнее – *Clavulina parisiensis*, *Osangularia lens*, *O. navarroana*, *Cibicidoides proprius*, *C. spiropunctatus*, *Brotzenella praeacuta*, *Heterolepa hemicompressa*, *Anomalinoidea danicus*. Для северного района типичны *Osangularia lens*, *Cibicidoides proprius*, *Falsoplanulina multipunctata*, *Heterolepa hemicompressa*, *Evolutononion sibiricus*, *Quadrimorphina allomorphinoides*.

Большинство видов имеет широкое вертикальное распространение в пределах всего ганькинского горизонта. Однако их стратиграфическое распространение в каждом из структурно-фациальных районов неодинаковое. В одних районах виды распространены во всем интервале ганькинского горизонта, в других – распределение в разрезе имеет рекуррентный характер. Нижняя граница горизонта в большинстве разрезов совпадает с подошвой зоны *Gaudryina rugosa spinulosa*, *Spiroplectamina variabilis*. В основании ганькинской свиты появляются богатые и разнообразные роталиидовые комплексы фораминифер. Кроме видов-индексов, характерными являются фораминиферы *Spiroplectamina kelleri*, *Dorothia pupoides ovata*, *Siphogaudryina stephensoni distincta*, *Valvulinaria imitata*, *Bulimina quadrata* (Подобина, 2009). На нижней границе подзоны *Stensioeina caucasica transuralica* во всех районах разнообразие фораминифер увеличивается. В северном и центральном районе в состав доминантов переходят виды *Gyroidinoides turgidus*, *Cibicides excavatus*, *Cibicides globigeriniformis*, *Falsoplanulina multipunctata*. В южном районе становятся доминирующими *Cibicides globigeriniformis*, *Anomalinoidea pinguis*, *Praebulimina carseyae*, *Pseudouvierina*

*plummerae*. В южноуральском районе преобладают *Cibicidoides bembix*, *C. spiropunctatus*, *Bolivinoidea peterssoni*.

В основании зоны *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* первый вид-индекс появляется в северном и центральном районах. В южном районе в составе доминантов появляется *Parrelloidea sibiricus*, в южноуральском – *Parrelloidea sibiricus*, *Gyroidinoides turgidus*, *Valvulinoides umovi*, *Cibicidoides primus*, *Reussella minuta*.

Подошва подзоны *Heterostomella foveolata* маркируется появлением в составе доминантов *Cibicides globigeriniformis*, *Gyroidinoides beresoviensis*, *Cibicidoides aktulagayensis*. Вид *Heterostomella foveolata* присутствует в составе характерного комплекса только в южном и южноуральском районах.

На нижней границе зоны *Brotzenella praeacuta* произошла крупная перестройка структуры комплексов. Доля большинства характерных видов нижерасположенной подзоны значительно уменьшается. Новые, появившиеся в основании зоны виды *Osangularia lens*, *O. navarroana*, *Cibicidoides proprius*, *Heterolepa hemicompressa*, становятся доминантными. Разнообразие ассоциаций сокращается. В северном районе появляются в большом количестве *Falsoplanulina multipunctata*, *Evolutononion sibiricus* и *Quadrimorphina allomorphinoides*, в центральном – *Cibicidoides spiropunctatus*, *Anomalinoidea danicus*, в южном – *Bolivina incrassata*, *Reussella minuta*.

Распространение обсуждаемых выше зональных и подзональных комплексов ограничено территорией Западной Сибири. Причинами низкого корреляционного потенциала зон по бентосным фораминиферам являются провинциализм и значительная фациальная зависимость этой группы. Стратиграфические интервалы большинства видов в Западной Сибири и за ее пределами существенно различаются. Ярусная и подъярусная принадлежность стратонтов по фораминиферам чаще всего определяется редкими совместными находками стратиграфически важных фоссилий – головоногих моллюсков (аммонитов и белемнитов), известковистого нанопланктона и планктонных фораминифер. Так, благодаря находкам аммонитов *Hoploscaphites* cf. *constrictus* (Sowerby), *Baculites* cf. *knorrianus* Desmarest на р. Уй (Соболев, Маринов, 2009) и зональных комплексов нанопланктона (зона CC24) в керне скв. Русско-Полянская 8 (Лебедева и др., 2013) обоснован раннемаастрихтский возраст подзоны *Bulimina decurrens* – *Bolivinoidea senonicus*. Комплексы головоногих моллюсков и нанопланктона зоны CC24 распространены в верхней части нижнего маастрихта, уровень зоны *Acanthoscaphites tridens* и подзоны *Belemnella sumensis* бореального стандарта (Лебедева и др., 2013).

Совместные находки ростров зонального вида белемнитов верхнего маастрихта *Neobelemnella*

*kazimiroviensis* в разрезе карьера Кушмурун (Найдин, 2002) и определения нанопланктона в керне скважины Русско-Полянская 8 (подзона СС25а) (Лебедева и др., 2013) уточнили стратиграфическое положение подзоны *Stensioeina saucastica transuralica* в объеме нижней части верхнего маастрихта.

Важным стратиграфическим репером служит уровень появления планктонных фораминифер рода *Rugoglobigerina* в основании зоны *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* в скв. Западно-Игольская, который приблизительно совпадает с границей кампана и маастрихта (Peryt, Dubicka, 2015). Находки меловых планктонных фораминифер рода *Heterohelix* в составе зонального комплекса *Brotzenella praeacuta* в скважине Новоогиневская 1Р (см. рис. 6) (Маринов, Урман, 2013) определяют положение одноименной зоны в пределах маастрихта.

Существует несколько точек зрения относительно положения нижней и верхней границ ганькинской свиты и горизонта. Чаще всего (Подобина, 1975, 1989, 2009; Т.Г. Ксенева, Е.И. Ксенева, 2011) горизонт рассматривают в объеме трех зон по фораминиферам: *Cibicidoides primus*; *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* и *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi*. В более широком понимании в состав горизонта включается зона *Brotzenella praeacuta* (датский ярус) (Решение..., 1991). Ряд специалистов исключает из объема горизонта зону *Cibicidoides primus* и ограничивает горизонт пределами маастрихтского яруса, включая в него зоны *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* и *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi*; *Brotzenella praeacuta* (Амон, 1997; Маринов, Урман, 2013). В региональной стратиграфической схеме палеогена и неогена Западной Сибири (2001) к ганькинскому горизонту относится только нижняя часть зоны *Brotzenella praeacuta*. Разногласия в понимании объема ганькинского горизонта связаны с пространственной изменчивостью его состава. Наиболее характерной особенностью пород ганькинского горизонта, уникальной для верхнего мела Сибири, является значительное содержание карбонатного материала и присутствие богатых ассоциаций фораминифер с секреторно-карбонатной раковиной. Подошва известковистых глин не является изохронным уровнем. Карбонатная составляющая в породах горизонта может отсутствовать полностью, например в зоне распространения леплинской свиты. В северных районах прослой известковистых глин появляются непосредственно выше подошвы верхнеберезовской свиты. В южных частях региона верхняя часть ганькинского горизонта, наоборот, сложена безкарбонатными неморскими песками (Казаков, 1974). Если исполь-

зовать в качестве типового центральный Ямало-Тюменский район, в котором ганькинская свита (горизонт) имеют наилучшую выдержанность толщин, литологических и геофизических характеристик (Агалаков и др., 2018), то положение ее кровли и подошвы становится более определенным. В центральном районе в скважинах Покурская 1Р и Западно-Игольская нижние слои ганькинской свиты относятся к зоне *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*.

#### ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АССОЦИАЦИЙ ФОРАМИНИФЕР В МААСТРИХТЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

На большей части Западной Сибири, в северном, центральном, южном и южноуральском районах, ганькинский горизонт содержит богатые и разнообразные ассоциации фораминифер с секреторно-карбонатной раковиной. Доминируют в них представители родов *Spiroplectammina*, *Parrelloides*, *Valvulinoides*, *Gyroidinoides*, *Cibicides*, *Cibicidoides*, *Brotzenella*, *Falsoplanulina*, *Praebulimina*, *Reussella*. В восточном районе фораминиферы редки и представлены преимущественно агглютинирующими формами отрядов *Lituolida*, *Ataxophragmiida*, *Textulariida*, *Ammodiscida*. Комплексы фораминифер западного и восточного районов не рассматриваются, поскольку они представлены преимущественно обедненными комплексами агглютинирующих фораминифер широкого стратиграфического распространения. На севере восточного района отложения ганькинского горизонта частично или полностью отсутствуют.

Большинство видов бентосных фораминифер только в одном из палеозоогеографических районов имеют высокую частоту встречаемости и непрерывное вертикальное распространение. В предельные районы эти фораминиферы проникают эпизодически. Для северного района наиболее характерными видами, присутствующими в большом количестве экземпляров во всем интервале ганькинского горизонта, являются *Spiroplectammina ancestralis*, *Spiroplectammina kasanzevi*, *Parrelloides sibiricus*, *Cibicidoides primus*. В центральном широко распространены *Parrelloides sibiricus*, *Epistomina fax*, *Anomalinoides pinguis*, *Bolivina decurrens*, *Praebulimina carseyae*. Для южного характерны *Spiroplectammina variabilis*, *S. kelleri*, *Siphogaudryina stephensoni*, *Gyroidinoides turgidus*, *G. obliquaseptatus*, *Cibicidoides aktulagayensis*, *Valvulinoides umovi*. Типичными южноуральскими видами являются *Ataxophragmium compactum*, *Heterostomella foveolata*, *Cibicides globigeriniformis*, *Cibicidoides spiro-punctatus*, *Cibicidoides bembix*, *Brotzenella praeacuta*, *Falsoplanulina multipunctata*, *Bolivinaoides peterssoni*, *Reussella minuta*. Эпизодическое проникнове-



ние индексных таксонов на сопредельные территории в составе акцессорной или доминантной группы рассматривается как результат миграции, связанный с изменением параметров среды обитания (температуры, газового и солевого режимов) в результате перемещения водных масс. Распределение бентосных форм, в отличие от планктонных, контролируется, кроме того, типом грунтов и гидродинамикой придонного слоя вод. Фациальный контроль существенно осложняет картину площадного и вертикального распределения отдельных таксонов. Тем не менее уменьшение доли бореально-атлантических видов во время *Bolivina decurrens* – *Bolivina senonicus*, по сравнению с позднекампанским, указывает на относительную изоляцию Западносибирского бассейна. Широкое расселение в Западной Сибири южных видов (*Gyrogonoides turgidus*, *Cibicides globigeriniformis*, *Falsoplanulina multipunctata*) в фазу *Stensioeina caucasica transuralica* указывает на проникновение бореально-атлантических водных масс. Во время *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi*, напротив, происходит проникновение элементов северного комплекса (*Spiroplectamina kasanzevi*, *Parrelloides sibiricus*, *Cibicidoides primus*) далеко на юг. Во второй половине фазы *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (время *Heterostomella foveolata*) установлена нивелировка состава фораминифер. Южные виды появились в северном районе (*Cibicides globigeriniformis*), северные (*Parrelloides sibiricus*, *Cibicidoides primus*) – в южном. Фаза *Brotzenella praeacuta* характеризуется широким распространением южных, бореально-атлантических фораминифер (*Heterolepa hemicompressa*, *Cibicidoides spiropunctatus*, *Brotzenella praeacuta*, *Falsoplanulina multipunctata*) на большей части Западносибирского моря.

#### ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Латеральная изменчивость состава сообществ фораминифер маастрихта Западной Сибири была установлена еще в самом начале их изучения (Нецкая, 1948; Субботина и др., 1964; Кисельман, 1969). Ареалы распространения группировок микрофауны и характерных видов фораминифер являлись одними из основных критериев палеозоогеографического районирования верхнего мела Западной Сибири.

**Северный район.** Микрофауна ганькинской свиты изучена в скв. Бованенковская 4 на северо-западе п-ова Ямал (рис. 2). В интервале 330–515 м известковистые алевролиты и глины ганькинской свиты содержат богатые и разнообразные комплексы фораминифер. Установлена полная последовательность зон и подзон ганькинского горизонта.

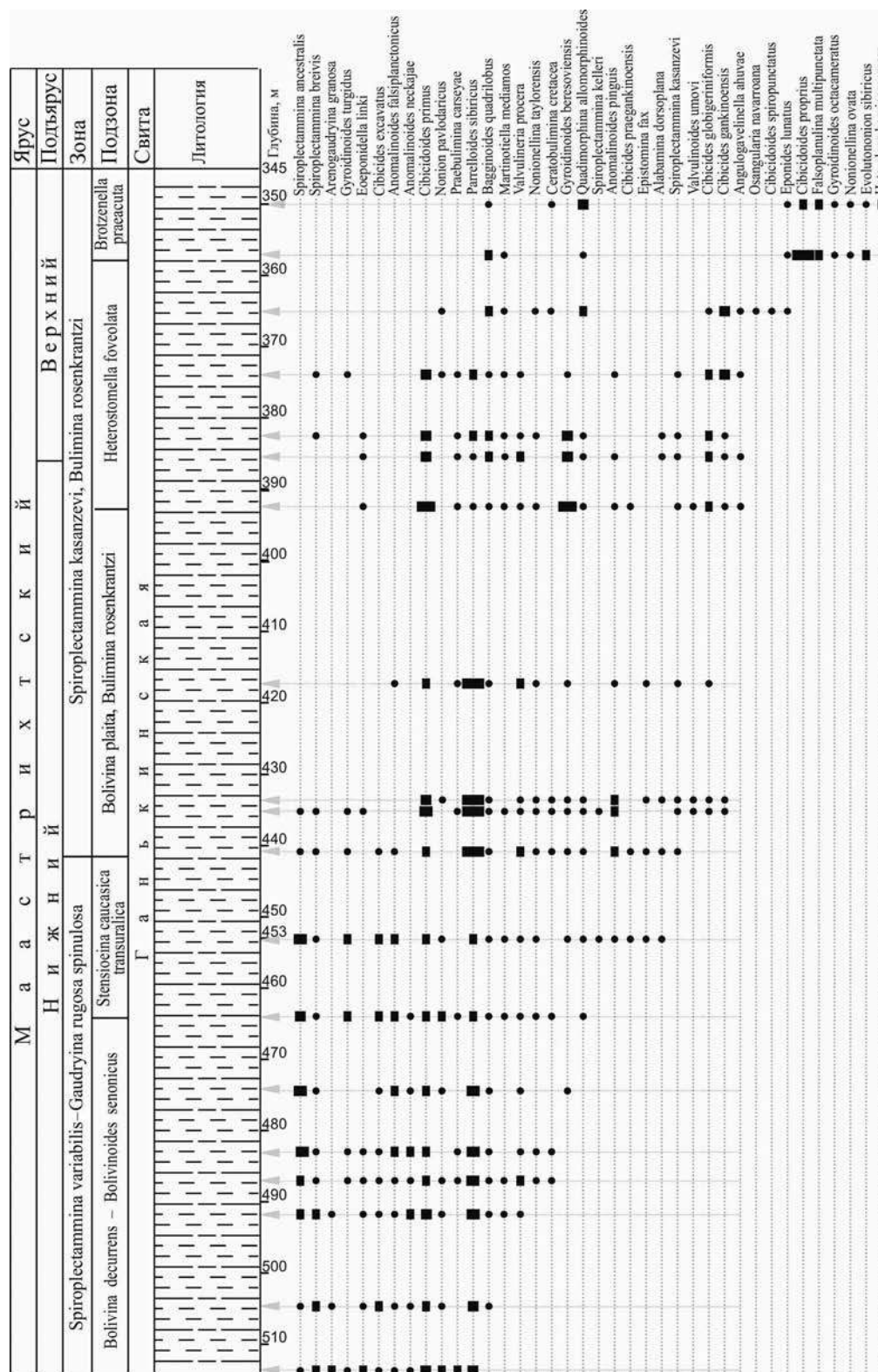
**Восточный район.** Микрофауна и макрофауна верхнемеловых отложений изучена в скважинах Мессояхская 738, Бакчарская и в разрезе на р. Бол. Лайда. В скв. Мессояхская отложения маастрихта отсутствуют, глины тибейсалинской свиты (палеоцен) залегают непосредственно на алевролитах салпадинской (кампанский ярус). В породах танамской свиты на р. Бол. Лайда обнаружен обедненный комплекс агглютинирующих фораминифер, сопоставленный с зональным *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* (Маринов, Соболев, 2006). Ганькинская свита в скважинах Бакчарского железорудного месторождения содержит редкие агглютинированные раковины фораминифер семейства *Harporhagmoididae*.

**Западный район.** Фораминиферы изучены в разрезе фадюшинской свиты в Структурной скважине № 9 и в береговом обрыве р. Мугай (Маринов, Урман, 2013). Обнаружены обедненные комплексы агглютинирующих форм, принадлежащих к отрядам *Astrorhizida* и *Ammodiscida*.

**Центральный район.** Фораминиферы ганькинской свиты изучены в образцах из керна скв. Покурская 1Р, Васюганская 3С, Новологиновская 1Р (Маринов, Урман, 2013) и Западно-Игольская. В скв. Покурская 1Р (рис. 3) выделены зоны *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* и *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi*, подразделенные на подзоны. В разрезе скв. Васюганская 3С выделена зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* с двумя подзонами и подзона *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* (Маринов и др., 2014). В скв. Новологиновская 1Р, где опробован пограничный разрез ганькинской и талицкой свит (Маринов, Урман, 2013), терминальная часть ганькинской свиты содержит комплекс фораминифер с *Brotzenella praeacuta*. В скв. Западно-Игольская в нижних 15 м ганькинской свиты установлена зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* (рис. 4).

**Южный район.** Изучены фораминиферы ганькинской свиты из скв. Омская 1Р, Русско-Полянская 8, в береговом обрыве р. Уй. В скв. Омская 1Р нижняя часть ганькинской свиты содержит комплекс с *Bolivina decurrens*, *Bolivina senonicus*. В верхней установлены зоны: *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* и *Brotzenella praeacuta* (рис. 5). В скв. Русско-Полянская 8 выделена зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* с двумя подзонами и подзона *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* (рис. 6). На р. Уй установлена зона *Spiroplectamina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* с двумя подзонами (рис. 7).

**Южноуральский район.** Территория района расположена на южной периферии Уральских гор. Комплексы фораминифер содержат большое количество планктонных видов. Ядро комплексов бентосных фораминифер составляют виды, обычные

