

БИОСТРАТИГРАФИЯ КЕЛЛОВЕЙ-ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ И БИОФАЦИИ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Е.В. Зайчикова, Л.К. Левчук

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия*

Изучен таксономический состав комплексов фораминифер из керна скважин, пробуренных в южной и юго-западной частях Западно-Сибирского осадочного бассейна — Сильгинском и Ямало-Тюменском фациальных районах. Установлена полная последовательность фораминиферовых биостратонов для келловей-кимериджских отложений юго-западной части низменности, увязанная с подразделениями Общей стратиграфической шкалы. Выявлен ряд биостратонов в южной части Западной Сибири. На основании биофациального анализа фораминиферовых комплексов сделан вывод о принадлежности Ямало-Тюменского фациального района в келловей-кимериджское время к относительно глубоководной части бассейна, достаточно удаленной от береговой линии юрского моря, а Сильгинский фациальный район на протяжении оксфорд-средневожского времени представлял собой зону относительного мелководья.

Фораминиферы, биостратиграфия, юра, келловей, оксфорд, кимеридж, волжский ярус, биофации, Западная Сибирь.

FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY OF THE CALLOVIAN–VOLGIAN SEDIMENTS AND BIOFACIES OF THE SOUTHWESTERN WEST SIBERIAN LOWLAND

E.V. Zaichikova and L.K. Levchuk

The study explored the taxonomic composition of foraminiferal assemblages from cores sampled in the Sil'ga and Yamal–Tyumen' facies regions—the southern and southwestern West Siberian sedimentary basin. A complete sequence of biostratons was established for the Callovian–Kimmeridgian sediments of the southwestern West Siberian Lowland and was correlated with the units of the General Stratigraphic Scale. A number of biostratons have been revealed for the south of West Siberia. The biofacies analysis of the foraminiferal assemblages revealed that the Yamal–Tyumen' facies region belonged to a relatively deep marine environment, far away from the Jurassic Sea littoral zone, in the Callovian through the Kimmeridgian and that the Sil'ga facies region was a relatively shallow marine environment in the Oxfordian through the Middle Volgian.

Foraminifera, biostratigraphy, Jurassic, Callovian, Kimmeridgian, Volgian, biofacies, West Siberia

ВВЕДЕНИЕ

Фораминиферы, прежде всего некоторые часто встречающиеся в юрских отложениях группы (представители Trochamminidae, Polymorphinidae, Nodosoriidae и некоторых других), характеризуются высокими темпами эволюции [Фурсенко, 1978; Кузнецова, 1979], сравнимыми с таковыми у ортостратиграфических групп, и широким географическим распространением. Все это создает основу для использования фораминифер при расчленении и удаленных корреляциях юрских отложений, в частности на «закрытых» территориях. Высокая частота встречаемости и мелкие размеры раковин делают их незаменимыми при работе с керновым материалом. Однако, как справедливо указывает А.В. Фурсенко [1960], особенности состава фораминифер не могут рассматриваться без связи их с конкретным геологическим и географическим распространением.

Перед авторами стояла задача определить таксономический состав фораминифер и установить зональные подразделения в келловей-волжских отложениях в скважинах в Сильгинском и Ямало-Тюменском фациальных районах Западно-Сибирской низменности; выявить степень таксономического сходства ассоциаций в одновозрастных, но разнофациальных отложениях с целью уточнения абиотических условий формирования осадков в разных зонах Западно-Сибирского палеобассейна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили коллекции фораминифер из керна скважин, пробуренных в южной и юго-западной частях Западно-Сибирской низменности (рис. 1). В южной части Сильгинского фациального района для этой цели были изучены скважины Верх-Тарская 20 (26 образцов, в 18 из