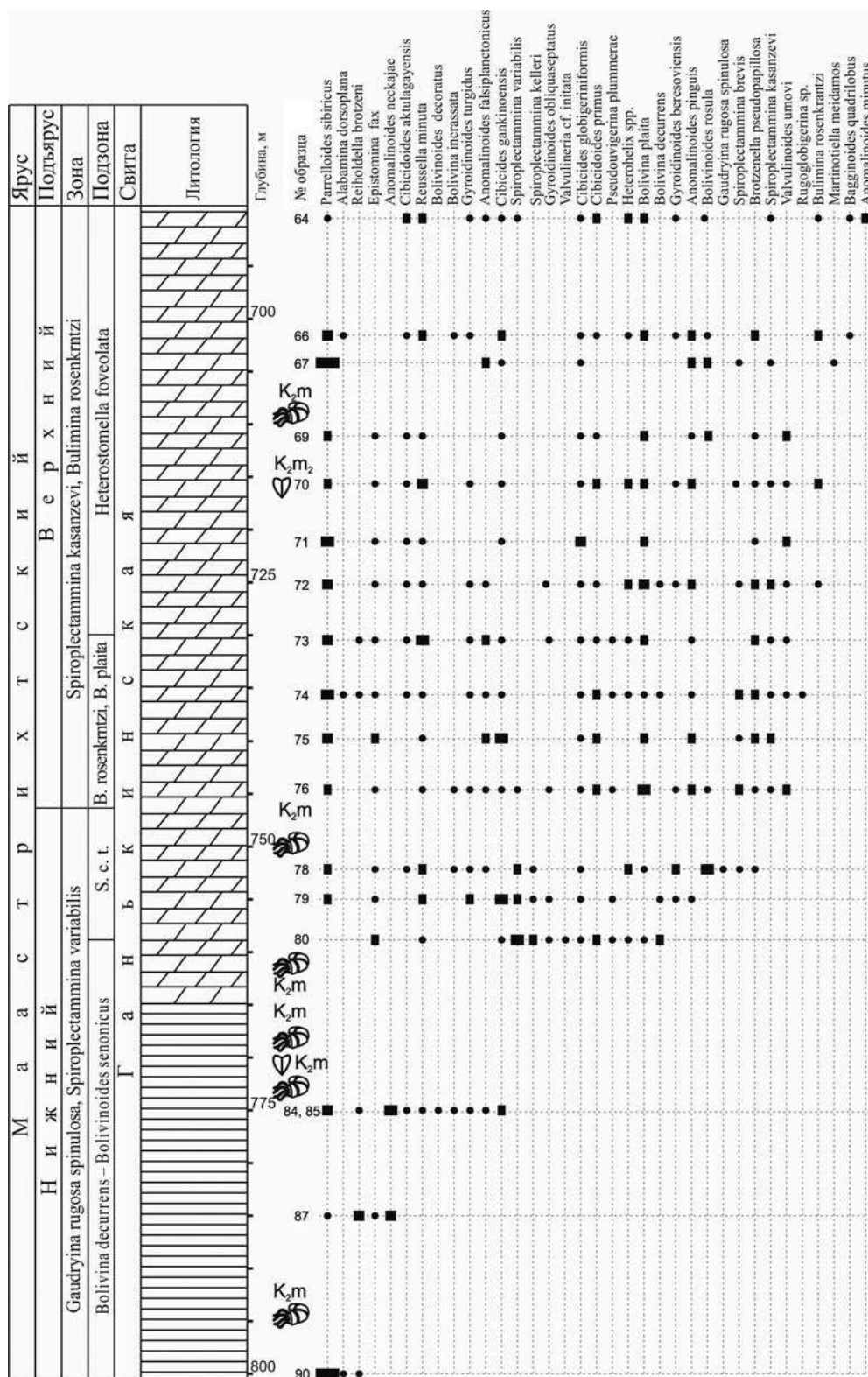


**Рис. 2.** Распространение характерных видов фораминифер в разрезе ганькинской свиты скв. Бованенковская 4.  
 Условные обозначения – см. рис. 8.

**Fig. 2.** The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Gan'kino formation in the Bovanen-ko well No. 4.

The legend – see Fig. 8.





**Рис. 3.** Распространение характерных видов фораминифер в разрезе ганькинской свиты скв. Покурская 1Р.  
Условные обозначения – см. рис. 8.

**Fig. 3.** The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Gan'kino formation in the Pocur well No. 1R.

The legend – see Fig. 8.

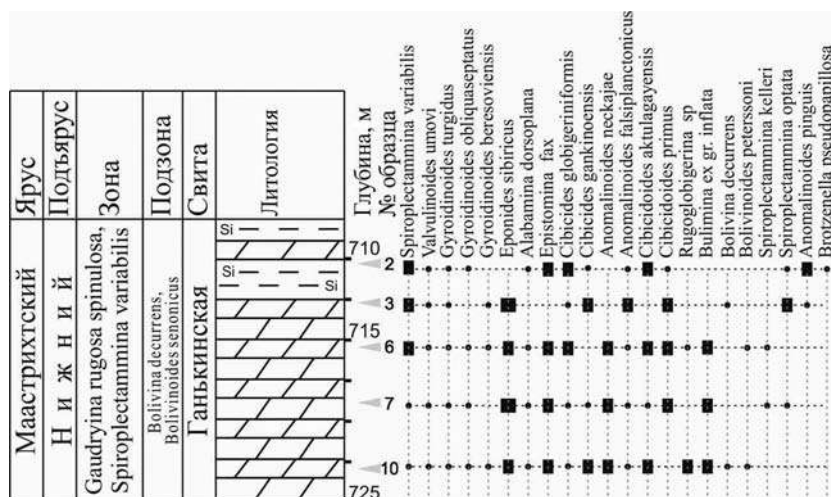


Рис. 4. Распространение характерных видов фораминифер в разрезе ганькинской свиты скв. Западно-Игольская.

Условные обозначения – см. рис. 8.

Fig. 4. The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Gan'kino formation in the West-Igol well.

The legend – see Fig. 8.

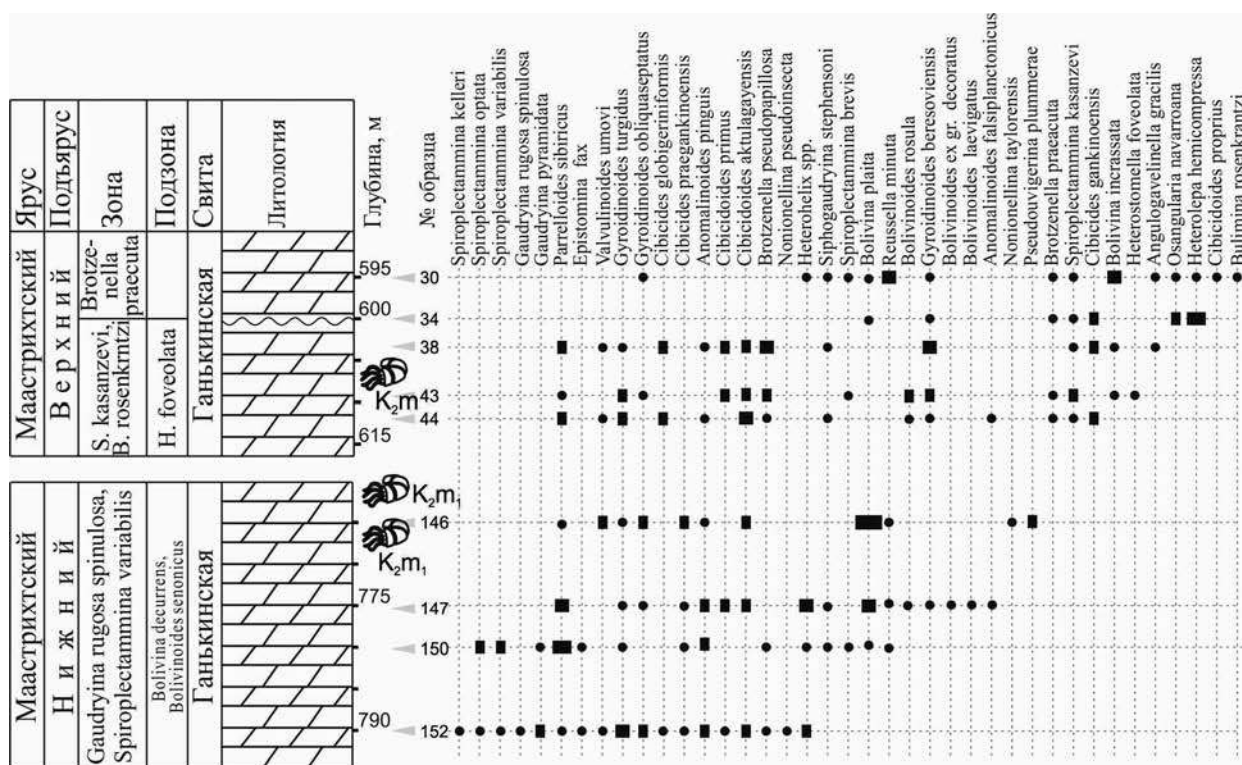
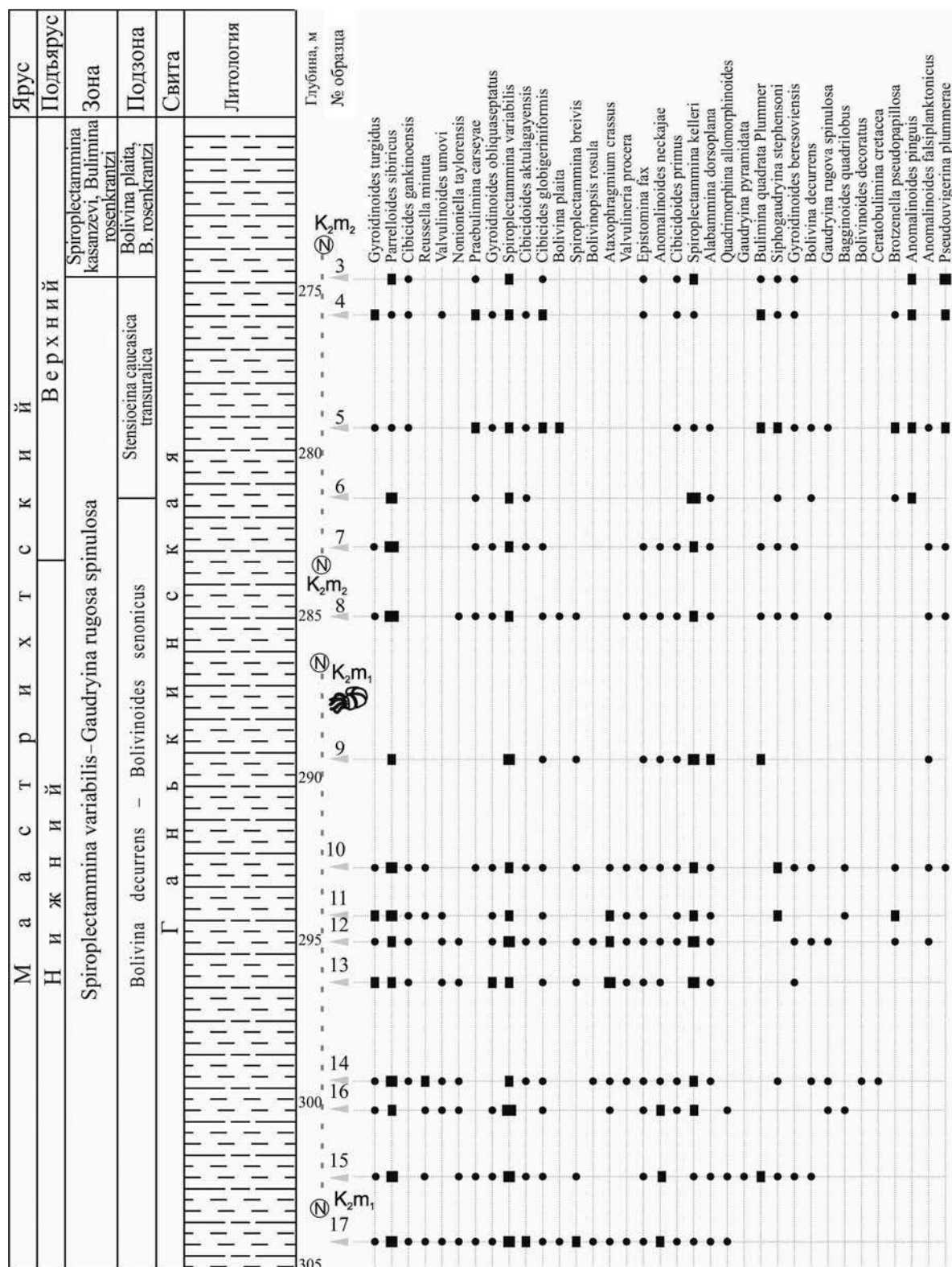