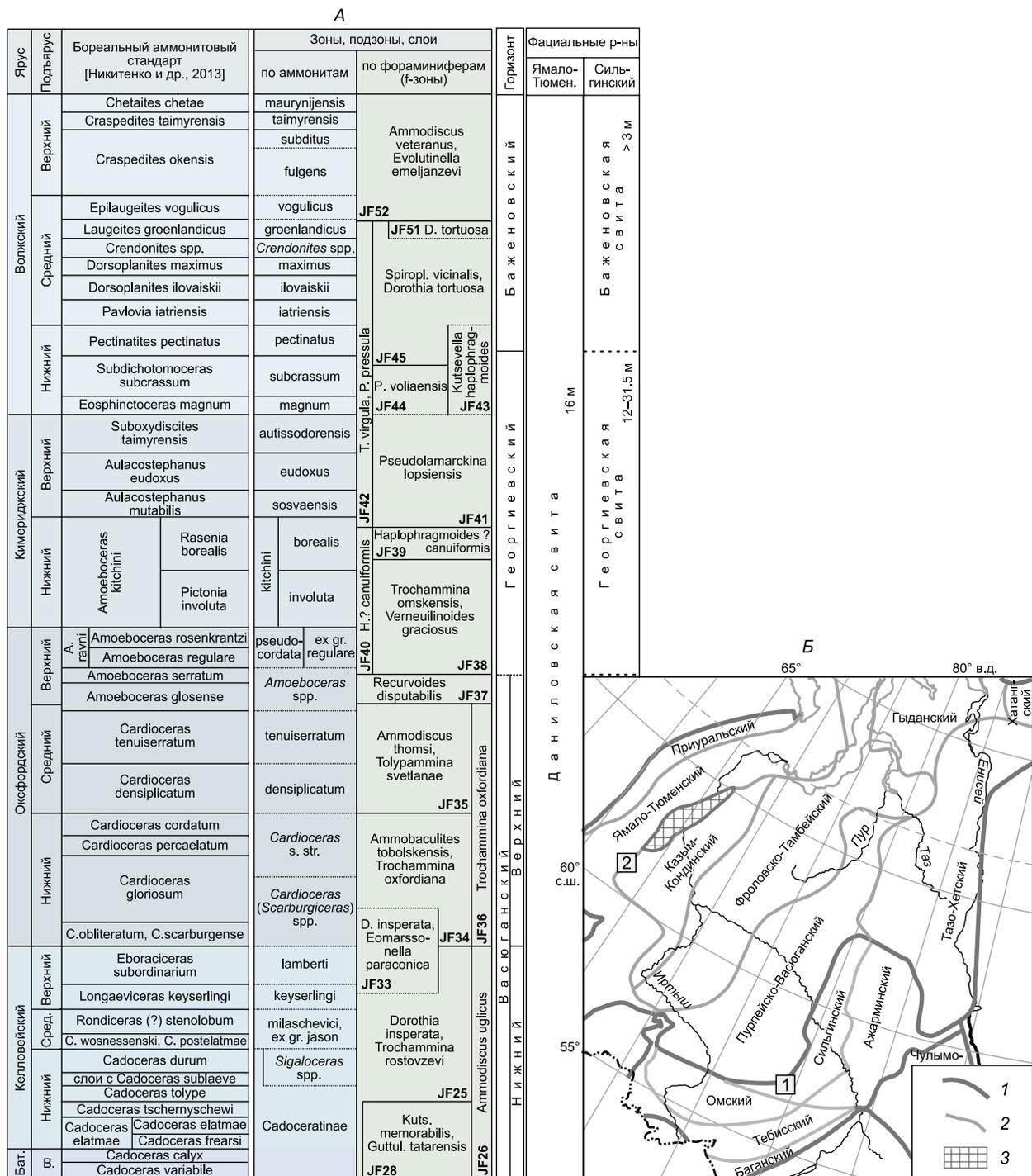


Рис. 1. Стратиграфическая схема средней (келловей)–верхней юры Западной Сибири (А) [Никитенко и др., 2013] и схема расположения изученных скважин (Б).

1 — скв. Верх-Тарская 20, Восточно-Межовская 13; 2 — Мало-Шушминская 10527. Границы: 1 — фациальных областей, 2 — фациальных районов; 3 — зона выклинивания келловей-верхнеюрских отложений на западе Западной Сибири [Решение..., 2004].

них были найдены раковины фораминифер. Количество фораминифер варьирует от 1 до 220 раковин в образце) и Восточно-Межовская 13 (24 образца, 11 из которых содержат раковины фораминифер. Количество фораминифер варьирует от 11 до 115 раковин в образце).

Для изучения микрофауны использовалась 200-граммовая навеска породы. Раздробленные образцы для их полного разрыхления обрабатывали путем неоднократной пропитки нагретым пересыщенным раствором сернокислого натрия или серноватисто-кислого натрия (тиосульфита или гипосульфита)

с последующей кристаллизацией раствора при его охлаждении. Для этой цели раздробленная порода перемешивается с таким же по объему количеством кристаллической разности гипосульфита ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), который при незначительном нагревании расплавляется, а при охлаждении вновь кристаллизуется. Разрыхляют в данном случае породу кристаллы, растущие в ее порах. Отмучивание породы проводится под струей воды через сито с величиной ячейки 56 мкм [Фурсенко, 1978]. Раковины выбирают вручную с помощью слегка смоченной в воде акварельной кисточки или препарировальной иглой и помещают в камеры Франке. Проводился количественный подсчет фораминифер, измерение раковин и пересчет на 200-граммовую навеску, если осадок не разошелся полностью.

Для проведения сравнительного анализа с новыми данными по скважинам Верх-Тарская 20 и Восточно-Межовская 13 была выбрана скважина Мало-Шушминская 10527, расположенная в восточной части Ямало-Тюменского фациального района на границе с Казым-Кондинским (см. рис. 1), поскольку в ней установлена наиболее полная последовательность фораминиферных биостратонов (рис. 2), хотя многочисленные данные по составу фораминифер, структуре, зональному расчленению и корреля-

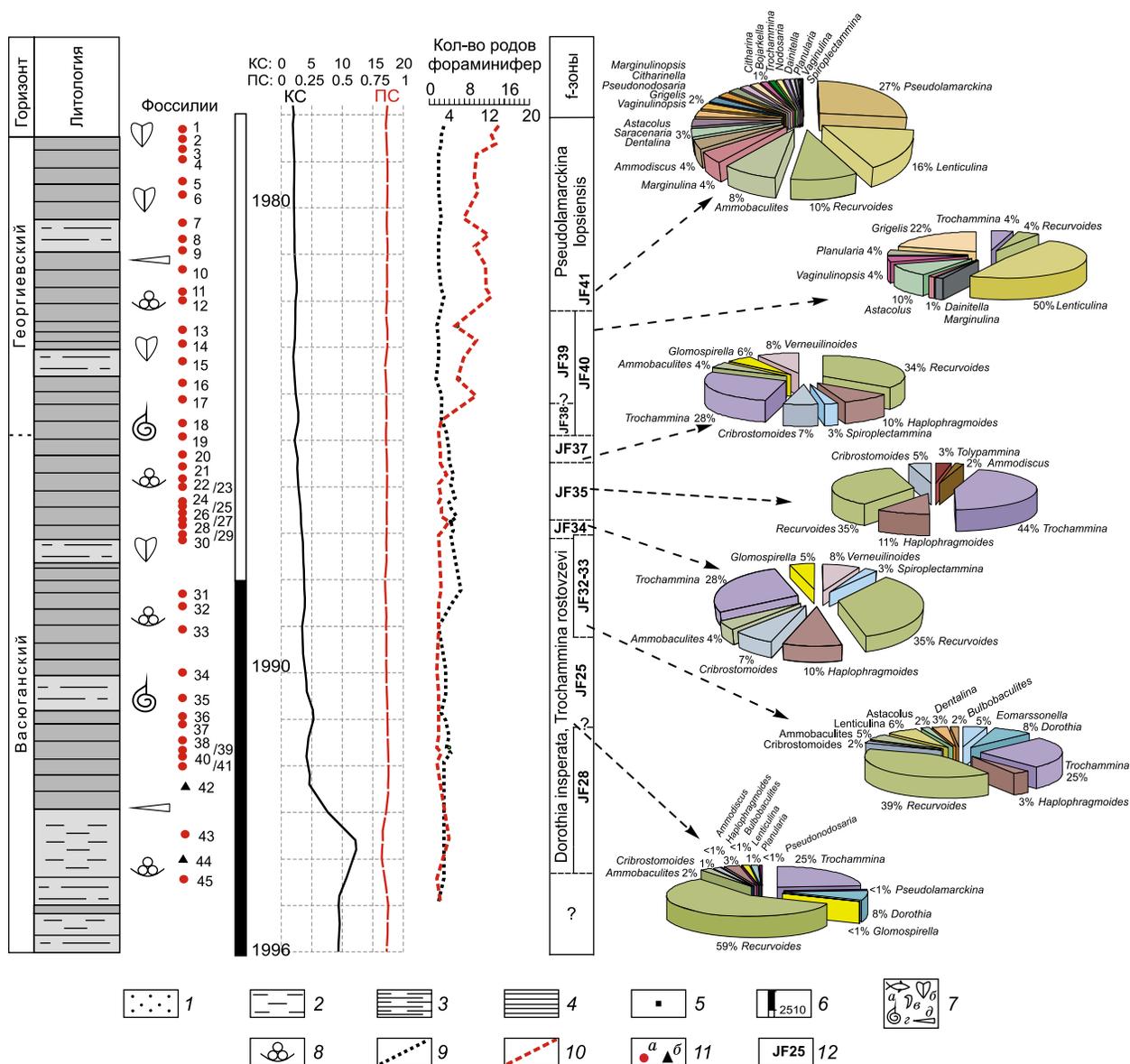


Рис. 2. Микрофаунистическая характеристика, расчленение келловей-кимериджских отложений и структура комплексов фораминифер в скважине Мало-Шушминская 10527.

1 — песчаник; 2 — алевролит; 3 — алевролитистый аргиллит; 4 — аргиллит; 5 — пирит; 6 — интервал отбора керна; 7 — фоссилии: а — остатки рыб, б — двустворки, в — онихиты, г — аммониты, д — белемниты; 8 — фораминиферы; 9 — количество видов агглютинирующих фораминифер; 10 — количество видов известковых фораминифер; 11 — образцы: а — с фораминиферами, б — без фораминифер; 12 — индекс биостратонов по фораминиферам.

ции юрских отложений этих фациальных районов отражены в целом ряде работ [Меледина, 1998, 2006; Левчук и др., 2000, 2006, 2007; Шурыгин и др., 2000; Решение..., 2004; Никитенко и др., 2005; Левчук, 2006, 2009; Никитенко, 2009; Стратиграфия..., 2010].

При проведении сравнительного анализа была использована палеоэкологическая классификация родов фораминифер Сибири, разработанная Б.Л. Никитенко [2009]. В ней учтены данные морфофункционального анализа раковин фораминифер, частота встречаемости отдельных родов в тех или иных фациях и данные геохимического анализа по некоторым экологическим группировкам. Роды сгруппированы по предпочтению к различным абиотическим факторам: глубина, соленость, температурный и гидродинамический режимы. Состав и структура родовых комплексов являются своего рода показателем абиотических факторов среды обитания отдельных сообществ, а характер изменения состава комплекса во времени позволяет судить о направленности этих изменений. Выяснение тенденции изменения состава комплексов позволяет воспроизводить особенности палеогеографических обстановок обитания фораминифер в той или иной части морского бассейна. С таких позиций авторами проанализированы комплексы из отложений, охватывающих келловей-волжский ярусы из двух разных зон юго-западной части Западно-Сибирского осадочного бассейна.

БИОСТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вся территория Западной Сибири поделена на основе фациально-генетических различий осадочной толщи на три фациальные области, каждая из них разделяется на ряд фациальных районов с определенным типом разрезов и характерными литостратиграфическими подразделениями [Решение..., 2004]. Исследованные авторами скважины расположены в различных фациальных областях (Омско-Чулымской и Обь-Ленской) и разных районах (Сильгинском и Ямало-Тюменском). Сильгинский район (скважины Верх-Тарская 20 и Восточно-Межовская 13) находится в южной части Западно-Сибирской низменности. В изученных скважинах разрез начинается песчаниками с прослоями алевролитов, не охарактеризованных фораминиферами, предположительно васюганской свиты. Они сменяются темно-серыми среднескольчатыми алевролитами и темно-серыми аргиллитами георгиевской свиты. Георгиевская перекрывается баженовской свитой, которая представлена в основном темно-серыми аргиллитами. Ямало-Тюменский район расположен в юго-западной части Западной Сибири. В скв. Мало-Шушминская 10257 вскрыта даниловская свита, сложенная серыми алевролитами, постепенно переходящими в аргиллиты с небольшими прослоями алевролитов, которая трансгрессивно перекрывает тюменскую свиту, сложенную переслаивающимся серым плитчатым аргиллитом со светло-серым алевролитом с косою слоистостью.

В Ямало-Тюменском районе в скв. Мало-Шушминская 10257 установлена непрерывная последовательность биостратонов по фораминиферам, достаточно полно повторяющая подразделения современной, утвержденной для Западной Сибири унифицированной фораминиферовой шкалы от верхов верхнего бата до кимериджа включительно [Решение..., 2004] (см. рис. 2). Здесь, в даниловской свите установлены семь зональных биостратонов, увязанных с фораминиферовым бореальным стандартом [Никитенко и др., 2013], возраст которых в ряде подразделений подтвержден аммонитами [Никитенко и др., 2005; Левчук и др., 2015]. Самая древняя из них фораминиферовая зона *Dorothia insperata*, *Trochammina gostovzevi* JF25 (инт. 1988.5—1994.5 м) соответствует верхам верхнего бата—келловей. В самых верхах келловей—низах оксфорда в интервале 1988.5—1987.0 м определены фораминиферо-вые слои с *Dorothia insperata*, *Eomarssonella parasonica* JF33. Характерен многочисленный комплекс (от 1500 до 2000 экземпляров на образец) и насчитывает 17 видов фораминифер. Нижнеоксфордские слои с *Ammobaculites tobolskensis*, *Trochammina oxfordiana* JF34 установлены в интервале 1987.0—1986.6 м. Комплекс представлен только видами с песчанистой раковиной. Зональные виды-индексы *Ammobaculites tobolskensis* и *Trochammina oxfordiana* присутствуют в значительном количестве (от 12 до 50 экземпляров на образец). На севере Сильгинского района, по данным Е.В. Полковниковой с соавторами [2013], в скважинах также описаны фораминиферо-вые слои *Ammobaculites tobolskensis*, *Trochammina oxfordiana* JF34 с весьма обедненным комплексом. Более высокая часть оксфорда в скв. Мало-Шушминская 10527 вскрыта в интервале 1986.6—1985.3 м и охарактеризована комплексом, указывающим на зону *Tolypammina svetlanae*, *Ammodiscus thomsi* JF35 (средний оксфорд). Он состоит из девяти агглютинирующих видов (см. рис. 2). Зональные виды-индексы присутствуют постоянно, *Ammodiscus thomsi* — в единичных экземплярах, а *Tolypammina svetlanae* насчитывает первые десятки. По литературным данным, в Сильгинском районе подобный комплекс, представленный многочисленными *Tolypammina svetlanae* и единичными известковистыми формами, известен в южной его части (Казанская площадь) [Полковникова, Татьянин, 2011; Полковникова и др., 2013].