Рис. 5. Распространение характерных видов фораминифер в разрезе ганькинской свиты скв. Омская 1Р.

Условные обозначения – см. рис. 8.

Fig. 5. The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Gan'kino formation in the Omsk well No. 1R.

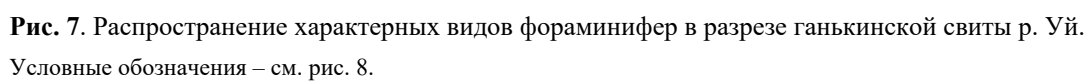
The legend – see Fig. 8.



**Рис. 6.** Распространение характерных видов фораминифер в разрезе ганькинской свиты скв. Русско-Полянская 8. Условные обозначения – см. рис. 8.

**Fig. 6.** The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Gan'kino formation in the Russkaya Polayana well No. 8.

The legend – see Fig. 8.



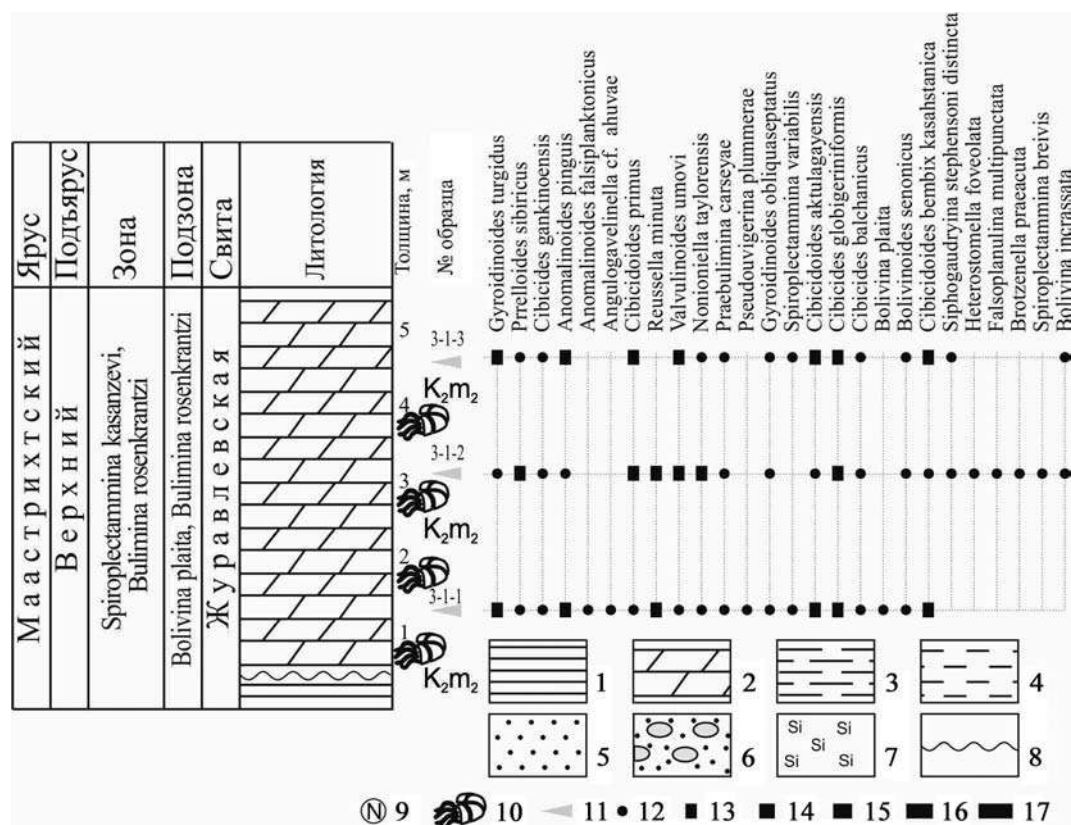
LITHOSPHERE (RUSSIA) volume 20 No. 6 2020

для маастрихта Русской платформы. Эпизодически в значительном количестве присутствуют Западно-Сибирские виды. В южноуральском районе наиболее детально изучены разрезы на р. Туратка, в карьерах Качар и Кушмурун. Журавлевская свита в карьере Качар соответствует подзоне *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* (рис. 8), в карьере Кушмурун она подразделяется на подзоны *Bolivina decurrens*, *Bolivina senonensis*, *Stensioeina caucasica transuralica*; зону *Spiroplectamina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (Маринов и др., 2019). На р. Туратка изучены фораминиферы нижнего и верхнего маастрихта.

Состав ассоциаций фораминифер значительно меняется по площади Западносибирского палеобассейна. Для оценки степени различий использовался коэффициент Жаккара. В пределах

палеозоогеографического района состав и структура комплексов имеют относительную стабильность. Показатели сходства комплексов (значения коэффициента Жаккара  $K_j$ ) составляют (0.28–0.47) (табл. 2). На границах биохорий различия увеличиваются. Значения  $K_j$  для соседних районов заметно меньше – 0.15–0.39. Несопродельные районы имеют минимальные величины  $K_j$  – 0.13–0.24.

На границах перечисленных выше зон и подзон по фораминиферам происходит заметное обновление состава и структуры комплексов, однако в каждом из районов характер изменений специфичен. Наличие переходных разрезов облегчает межрайонную корреляцию последовательностей фораминиферных стратонов. Установлены характерные элементы зональных комплексов для каждого из районов (рис. 9, 10).



**Рис. 8.** Распространение характерных видов фораминифер в разрезе журавлевской свиты в карьере Качар.

1 – глины, 2 – мергели и известковистые глины, 3 – глинистые алевроиты, 4 – алевроиты, 5 – пески и песчаники, 6 – гравелиты, 7 – кремнистые и опоковидные породы, 8 – поверхности размыва, 9 – уровни находок головоногих моллюсков, 10 – находки комплексов нанофоссилий, 11 – точки отбора образцов; 12–17 – частота встречаемости фораминифер, %: 12 – менее 5 (аксессуарные виды), 13 – 5–14, 14 – 15–24, 15 – 25–34, 16 – 35–44, 17 – более 44.

**Fig. 8.** The Distribution of characteristic species of foraminifera in the section of Zhuravlevka formation in the career of Kachar.

1 – clay, 2 – marl and calcareous clay, 3 – clay silts, 4 – silts, 5 – sands and sandstones, 6 – gravelites, 7 – siliceous rock and flask, 8 – surface erosion, 9 – levels of finds of cephalopods, 10 – finds of nannofossils, 11 – point sampling; 12–17 – the frequency of occurrence of foraminifera, %: 12 – less than 5 (accessory species), 13 – 5–14, 14 – 15–24, 15 – 25–34, 16 – 35–44, 17 – more than 44.

**Таблица 2.** Степень сходства ассоциаций фораминифер ганькинского горизонта в изученных разрезах Западной Сибири

**Table 2.** The degree of similarity of benthic foraminifera associations Gankino horizon from investigated sections of Western Siberia

	Западная Сибирь							Казахстан		
	Север- ный	Центральный			Южный			Южноуральский		
	Бованен- ковская	Покурская	Васюган- ская	Зап.- Игольская	Омская	Русско- Полянская	Река Уй	Карьер Качар	Карьер Кушмурун	Река Туратка
Бованенковская		0.18	0.23	0.19	0.24	0.13	0.14			
Покурская	0.18		0.36	0.28	0.35	0.28	0.25	0.16		
Васюганская	0.23	0.36		0.27	0.25	0.30	0.27	0.19	0.14	0.21
Зап.-Игольская	0.19	0.28	0.27		0.28	0.37	0.30			
Омская	0.24	0.35	0.25	0.28		0.47	0.35	0.15		
Русско-Полянская	0.13	0.28	0.30	0.37	0.47		0.34	0.30	0.27	0.23
Река Уй	0.14	0.25	0.27	0.30	0.35	0.34		0.30	0.18	0.39
Карьер Качар		0.16	0.19		0.15	0.30	0.30		0.35	0.37
Карьер Кушмурун			0.14			0.27	0.18	0.35		0.46
Река Туратка			0.21			0.23	0.39	0.37	0.46	

РУКОВОДЯЩИЕ ВИДЫ ФОРАМИНИФЕР  
 ГАНЬКИНСКОГО ГОРИЗОНТА

*Siphogaudryina stephensoni distincta*  
 (Podobina, 1975)

Фототаблица, фиг. 1а, б. × 80.

*Siphogaudryina stephensoni distincta*: Подобина, 1975, с. 57–58, табл. IX, фиг. 3–5.

*Heterostomella carinata*: Балахматова и др., 1955, с. 30–33, табл. II, фиг. 7; Глазунова и др., 1960, табл. IX, фиг. 11.