Выше установлена фораминиферовая зона *Recurvoides disputabilis* JF37, которая характеризует нижнюю часть верхнего оксфорда [Решение..., 2004]. Она встречается и в Сильгинском (скв. Верх-Тарская 20) (рис. 3), и в Ямало-Тюменском (скв. Мало-Шушминская 10527) (см. рис. 2) фациальных райо-

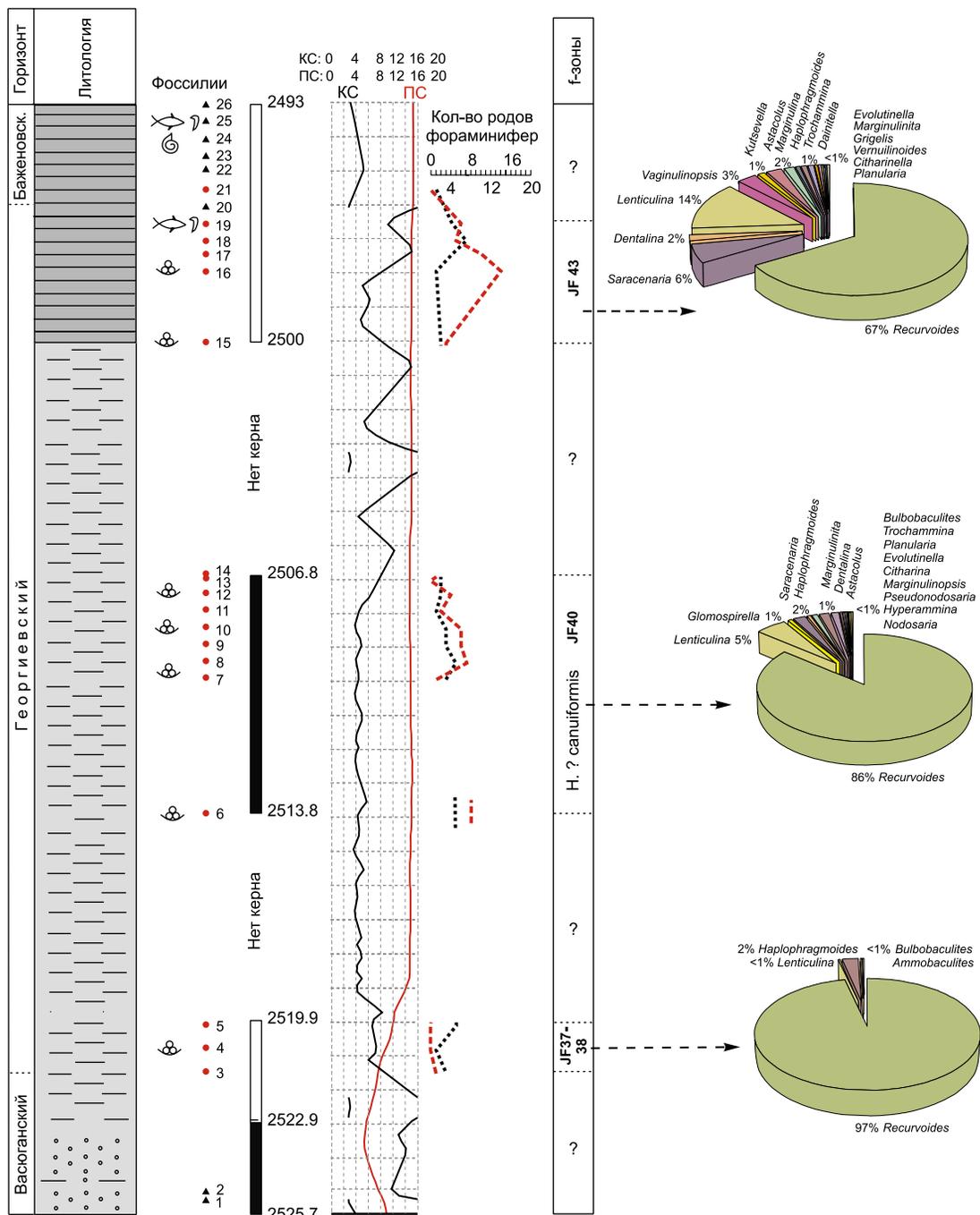


Рис. 3. Микрофаунистическая характеристика, расчленение верхнеюрских отложений и структура комплексов фораминифер в скв. Верх-Тарская 20.

Усл. обозн. см. на рис. 2.

нах. В скв. 10527 в даниловской свите для данного комплекса фораминифер характерна высокая численность вида-индекса в образцах. Эта зона, охватывающая нижнюю часть верхнего оксфорда, имеет широкое распространение по всей территории Западной Сибири [Никитенко и др., 2005; Никитенко 2009; Левчук и др., 2015]. Позднеоксфордский комплекс в скв. Верх-Тарская 20 установлен в георгиевской свите, в интервале 2521.4—2519.9 м (см. рис. 3). Это самый древний из изученных комплексов фораминифер для Сильгинского района. В целом он состоит из пяти видов. В нижней части комплекс малочисленный — всего по два-три вида в образце: самый многочисленный из них вид *Recurvoides disputabilis* (до 203 экземпляров на образец). В пределах всего интервала таксономический состав меня-

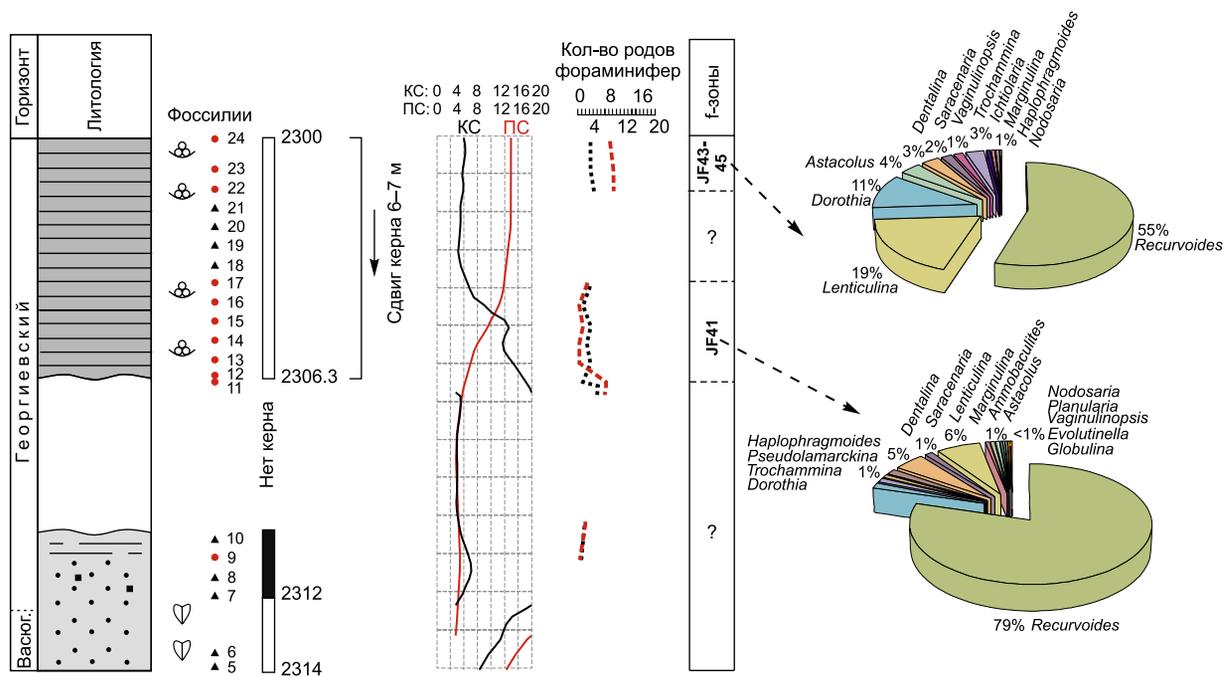


Рис. 4. Микрофаунистическая характеристика и расчленение верхнеюрских отложений и структура комплексов фораминифер в скв. Восточно-Межовская 13.

Усл. обозн. см. на рис. 2.

ется незначительно, что не позволяет однозначно определить возрастную принадлежность комплекса. Мы рассматриваем его как нерасчлененный позднеоксфордско-раннекимериджский (фораминиферовые зоны *Recurvoidea disputabilis* JF37—*Trochammina omskensis*, *Verneuilinoidea graciosus* JF38).

В самых верхах этого интервала прослежена фораминиферовая зона *Haplophragmoides? canuiformis* JF40 [Шурыгин и др., 2000; Решение..., 2004; и др.]. Она установлена в скважинах Верх-Тарская 20 (инт. 2506.8—2513.8 м) и Мало-Шушминская 10527 (инт. 1984.8—1982.2 м). В скв. 10527 в даниловской свите комплекс насчитывает 28 видов, из которых 22 известковистые формы (см. рис. 2). Зональный вид-индекс *Haplophragmoides? canuiformis* немногочисленный, но встречается постоянно. Агглютинирующие виды представляют незначительным количеством *Recurvoidea subtilis* и единичными *Trochammina omskensis*, *Spiroplectammina suprajurensis*, *Verneuilinoidea graciosus*, *Ammobaculites* sp., *Tolypammina* sp. Фораминиферовая зона *Haplophragmoides? canuiformis* JF40 установлена в скв. Верх-Тарская 20 (см. рис. 3) в георгиевской свите. Обнаруженный комплекс фораминифер состоит из 25 видов. Агглютинирующие формы, имея небольшое таксономическое разнообразие, довольно многочисленны (до 65 экз.). Известковистые более разнообразны таксономически, но численность отдельных видов не превышает 10 экземпляров на образец.

Выше, в верхах нижнего—верхнем кимеридже, установлена фораминиферовая зона *Pseudolamarckina lopsiensis* JF41. Она обнаружена в скв. Мало-Шушминская 10527 (Ямало-Тюменский район) в даниловской свите в интервале 1982.2—1978.0 м (см. рис. 2) и в скв. Восточно-Межовская 13 (Сильгинский район) в интервале 2306.3—2303.8 м в георгиевской (рис. 4).

В скв. Мало-Шушминская 10527 комплекс фораминифер в зоне JF41 разнообразен (11 агглютинирующих и 64 известковистых вида). Агглютинирующие уступают по числу видов, но общее количество их значительно — 100 экземпляров на образец. В большом количестве присутствует зональный вид *Pseudolamarckina lopsiensis* [Левчук, 2010]. В скв. Восточно-Межовская 13 (см. рис. 4) комплекс фораминифер, свидетельствующий о зоне *Pseudolamarckina lopsiensis* JF41, состоит из 22 агглютинирующих и известковистых видов. Преобладают *Recurvoidea subtilis*, *Dorothis tortuosa*, *Trochammina elevata*, *Haplophragmoides* ex gr. *incognitus*. Известковистые формы более разнообразны в видовом отношении, но менее многочисленны.

Завершают изученную последовательность фораминиферовых биостратонов слои с *Kutsevelia haplophragmoides* JF43. В Ямало-Тюменском фациальном районе, в скв. Мало-Шушминская 10527, они не обнаружены, но зафиксированы на территории ряда месторождений Шаимского района [Левчук и др., 2015]. В целом по району можно отметить некоторую неоднородность состава ранневожского зо-

нального комплекса (число видов меняется от 7 до 30), таксономическое разнообразие существенно снижается по сравнению с кимериджскими комплексами. Но постоянное присутствие вида *Kutsevelia haplophragmoides* позволяет уверенно устанавливать возрастную принадлежность комплекса и отложений, его содержащих.