*Gaudryina pyramidata* (Cushman, 1926)

Фототаблица, фиг. 2а, б. × 60.

*Gaudryina rugosa rossica* (part): Балахматова и др., 1955, с. 30–33, табл. II, фиг. 5; Глазунова и др., 1960, с. 63, табл. VIII, фиг. 1–5.

*Gaudryina rugosa spinulosa*: Нецкая, 1948, с. 217, табл. IX, фиг. 8; Глазунова и др., 1960, с. 63, табл. VIII, фиг. 10; Подобина, 1975, с. 48–49, табл. VIII, фиг. 5; табл. IX, фиг. 1.

*Parrelloides sibiricus* (Neckaja, 1948)

Фототаблица, фиг. 3, × 80.

*Eponides sibiricus*: Нецкая, 1948, с. 224, табл. II, фиг. 4; Глазунова и др., 1960, с. 111, табл. XVIII, фиг. 7, 8; Подобина, 1975, с. 95–96, табл. XXIII, фиг. 6, табл. XXIV, фиг. 1–4.

*Gavelinopsis siibircis*: в Субботина и др. (ред.), 1981, с. 80, табл. XXIX, фиг. 5.

*Anguloavelinella siibirica*: в Олферьев и др., 2007, с. 90, табл. VI, фиг. 19.

*Anomalinoides pinguis* (Jennings, 1936)

Фототаблица, фиг. 4. × 80.

*Anomalinoides pinguis*: Маринов, 2000, с. 150, табл. I, фиг. 5–9.

*Cibibidoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey)

Фототаблица, фиг. 5. × 120.

*Anomalinoides danicus* (Brotzen, 1940)

Фототаблица, фиг. 6. × 100.

*Cibicides danicus*: Подобина, 1975, с. 95–96, табл. XXIII, фиг. 6.

*Anomalia danica*: Бугрова и др., 2005, с. 199, табл. 3, фиг. 6.

*Gavelinella danica*: Беньямовский, 2008, с. 72.

*Angulogavelinella ahuvae* (Weidich, 1995)

Фототаблица, фиг. 7. × 100.

*Stensioeina caucasica trnsuralica*: Балахматова и Глазунова и др., 1960, с. 110, табл. XX, фиг. 3, 6, 7.

*Falsoplanulina multipunctata* (Bandy, 1951)

Фототаблица, фиг. 8 × 100.

*Brotzenella complanata*: Маринов и др., 2014, табл. II, фиг. 4.



Отдел	Ярус	Полъярус	Зоны и подзоны по фораминиферам	Палеозоогеографические районы			
				Северный	Центральный	Южный	Южноуральский
Верхний Мастрихтский			Brotzenella praeacuta	Osangularia lens, Cibicoides proprius, Falsoplanulina multipunctata, Heterolepa hemicompressa, Evolutonion sibiricus, Quadrimorphina allomorphinoides	Clavulina parisiensis, Osangularia lens, O. navarroana, Cibicoides proprius, C. spiropunctatus, Brotzenella praeacuta, Heterolepa hemicompressa, Anomalinoidea danicus	Heterolepa hemicompressa, Osangularia navarroana, Bolivina incrassata, Reussella minuta	Не установлен
				Spiroplectammina kasanzevi, Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides beresiviensis, Cibicides globigeriniformis, C. gankinoensis, Cibicoides aktulagayensis, Brotzenella pseudopapillosa, Reussella minuta	Spiroplectammina kasanzevi, Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides beresiviensis, Cibicides globigeriniformis, C. gankinoensis, Cibicoides aktulagayensis, Brotzenella pseudopapillosa, Reussella minuta	Heterostomella foveolata, Spiroplectammina kasanzevi, Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides beresiviensis, G. turgidus, Cibicides gankinoensis, C. globigeriniformis, Cibicoides aktulagayensis	Heterostomella foveolata, Cibicoides spiropunctatus, C. bembix, Bolivinoidea peterssoni
				Spiroplectammina kasanzevi, Anomalinoidea pinguis, Parrelloides sibiricus, Valvulinaria procera, Cibicoides primus	Spiroplectammina kasanzevi, Spiroplectammina brevis, Parrelloides sibiricus, Valvulinoides umovi, Epistomina fax, Cibicoides primus, Anomalinoidea pinguis, Brotzenella pseudopapillosa, Bolivina plaita	Spiroplectammina variabilis, S. keleri, Parrelloides sibiricus, Anomalinoidea pinguis	Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides turgidus, Valvulinoides umovi, Cibicides globigeriniformis, Anomalinoidea pinguis, Cibicoides bembix, C. primus, Falsoplanulina multipunctata, Reussella minuta
				Spiroplectammina ancestralis, Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides turgidus, Cibicides excavatus, Anomalinoidea falsiplanctonicus, Cibicoides primus	Spiroplectammina variabilis, S. keleri, Bolivinoidea rosula, Parrelloides sibiricus, Gyroidinoides turgidus, Osangularia texana, Cibicides globigeriniformis, Anomalinoidea pinguis, Falsoplanulina multipunctata	Spiroplectammina variabilis, Gyroidinoides turgidus, Cibicides globigeriniformis, Anomalinoidea pinguis, Cibicoides aktulagayensis, Praebulimina carseyae	Cibicides globigeriniformis, Cibicoides bembix, C. spiropunctatus, Falsoplanulina multipunctata, Bolivinoidea peterssoni
				Spiroplectammina ancestralis, S. brevis, Parrelloides sibiricus, Eoepionidella linki, Anomalinoidea neckajae, Cibicoides primus	Spiroplectammina variabilis, S. brevis, Parrelloides sibiricus, Epistomina fax, Anomalinoidea neckajae	Spiroplectammina variabilis, Parrelloides sibiricus, Valvulinoides umovi, Gyroidinoides turgidus, G. obliquaseptatus, Anomalinoidea pinguis, Cibicoides aktulagayensis	Siphogaudruina stephensoni, Gyroidinoides obliquaseptatus, Cibicides globigeriniformis, Falsoplanulina multipunctata
Нижний			Gaudryina rugosa spinulosa, Spiroplectammina variabilis				

Рис. 9. Характерные виды фораминифер ганькинского горизонта в различных палеозоогеографических районах Западной Сибири.

Fig. 9. The diagnostic foraminifera species of the Gan'kino horizon for different West Siberian paeozoogeographic districts.

### *Cibicides globigeriniformis* (Neckaja, 1948)

Фототаблица, фиг. 9. × 100.

*Cibicides globigeriniformis compressa*: Балахматова и др., 1955, с. 61–64, табл. III, фиг. 6, 7.

*Cibicides globigeriniformis*: Глазунова и др., 1960, с. 121, табл. XXII, фиг. 8; Подобина, 1975, с. 61–64, табл. III, фиг. 6, 7; Маринов, Урман, 2013, табл. II, фиг. 8.

*Vivejna globigeriniformis*: Бугрова, 2005, с. 148.

### *Cibicoides aktulagayensis* (Vassilenko, 1950)

Фототаблица, фиг. 10. × 100.

*Cibicides (Cibicoides) aktulagayensis*: Василенко, 1954, с. 152–153, табл. 35, фиг. 1, 2.

*Cibicides aktulagayensis*: Глазунова и др., 1960, с. 121, табл. XXII, фиг. 8.

*Cibicoides aktulagayensis*: Подобина, 1975, с. 126–127, табл. XXXIII, фиг. 7–9.

*Cibicoides involutus*: Gawor-Biedowa, 1992, p. 144, pl. 29, Fig. 3–5.