В Сильгинском фациальном районе ранневожские комплексы установлены в георгиевской свите в скважинах Верх-Тарская 20 (инт. 2500—2496.3 м) и Восточно-Межовская 13 (инт. 2300—2301.3 м). В скв. Верх-Тарская 20 комплекс, соответствующий слоям с *Kutsevelia haplophragmoides* JF43, состоит из 26 видов фораминифер (см. рис. 3). Агглютинирующие формы многочисленны и разнообразны: преобладают *Recurvoides stchekuriensis*, часто встречаются *Kutsevelia haplophragmoides*. На глубине 2494 м был обнаружен средневожский аммонит *Dorsoplaites* sp. ind. (определение А.С. Алифинова), что подтверждает ранневожский возраст отложений. В скв. Восточно-Межовская 13 сходный комплекс таксономически менее разнообразен, чем в скв. Верх-Тарская 20, и состоит из 19 видов фораминифер. Здесь агглютинирующие формы представлены всего четырьмя видами: преобладают *Recurvoides stchekuriensis* и *Dorothia tortuosa* (до 20 и 50 экземпляров соответственно), *Trochammina kumaensis* и *Haplophragmoides* sp. присутствуют в небольшом количестве (до 10 экземпляров). Известковистые фораминиферы представлены 15 видами. Численность известковистых видов не превышает 10 экземпляров на образец. Таксономический состав комплекса свидетельствует о фораминиферных зонах *Kutsevelia haplophragmoides* JF43 — *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa* JF45, охватывающих нижнесредневожские отложения. Подобные комплексы, но гораздо менее представительные в таксономическом отношении, отмечены в Сильгинском структурно-фациальном районе в скважинах Казанского месторождения, расположенного поблизости от изученных разрезов [Полковникова, Татъянин, 2011; Полковникова и др., 2013].

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АССОЦИАЦИЙ ФОРАМИНИФЕР В СИЛЬГИНСКОМ И ЯМАЛО-ТЮМЕНСКОМ ФАЦИАЛЬНЫХ РАЙОНАХ

В качестве сравнительного материала использовались результаты исследования келловей-верхнеюрских отложений и ассоциаций микробентоса из скважин Мало-Шушминская 10527 (Ямало-Тюменский фациальный район), Верх-Тарская 20 и Восточно-Межовская 13 (Сильгинский фациальный район).

Келловейский век. В Сильгинском районе характерные для келловей комплексы фораминифер не были установлены в связи с отсутствием кернового материала. В Ямало-Тюменском районе в даниловской свите распространен комплекс фораминифер, который отличается выдержанным составом родов и видов, а незначительные различия проявляются лишь в их количественных характеристиках. Комплекс в целом богат и разнообразен по таксономическому составу, насчитывая более 30 видов агглютинирующих и известковистых фораминифер, число и численность которых возрастает от нижнего к верхнему келловей. Доминируют в комплексах формы, обитавшие в спокойных гидродинамических условиях: *Recurvoides* (от 39 до 59 %), *Trochammina* (около 25 %), *Haplophragmoides* (около 3 %), *Dorothia* (8 и более %), выше появляется *Eomarssonella* (5 %), за исключением двух последних все они относятся к группировке эвригалинных родов [Никитенко, 2009]. Можно предположить, что в келловей изученный район представлял собой относительно мелководную зону, заселенную многочисленными представителями эврифациальных видов. Особо следует отметить присутствие вида *Pseudolamarckina rjasanensis* (гл. 1989.1 м). Это весьма теплолюбивый вид, в массе встречающийся в верхнекелловейских отложениях Европейского севера, где он является зональным индексом для верхнекелловейского подъяруса [Uhlig, 1883; Григалис, 1985]. Этот вид расселился в основном в позднем келловей в прибрежных районах Западно-Сибирского бассейна. Он известен в западно-сибирских комплексах в верхнекелловейских отложениях, в частности, в Усть-Енисейском районе [Никитенко и др., 2008], что, вероятно, свидетельствует о расширении келловейской трансгрессии к концу века.

Оксфордский век. В Сильгинском районе характерные для нижнего оксфорда комплексы фораминифер не были установлены. В нижней части верхнего оксфорда в георгиевской свите обнаружен комплекс фораминифер, который состоит всего из пяти видов (см. рис. 3). Доминирует *Recurvoides disputabilis*, который составляет 97 % от общей численности комплекса (до 203 экземпляров в образце). В незначительных количествах встречаются *Haplophragmoides incognitus* (менее 2 %), в единичных экземплярах присутствуют *Ammobaculites* ex gr. *pungaensis* и *Bulbobaculites pokrovkaensis*, каждый из которых составляет менее 1 % от комплекса. Из известковистых присутствует только вид *Lenticulina* sp. (около 1 %). По преобладанию в ассоциациях рода *Recurvoides* можно предположить, что в начале позднего оксфорда данный участок моря представлял собой мелководье со спокойным гидродинамическим и неустойчивым солевым режимами. Большинство встреченных видов являются эвригалинными и предпочитают слабую гидродинамику [Никитенко, 2009].

В Ямало-Тюменском районе в нижнем оксфорде в даниловской свите распространены фораминиферы с агглютинированной раковиной. Наиболее многочисленны здесь *Trochammina oxfordiana* (26 %) и *Recurvoides eotrochus* (32 %). Остальные виды менее представительны: *Haplophragmoides* ex gr. *incognitus* (9 %), *Verneulinoides* ex gr. *graciosus* (8 %), *Ammobaculites tobolskensis* (4 %), *Glomospirella* sp. (5 %), *Spiroplectammina* sp. (9 %). К началу среднего оксфорда число видов увеличивается. Среднеоксфордский комплекс фораминифер состоит из девяти агглютинирующих видов (см. рис. 2). Незначительно меняется видовой состав. Доминируют *Trochammina kumaensis* (44 %), *Recurvoides* ex gr. *disputabilis* (35 %). Зональные виды-индексы присутствуют постоянно: *Ammodiscus thomsi* — в единичных экземплярах (2 %), а *Tolypammina svetlanae* насчитывает первые десятки, это около 3 %. Преобладание в комплексах фораминифер представителей родов *Trochammina* и *Recurvoides* свидетельствует об обитании их в относительно мелководных условиях с неустойчивым гидродинамическим режимом [Никитенко, 2009]. В начале позднего оксфорда в комплексе отмечена высокая численность вида-индекса *Recurvoides disputabilis*. В целом он представлен небольшим количеством видов — *Recurvoides disputabilis* (34 %), *Trochammina kosyrevae* (28 %), *Glomospirella semifixa* (6 %), *Spiroplectammina tobolskensis* (3 %), *Cribrostomoides mirandus* (7 %), *Vernulinoides* sp. и некоторые другие. По-видимому, в течение оксфордского времени в юго-западной части Западно-Сибирское море оставалось достаточно мелководным.