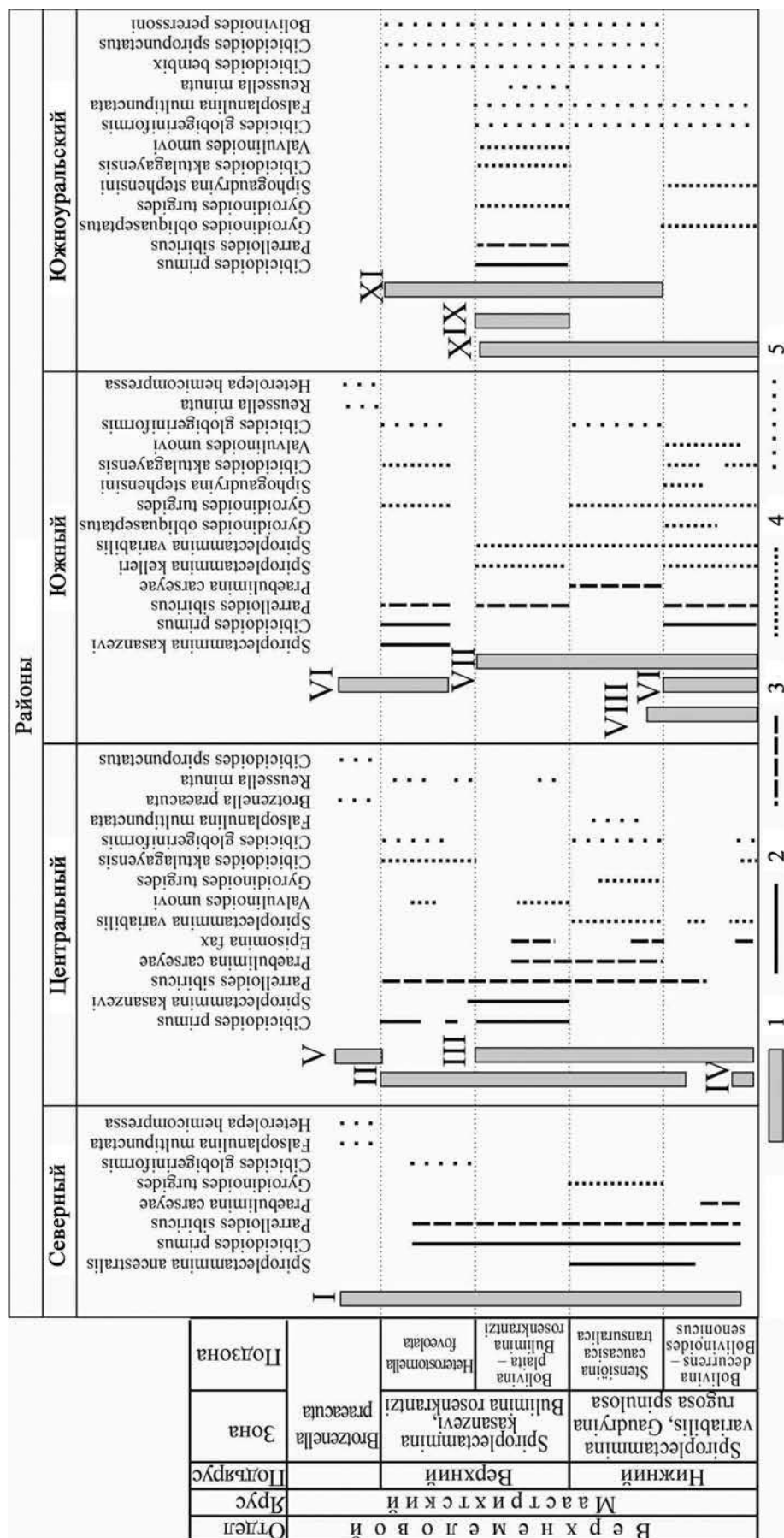
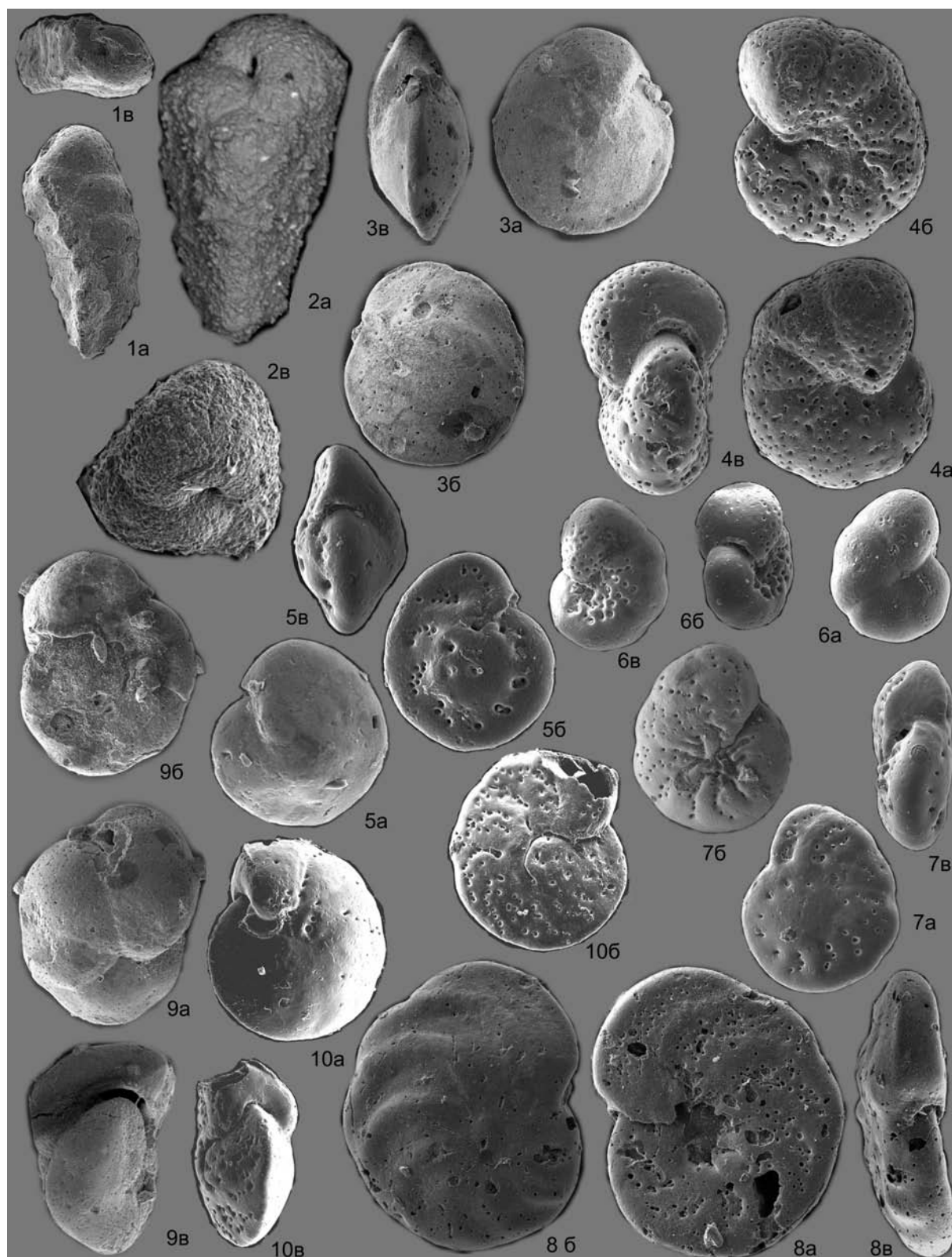


Рис. 10. Распространение доминантных видов фораминифер ганькинского горизонта в различных районах.

1 – положение разрезов; 2–5 – характерные виды: 2 – северного района, 3 – центрального района, 4 – южного района, 5 – южноуральского района. I–XI – изученные разрезы скважин: I – Бованенковская 4, II – Покурская 1Р, III – Васюганская 3С, IV – Западно-Игольская, V – Новологинская, VI – Омская 1Р, VII – Русско-Полянская 8, VIII – р. Уй, IX – Качар, X – карьер Кушмурун, XI – р. Туратка.

Fig. 10. Dominant foraminifer's species distribution in different paleogeographical districts of the West Siberia.

1 – sections; 2–5 – diagnostic species for: 2 – north district, 3 – central district, 4 – south district, 5 – southern district. I–XI – studied sections: I – Bovanenkovskaya well, No. 4, II – Pokur well, No. 1R, III – Vasyugan well, No. 3C, IV – West Igol well, V – Novologinovo, VI – Omsk well, No. 1R, VII – Russkaya Polyana wells, No. 8, VIII – River Uyi, IX – carier Kachar, X – carier Kushmurun, XI – River Turatka.



**Фототаблица.** Экземпляры, приведенные на фототаблице, хранятся в эталонной коллекции палеонтологических образцов ООО “ТННЦ”, г. Тюмень, под номером K2016.

Для всех изображений: а – вид раковины с брюшной (боковой) стороны, б – вид раковины со спинной стороны, в – вид раковины с устьевой стороны.

**Phototable.** The specimens shown on the phototable are stored in the reference collection of paleontological specimens of Tyumen Petroleum Scientific Centre, Tyumen, under the number K2016.

In all cases: a – dorsal view, б – ventral view, в – aperture view.

Фиг. 1. *Siphogaudryina stephensoni distincta* Podobina. Экз. 1072/810; Северный Казахстан, карьер Кушмурун, слой 5, основание, обр. К-3-4-5, нижний маастрихт, слои с *Belemnella sumensis*; журавлевская свита.  
Фиг. 2. *Gaudryina pyramidata* (Cushman, 1926). Экз. 31-3И-2/2; Томская область, скв. Западно-Игольская, обр. 31-3И-2, гл. 711.4 м, нижний маастрихт, зона *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa*; ганькинская свита.  
Фиг. 3. *Parrelloides sibiricus* (Neckaja, 1948). Экз. 8-ПП-5/1; Омская область, скв. Русско-Полянская 8, гл. 279 м, обр. 5, верхний маастрихт, подзона CC25a (известковистый наннопланктон); ганькинская свита.  
Фиг. 4. *Anomalinoides pinguis* (Jennings, 1936). Экз. 1072/817; Северный Казахстан, карьер Кушмурун, слой 5, основание, обр. К-3-4-5, нижний маастрихт, слои с *Belemnella sumensis*; журавлевская свита.  
Фиг. 5. *Cibicidoides spiropunctatus* (Galloway et Morrey, 1931). Экз. 1074-549; Омская область, скв. Новологиновская 1Р, гл. – интервал 602.5–607.0 м, верхний маастрихт, зона *Brotzenella praeacuta*; ганькинская свита.  
Фиг. 6. *Anomalinoides danicus* (Brotzen, 1940). Экз. 1074-548; Омская область, скв. Новологиновская 1Р, гл. – интервал 602.5–607.0 м, верхний маастрихт, зона *Brotzenella praeacuta*; ганькинская свита.  
Фиг. 7. *Angulogavelinella ahuvae* (Weidich, 1995). Экз. 1002BE16/7; Тюменская область, скв. Ван-Еганская; обр. 1002BE16; гл. 932.5 м, верхний маастрихт, зона *Spiroplectammina kasanzevi*–*Bolivina rosenkrantzi*; ганькинская свита.  
Фиг. 8. *Falsoplanulina multipunctata* (Bandy, 1951). Экз. 1072/820; Северный Казахстан, карьер Кушмурун, слой 5, основание, обр. К-3-4-5, нижний маастрихт, слои с *Belemnella sumensis*; журавлевская свита.  
Фиг. 9. *Cibicides globigeriniformis* (Neckaja, 1948). Экз. 8-ПП-5/3; Омская область, скв. Русско-Полянская 8, гл. 279 м, обр. 5, верхний маастрихт, подзона CC25a (известковистый наннопланктон); ганькинская свита.  
Фиг. 10. *Cibicidoides aktulagayensis* (Vassilenko, 1950). Экз. 1072/812; Южное Зауралье, р. Уй, обн. Каменная речка, обр. 12, слой 1, 10.1 от основания, маастрихт, зона *Spiroplectammina variabilis*–*Gaudryina rugosa spinulosa*; ганькинская свита.

## ВЫВОДЫ

1. Изучены особенности состава комплексов фораминифер маастрихта в северном, центральном, южном районах Западной Сибири, а также в южноуральском, расположенном на границе палеобассейнов Западной Сибири и Восточно-Европейской платформы. Выявлены характерные элементы комплексов для каждого из районов, установлены значения показателей латеральной изменчивости видового состава комплексов микрофауны.