Изменения в составе комплексов на протяжении оксфордского века показывают, что в начале позднего оксфорда родовой состав комплексов фораминифер в Сильгинском районе значительно менее разнообразен, чем в Ямало-Тюменском (см. рис. 2, 3). Это, вероятно, может свидетельствовать о формировании первого из них в более мелководной, приближенной к береговой линии зоне моря. В конце позднего оксфорда—начале раннего кимериджа, после небольшой регрессии в оксфорде, происходит обширная трансгрессия [Никитенко, 2009; Конторович и др., 2013].

Кимериджский век. В комплексе кимериджских фораминифер в Сильгинском фаціальном районе значительную роль начинают играть известковистые формы. В целом он состоит из 25 видов (см. рис. 3). Агглютинирующие формы, имея небольшое таксономическое разнообразие, довольно многочисленны. Большинство образцов содержат до 65 экземпляров раковин песчаных фораминифер — *Recurvoides sublustris* (до 86 %), *Haplophragmoides? canuiformis* (2 %), *Glomospirella galinae*, *G. porcellanea* (1 %), *Trochammina omskensis*, *Evolutinella* ex gr. *volossatovi*, *Bulbobaculites pokrovkaensis*, *B.* sp., *Hyperammina* sp. (менее 1 % каждый). Известковистые формы менее многочисленны (порядка десяти экземпляров на образец), но более разнообразны: *Lenticulina initalis*, *L.* sp. ind. (5 %), *Saracenaria subsuta*, *S. varusiensis* (2 %), *Astacolus inflatiformis*, *A.* sp., *Dentalina pseudocommunis*, *Marginulina* sp. (каждый по 1 %), *Pseudonodosaria* sp., *Marginulinopsis praecomptulaeformis*, *Citharina* sp., *Planularia mesezhnikovi*, *P.* ex gr. *alternensis*, *P.* sp., *Nodosaria* sp. (менее 1 % каждый). Численность *Recurvoides sublustris* варьирует в пределах всего интервала, меняясь от 4 до 84 экземпляров на образец. В нижней части кимериджа таксономическое разнообразие известковистых видов значительно выше, чем в верхней. Отмечается значительное количество *Lenticulina initalis* и *Saracenaria subsuta* — до 10 экземпляров в образце. Остальные виды известковистых фораминифер представлены единичными экземплярами. В верхней половине кимериджа число агглютинирующих и известковистых видов фораминифер в комплексе уменьшается до 22. Песчаные формы достаточно таксономически разнообразны и многочисленны. Все также доминирует *Recurvoides sublustris* (79 %), содержание которого постепенно уменьшается вверх по разрезу. В незначительных количествах присутствуют *Dorothia tortuosa*, *Trochammina elevate*, *Haplophragmoides* ex gr. *incognitus*, *Ammobaculites* ex gr. *validus*, *A.* ex gr. *verus* (1 %); *Evolutinella* sp. составляет менее 1 % в комплексе. Известковистые формы разнообразны, но менее многочисленны: *Lenticulina lauta*, *L. ocunjoensis*, *L. spectata*, *L.* sp. (6 %), *Dentalina pseudocommunis*, *D.* sp. (5 %); *Pseudolamarckina lopsiensis*, *Saracenaria varusiensis*, *S. eloguica*, *Marginulina* sp., *Astacolus* sp. в комплексе составляют по 1 % каждый. В единичных экземплярах встречены *Vaginulinopsis marginuliniformis*, *Globulina* sp., *Nodosaria* sp., *Planularia* sp., каждый из них составляет менее 1 % от комплекса. Зональный вид-индекс *Pseudolamarckina lopsiensis*, как и все прочие, представлен единичными экземплярами. В этой части акватории в кимеридже, по-прежнему, доминируют представители рода *Recurvoides*, свидетельствующие о слабом гидродинамическом режиме, но в комплексе появляется целый ряд стеногалинных форм (*Astacolus*, *Pseudolamarckina*, *Saracenaria*, *Marginulina*), позволяющих предполагать некоторое углубление бассейна.

В Ямало-Тюменском районе в верхах нижнего кимериджа (даниловская свита) комплекс состоит из 28 видов. Известковистые формы составляют 22 из них (см. рис. 2). Преобладают лентиккулины (*Lenticulina solida*, *L. mikhailovi*, *L. subinvolvens*, *L.* ex gr. *quenstedti* и другие) (50 %), *Grigelis pseudohispida* (22 %), астаколюсы (*Astacolus rovnini*, *A. identatus*, *A. inflatiformis*) (10 %), встречаются маргинулины (*Marginulina robusta*, *M. striatocostata*, *M.* ex gr. *formosa*). Присутствуют в комплексе в незначительных количествах *Planularia alternensis*, *P. ovalis*, *P.* ex gr. *angustissima* (4 %). Агглютинирующие виды пред-