2. Уточнен стратиграфический объем ганькинского горизонта. В центральном типовом Ямало-Тюменском районе ганькинский горизонт состоит из трех зон: *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa* (с подзонами *Bolivina decurrens*, *Bolivina senonicus* и *Stensioeina caucasica transuralica*), *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* (с подзонами *Bolivina plaita*, *Bulimina rosenkrantzi* и *Heterostomella foveolata*), *Brotzenella praeacuta*.

3. Уточнено стратиграфическое положение зональных комплексов ганькинского горизонта. Установлена принадлежность подзоны *Stensioeina caucasica transuralica* к верхнемаастрихтскому подъярису.

4. Предполагается миграционно-эволюционная природа изменений состава и структуры ассоциаций фораминифер на протяжении маастрихта. В раннем и начале позднего маастрихта происходило поэтапное повышение разнообразия комплексов за счет появления иммигрантов из Бореально-Атлантической области. Проникновение иммигрантов из северного района в зональный момент *Spiroplectammina kasanzevi*, *Bulimina rosenkrantzi* связывается с трансгрессией в Западную Сибирь

арктических вод. Появление комплекса с *Heterostomella foveolata* отражает широкую нивелировку состава фораминифер по всей территории Западной Сибири. В начале фазы *Brotzenella praeacuta* в Западно-Сибирском бассейне широко распространились бореально-атлантические таксоны.

## Благодарности

Автор благодарен В.В. Сапьяннику, Э.Н. Киссельман, А.Л. Бейзелю, А.Ю. Нехаеву, Е.С. Соболеву, А.Е. Игольникову, С.Е. Агалакову, А.И. Кудаманову, В.Н. Беньямовскому, Э.О. Амону за материалы для подготовки публикации, обсуждение темы исследования, участие в совместных сборах материалов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агалаков С.Е., Маринов В.А., Кудаманов А.И. (2018) Макет региональных стратиграфических схем верхнего мела западной Сибири нового поколения. *Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии*. Мат-лы IX Всерос. совещ. Белгород: ПОЛИТЕРРА, 21-24.
- Амон Э.О. (1997) Схема стратиграфии меловых отложений Урала. *Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (мезозой, кайнозой)*. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 27-60.
- Балахматова В. Т., Липман Р. Х., Романова В. И. (1955) Характерные фораминиферы мела и палеогена Западно-Сибирской низменности. *Мат-лы ВСЕГЕИ, Нов. сер., Вып. 2*, 123 с.
- Беньямовский В.Н. (2008) Схема инфразонального био-стратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской палеогеографической провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон-маастрихт. *Стратиграфия. Геол. корреляция*, 16(5), 62-74.

- Бугрова Э.М., Гладкова В.И., Дмитриева Т.В., Невзорова Л.С., Нильв О.А., Пинчук Т.В., Подобина В.М., Тверская Л.А., Тур Н.А., Фрегатова Н.А. (2005) Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя. СПб.: ВСЕГЕИ, 324 с.
- Василенко В.П. (1954) Аномалиниды. Л.: Гостоптехиздат, 282 с.
- Глазунова А.Е., Балахматова В.Т., Липман Р.Х., Романова В.И., Хохлова И.А. (1960) Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: ВСЕГЕИ, 347 с.
- Казаков А.М. (1974) Стратиграфическая схема меловых отложений южной окраины Западно-Сибирской плиты. *Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири*. Новосибирск: СНИИГГиМС, 111-115.
- Кисельман Э.Н. (1960) Микрофаунистические зоны ганькинской свиты Западно-Сибирской низменности. *Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири*. Л.: Гостоптехиздат, 163-175.
- Кисельман Э.Н. (1969) Расчленение верхнесенонских отложений Западно-Сибирской низменности по фораминиферам (верхняя часть верхнего кампана-маастрихт). *Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири*. Новосибирск: СНИИГГиМС, 116-124.
- Кисельман Э.Н. (1974) Верхнемеловые комплексы фораминифер зоны *Spirorlectammina kasanzevi* восточной части Западно-Сибирской равнины. *Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири*. Новосибирск: СНИИГГиМС, 122-127.
- Ксенева Т.Г., Ксенева Е.И. (2011) Биостратиграфия ганькинского горизонта юго-востока Западной Сибири. *Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов*. Мат-лы науч. сессии. (Ред.: Б.Н. Шурыгин, Н.К. Лебедева, А.А. Горячева). Т. I. Мезозой. Новосибирск: ИнГГ СО РАН, 146-150.
- Лебедева Н.К., Александрова Г.Н., Шурыгин Б.Н., Овечкина М.Н., Гнибиденко З.Н. (2013) Палеонтологическая и магнитостратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений, вскрытых Скв. 8 Русско-Полянского района (юг Западной Сибири). *Стратиграфия. Геол. корреляция*, **21**(1), 1-31.
- Маринов В.А. (2000) Ревизия рода *Anomalinoidea pinguis* (Jennings, 1936) из верхнего мела Западной Сибири. *Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу "Геология и геофизика"*. (2-3), 149-155.
- Маринов В.А., Нехаев А.Ю., Хазин Л.Б. (2019) Разрез верхнего мела карьера Кушмурун: биостратиграфия и палеогеография. *Бюл. МОИП. Сер. геол.*, **94**(4), 85-98.
- Маринов В.А., Соболев Е.С. (2006) Новые данные по стратиграфии верхнего мела Усть-Енисейского района (север Западной Сибири). *Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя*. Мат-лы науч. сессии. Новосибирск: Гео, 109-112.
- Маринов В.А., Соболев Е.С., Глинских Л.А. (2014) Фораминиферы, остракоды и аммониты (бакулиты) ганькинской свиты (верхний мел) Томской области (Западная Сибирь): биостратиграфия, палеоэкологические реконструкции и географические связи. *Литосфера*, (4), 50-65.
- Маринов В.А., Урман О.С. (2013) Сообщества бентосных фораминифер в Западной Сибири на рубеже мела-палеоцена. *Литосфера*, (1), 81-101.
- Найдин Д.П. (2002) Разрез верхнего мела карьера Кушмурун, Тургайский пролив. *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геол.*, (4), 3-9.
- Нецкая А.И. (1948) О некоторых фораминиферах верхнесенонских отложений Западной Сибири. *Микрофауна нефтяных месторождений СССР, сб. 1. Тр. НГРИ. Нов. сер.*, (31), 213-226.
- Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В. Копасевич Л.Ф., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Тесакова Е.М., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. (2007) Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 1. Разрез у д. Вишнево. Лито- и биостратиграфический анализ. *Стратиграфия. Геол. корреляция*, **15**(6), 62-119.
- Подобина В.М. (1975) Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск: ТГУ, 163 с.
- Подобина В.М. (1989). Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: ТГУ, 232 с.
- Подобина В.М. (2000) Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: изд-во НТЛ, 388 с.
- Подобина В.М. (2009) Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск: ТГУ, 432 с.
- Подобина В.М., Ксенева Т.Г. (2014) Палеозоогеография Западной Сибири в кампана-маастрихте (по данным фораминифер). *Изв. АО РГО*, (35), 45-49.
- Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. (1991) Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 54 с.
- Соболев Е.С., Маринов В.А. (2008) Первые находки аммонитов *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848) в отложениях маастрихта (верхний мел) верхнего течения р. Тобол (Южное Зауралье). *Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии*. Мат-лы Четвертого Всерос. совещ. Новосибирск: СО РАН, 166-167.
- Субботина Н.Н., Алексейчик-Мицкевич Л.С., Барановская О.Ф., Булатова З.И., Булыникова С.П., Дубровская Н.Ф., Кисельман Э.Н., Козлова Г.Э., Кузина В.И., Киселева О.Т., Кривоборский В.В., Ушакова М.В., Фрейман Е.В. (1964) Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 456 с.
- Субботина Н.Н., Волошина Н.А., Азбель А.Я. (ред.). (1981) Введение в изучение фораминифер (классификация мелких фораминифер мезо-кайнозоя). М.: Недра, 211 с.
- Тезисы докладов на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. (1956) Мин-во геологии и охраны недр СССР. Мин-во нефт. промышленности СССР. Акад. наук СССР. Т. 5. Секция стратиграфии мезозойских и третичных отложений. Л.: Гостоптехиздат, 45 с.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. (2001) Ф.Г. Гурари, В.С. Волкова, А.Е. Бабушкин и др. (ред.). Новосибирск: СНИИГГиМС, 84 с.
- Gawor-Biedowa E. (1992) Campanian and Maastrichtian

Foraminifera from the Lublin Upland, Eastern Poland. *Palaeont. Polon.*, (52), 3-187.

Peryt D., Dubicka Z. (2015) Foraminiferal bioevents in the Upper Campanian to Lowest Maastrichtian of the Middle Vistula River section, Poland. *Geol. Quart.*, **59**(4), 814-830.

## REFERENCES

- Agalakov S.E., Marinov V.A., Kudamanov A.I. (2018) Model of regional stratigraphic schemes new generation of the West Siberian Upper Cretaceous. *Melovaya sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ya. Materialy IX Vserossiiskogo Soveshchaniya* [Cretaceous system of Russia and the near abroad: problems of stratigraphy and paleogeography. Proc. IX All-Russian meeting]. Belgorod, POLYTERRA Publ., 21-24. (In Russian)
- Amon E.O. (1997) Scheme of stratigraphy of the Cretaceous deposits of the Urals. *Ob'yasnitel'naya zapiska k stratigraficheskim ckhemam Urala (mezozoi, kainozoi)* [Explanatory note to the stratigraphic schemes of the Urals (Mesozoic, Cenozoic)]. Ekaterinburg, IGG, UB RAS, 27-60. (In Russian)
- Balakhmatova V.T., Lipman R.X., Romanova V.I. (1955) *Kharakternye foraminifery mela i paleogena Zapadno-Sibirskoi nizmennosti* [Characteristic foraminifera of the Cretaceous and Paleogene of the West Siberian plane]. Materials VSEGEI, Nov. ser., V. 2, 123 p. (In Russian)
- Beniamovski V.N. (2008) Infrazonal biostratigraphy of the Upper Cretaceous in the East European province based on benthic foraminifers, Pt 2: Santonian-Maastrichtian. Article 2. Santon-Maastricht. *Stratigr. Geol. Korrel.*, **16**(5), 62-74. (In Russian)
- Bugrova E.M., Gladkova V.I., Dmitrieva T.V., Nevzorova L.S., Nil'v O.A., Pinchuk T.V., Podobina V.M., Tverskaya L.A., Tur N.A., Fregatova N.A. (2005) *Prakticheskoe rukovodstvo po mikrofaune. T. 8. Foraminifery kainozoya* [Practical guide to microfauna. V. 8. The Cenozoic foraminifera]. St.Petersburg, VSEGEI Publ., 324 p. (In Russian)
- Gawor-Biedowa E. (1992) Campanian and Maastrichtian Foraminifera from the Lublin Upland, Eastern Poland. *Palaeont. Polon.*, **52**, 3-187.
- Glazunova A.E., Balakhmatova V.T., Lipman R.H., Romanova V.I., Khokhlova I.A. (1960) *Stratigrafiya i fauna melovykh otlozhenii Zapadnosibirskoi nizmennosti* [Stratigraphy and fauna of Cretaceous deposits of the West Siberian plane]. Leningrad, VSEGEI Publ., 347 p. (In Russian)
- Kazakov A.M. (1974) Stratigraphic scheme of Cretaceous deposits of the West Siberian plate southern margin. *Materialy po stratigrafii i paleontologii Sibiri* [Materials on stratigraphy and paleontology of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 111-115. (In Russian)
- Kisselman E.N. (1960) Microfaunal zones of the Gankin formation of the West Siberian plane. *Materialy po paleontologii i stratigrafii Zapadnoi Sibiri* [Materials on paleontology and stratigraphy of the West Siberia]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 163-175. (In Russian)
- Kisselman E.N. (1969) Upper Senon deposits zonation of the West Siberian plane by foraminifera (upper part of the Upper Campanian, Maastrichtian). *Materialy po stratigrafii i paleontologii Sibiri* [Materials on stratigraphy and paleontology of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 116-124. (In Russian)
- Kisselman E.N. (1974) Upper Cretaceous foraminifera association of the Spiroplectammina kasanzevi zone in the eastern part of the West Siberian plain. *Materialy po stratigrafii i paleontologii Sibiri* [Materials on stratigraphy and paleontology of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 122-127. (In Russian)
- Kseneva T.G., Kseneva E.I. (2011) Biostratigraphy of the Gankino horizon in the South-East of the West Siberia. *Paleontologiya, stratigrafiya i paleogeografiya mezozoya i kainozoya boreal'nykh raionov. Materialy nauchnoi sessii. T. I. Mezozoi* [Paleontology, stratigraphy, and paleogeography of the Mesozoic and Cenozoic boreal regions. Research materials Sessions. V. I. Mesozoic]. Novosibirsk, IPGG Siberian Branch of the RAS, 146-150. (In Russian)
- Lebedeva N.K., Alexandrova G.N., Shurygin B., Ovechkin M.N., Gnibidenko Z.N. (2013) Paleontological and magnetostratigraphic data on Upper Cretaceous deposits from borehole. No. 8 (Russkaya Polyana District, South-western Siberia). *Stratigr. Geol. Korrel.*, **21**(1), 1-31. (In Russian)
- Marinov V.A. (2000) Revision of the species from the Upper Cretaceous of the West Siberia. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Prilozhenie k zhurnal "Geol. Geofiz."*, (2-3), 149-155. (In Russian)
- Marinov V.A., Nekhaev A.Yu., Khazin L.B. (2019) New data on biostratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Kushmurun quarry (Northern Kazakhstan). *Bull. MOIP. Ser. Geol.*, **94**(4), 85-98. (In Russian)
- Marinov V.A., Sobolev E.S. (2006) New data on the Upper Cretaceous stratigraphy of the Ust-Yenisei district (north of the West Siberia). *Paleontologiya, biostratigrafiya i paleogeografiya boreal'nogo mezozoya. Materialy nauchnoi sessii* [Paleontology, biostratigraphy and paleogeography of the boreal Mesozoic. Proc. of the scientific session]. Novosibirsk, GEO Publ., 109-112. (In Russian)
- Marinov V.A., Sobolev E.S., Glinskikh L.A. (2014) Foraminifera, ostracods and ammonites (baculites) of the Gankino formation (Upper Cretaceous) Tomsk district (Western Siberia): Biostratigraphy, paleoecological reconstructions and geographical relationships. *Litosfera*, (4), 50-65. (In Russian)
- Marinov V., Urman O.S. (2013) Benthic West Siberia foraminifera association at the Cretaceous-Paleocene boundary. *Litosfera*, (1), 81-101. (In Russian)
- Naidin D.P. (2002) Upper Cretaceous section of the Kushmurun quarry, Turgai Strait. *Vestn. Mosk. Univ. Ser. 4. Geol.*, (4), 3-9. (In Russian)
- Netskaja A.I. (1948) Some foraminifera Upper Senon deposits of the West Siberia. *Mikrofauna neftyanykh mestorozhdenii SSSR. Sbornik 1* [Microfauna of oil fields of the USSR. Col. 1]. *TR. NGRI. Nov. ser.*, **31**, 213-226. (In Russian)
- Olfer'ev A.G., Ben'yamovskii V.N., Vishnevskaya V.S., Ivanov A.V., Kopachevich L.F., Pervushov E., Seltser V.B., Tesakova E.M., Kharitonov V.M., Shcherbinina E.A. (2007) Upper Cretaceous deposits in the northwest of Saratov region. Pt 1: Litho- and biostratigraphic analysis of the Vishnevoe section. *Stratigr. Geol. Korrel.*, **15**(6), 610-655.
- Peryt D., Dubicka Z. (2015) Foraminiferal bioevents in the Upper Campanian to Lowest Maastrichtian of the Mid-



- dle Vistula River section, Poland. *Geol. Quart.*, **59**(4), 814-830.
- Podobina V.M. (1975) *Foraminifery verkhnego mela i paleogena Zapadno-Sibirskoi nizmennosti, ikh znachenie dlya stratigrafii* [Foraminifera of the Upper Cretaceous and Paleogene of the West Siberian plane, their significance for stratigraphy]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 163 p. (In Russian)
- Podobina V.M. (1989) *Foraminifery i zonal'naya stratigrafiya verkhnego mela Zapadnoi Sibiri* [Foraminifera and zonal stratigraphy of the Upper Cretaceous of West Siberia]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 232 p. (In Russian)
- Podobina V.M. (2000) *Foraminifery i biostratigrafiya verkhnego mela Zapadnoi Sibiri* [Foraminifera and biostratigraphy of the Upper Cretaceous of the West Siberia]. Tomsk, NTL Publ., 388 p. (In Russian)
- Podobina V.M. (2009) *Foraminifery, biostratigrafiya verkhnego mela i paleogena Zapadnoi Sibiri* [Foraminifera, biostratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene of West Siberia]. Tomsk, Tomsk State University Publ., 432 p. (In Russian)
- Podobina V.M., Kseneva T.G. (2014) Paleozoogeography of the West Siberia in the Campanian-Maastrichtian (according to foraminifera). *Izv. AO RGO*, **35**, 45-49. (In Russian)
- Reshenie 5-go Mezhdomeystvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po mezozoiskim otlozheniyam Zapadno-Sibirskoi ravniny* [Decision of the 5th Interdepartmental regional stratigraphic meeting on Mesozoic deposits of the West Siberian plain]. (1991) Tyumen, ZapSibNIGNI Publ., 54 p. (In Russian)
- Sobolev E.S., Marinov V.A. (2008) First findings of ammonites *Acanthoscaphites tridens* (Kner, 1848) in Maastrichtian (Upper Cretaceous) deposits of the riverheads of the Tobol river (Southern Trans-Urals). *Melovaya sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ya. Materialy LX Vserossiiskogo Soveshchaniya* [Cretaceous system of Russia and neighboring countries: problems of stratigraphy and paleogeography. Materials of the fourth all-Russian meeting]. Novosibirsk, SB RAS, 166-167. (In Russian)
- Subbotina N.N., Alekseichik-Mitskevich L.S., Baranovskaya O.F., Bulatova Z.I., Bulynnikova S.P., Dubrovskaya N.F., Kisselman E.N., Kozlova G.E., Kuzina V.I., Kiseleva O.T., Krivoborsky V.V., Ushakova M.V., Freiman E.V. (1964) *Foraminifery melovykh i paleogenovykh otlozhenii Zapadno-Sibirskoi nizmennosti* [Foraminifera of the Cretaceous and Paleogene deposits of the West Siberian plane]. Leningrad, Nedra Publ., 456 p. (In Russian)
- Subbotina N.N., Voloshina N.A., Azbel A.Ya. (ed.). (1981) *Vvedenie v izuchenie foraminifer (klassifikatsiya melkikh foraminifer mezo-kainozoiya* [Introduction to the study of foraminifera (classification of small foraminifera of the Meso-Cenozoic)]. Moscow, Nedra Publ., 211p. (In Russian)
- Tezisy dokladov na Mezhdomeystvennom soveshchanii po razrabotke unifikirovannykh stratigraficheskikh skhem Sibiri* [Abstracts of reports at the Interdepartmental meeting on the development of unified stratigraphic schemes of Siberia]. (1956) V. 5. Akad. Nauk SSSR. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 45 p. (In Russian)
- Unifikirovannaya regional'naya stratigraficheskaya skhema paleogenovykh i neogenovykh otlozhenii Zapadno-Sibirskoi ravniny* [Unified regional stratigraphic scheme of Paleogene and Neogene deposits of the West Siberian plain]. (2001) (Eds F.G. Gurari, V.S. Volkova, A.E. Babushkin et al.). Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 84 p. (In Russian)
- Vasilenko V. P. (1954) *Anomaliniidae*. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 282 p. (In Russian)