ставлены *Recurvoides sublustris* (4 %) и единичными *Trochammina omskensis* (менее 1 %). В верхнем кимеридже комплекс становится богатым и разнообразным и состоит из 75 видов известковистых и агглютинирующих фораминифер. Агглютинирующие формы в комплексе проигрывают известковистым по числу видов (11 и 64 соответственно), но количество их достигает 100 экземпляров на образец. Зональный вид-индекс *Pseudolamarckina lopsiensis* составляет 27 %. Разнообразны роды и виды семейства Nodosariidae. Среди них наиболее разнообразны лентикулины: *Lenticulina iatriensis*, *L. mikhailovi*, *L. undosa*, *L. essica*, *L. solita*, *L. gerkei*, *L. ex gr. lauta* и некоторые другие (16 %). Широко представлены астаколюсы — *Astacolus igrimensis*, *A. devius*, *A. ex gr. russiensis*, *A. toliaensis*, *A. inflatiformis*, *A. stschekuriensis*, *A. vestsibiricus*, *A. identatus* (3 %), маргинулины и маргинулиниты — *Marginulina sublinearis*, *M. robusta*, *M. striatocostata*, *Marginulinita pyramidalis*, *M. kasakhstanica* (4 %), маргинулинописисы — *Marginulinopsis praecomptulaeformis*, *M. subrusticus*, *M. embaensis*, *M. robustaeformis* (2 %), планулярии — *Planularia messezhnikovi*, *P. septentrionalis*, *P. beierana*, *P. cf. lidigrigiae*, *P. praesibirensis*, *P. pressula* (1 %) и денталины — *Dentalina pseudocommunis*, *D. ex gr. pellucida*, *D. ex gr. scharovskajae*, *D. ex gr. chochiai* (3 %). Примечателен и тот факт, что в комплексе присутствуют представленные тремя видами (*Lagena pseudosulcata*, *L. striata*, *L. sulcata*) лагены, которые обычно в западно-сибирских комплексах встречаются очень редко. Разнообразны цитарины (*Citharina brevis*, *C. cf. rostriformis*) и особенно цитаринеллы (*Citharinella denisovae*, *C. consimila*, *C. sibirica*, *C. integrifolia*, *C. rarissima*, *C. romboideoorbicularis*, *C. ex gr. goldapi*, *C. kostromensis*), которые составляют более 3 % от комплекса. Обнаружены представители родов *Galwayella* (*G. michaili* Levtschuk) и *Paalzowella* (*P. conoidalis* Levtschuk), не свойственных для Западной Сибири [Левчук, 2006, 2009]. Эти виды являются экзотическими для данного региона, их проникновение в Западно-Сибирский кимериджский бассейн, безусловно, связано с палеогеографической перестройкой, открывшей путь поступающим с северо-запада теплым водам. Таким образом, происходила миграция в Западно-Сибирский бассейн отдельных родов и видов фораминифер, которые были ранее известны только в кимериджских комплексах Европы. Все это может свидетельствовать о формировании кимериджских ассоциаций в умеренно глубоководной зоне моря с относительным удалением от береговой линии.

При сравнении кимериджских комплексов фораминифер из скважин двух фациальных районов видно, что они очень близки по таксономическому составу. В Сильгинском районе агглютинирующие фораминиферы более представительны по количеству видов (10 видов против 6 в Ямало-Тюменском), но менее многочисленны. Здесь же менее разнообразны и известковистые формы: лентикулины, астаколюсы и маргинулины. При рассмотрении процентного соотношения видно, что в юго-западной части Западной Сибири доминируют представители рода *Lenticulina*, а *Recurvoides sublustris*, планулярии и астаколюсы содержатся в небольших количествах. На юге преобладает в процентном отношении *Recurvoides sublustris*, представители рода *Lenticulina* содержатся в небольшом количестве, остальные виды представлены лишь единичными экземплярами. Таксономический состав комплексов на протяжении раннего кимериджа меняется незначительно. Можно предположить, что комплексы фораминифер на этих участках моря формировались при стабильных абиотических параметрах. Численное преобладание видов в Ямало-Тюменском районе по сравнению с Сильгинским объясняется его принадлежностью к более глубоководной части бассейна. В верхнем кимеридже в Сильгинском фациальном районе значительно преобладают в процентном соотношении *Recurvoides sublustris*, представители родов *Lenticulina* и *Dentalina* встречаются в небольшом количестве, а остальные виды присутствуют еще реже и только в единичных экземплярах. В Ямало-Тюменском фациальном районе доминируют *Pseudolamarckina lopsiensis* и виды рода *Lenticulina*, изредка *Recurvoides*, а представители остальных родов содержатся в незначительных количествах. Учитывая сходный таксономический состав, структуру комплексов фораминифер и сам состав родов, можно предполагать, что они обитали в той части бассейна, которая характеризовалась относительно стабильными абиотическими параметрами, в удаленных от берега зонах и, возможно, в умеренно глубоководных условиях. А уменьшение числа и численности таксонов и смена доминанта (*Pseudolamarckina* на *Recurvoides*) в южной части, по-видимому, связаны с принадлежностью ее к более мелководной зоне бассейна.

Волжский век. В это время Западно-Сибирский бассейн продолжал расширяться [Палеогеография..., 1983; Никитенко, 2009]. На юге ранневолжские комплексы фораминифер приурочены к георгиевской свите. Наиболее представительный из них (скв. Верх-Тарская 20, инт. 2500—2496.3 м) состоит из 26 видов фораминифер (см. рис. 3). Разнообразны агглютинирующие формы: преобладают *Recurvoides stschekuriensis* (66 %), часто встречаются *Kutsevella haplophragmoides* (1 %), *Trochammina kutmaensis* (1 %), *T. taboryensis* (1 %), *Haplophragmoides cf. volgensis* (1 %), в незначительных количествах присутствуют *Verneuilinoides graciosus* (<1 %), *Evolutinella* sp. (<1 %). Известковистые формы значительно более разнообразны: преобладают *Lenticulina pungensis*, *L. ex gr. dofleini*, *L. sp.* (14 %), *Saracenaria eloguica*, *Saracenaria* sp. (5 %), в небольших количествах встречаются *Vaginulinopsis dorsoconvexus*, *V. ex gr. oblongiovalis*, *V. sp.* (в сумме 2 %), *Marginulina complacida*, *M. zaspelovae* (2 %), *Astacolus ex gr. nobilissimus*, *A. inflatiformis* (2 %), *Dentalina* sp. (2 %), *Dainitella voicarensis* (1 %), в количестве менее

1 % встречены *Planularia* cf. *mulymjaensis*, *Marginulinita* sp., *Grigelis pseudohispida*, *Citharinella* ex gr. *sibirica* и *Nodosaria* sp. В Сильгинском районе в составе волжского комплекса раковины *Recurvoides stchekuriensis* многочисленны на протяжении всего интервала (насчитывается до 100 экземпляров в образце), остальные агглютинирующие фораминиферы единичны. В самом начале волжского века отмечено низкое таксономическое разнообразие, всего пять видов фораминифер в образце. Выше количество видов значительно увеличивается за счет появления видов с известковистыми раковинами (*Lenticulina ocunjovensis*, *L. scharovskajae*, *Marginulina complacida*, *M. zaspelovae*, *M. optata*, *Astacolus nobilissimus*, *A. inflatiformis*, *Planularia cuneata*), каждый из видов насчитывает до десяти экземпляров на образец. В самой верхней части интервала число видов возрастает до 14—15 в образце, но большинство из них присутствует в единичных экземплярах — от одного до восьми. Преобладает *Recurvoides stchekuriensis* — от 25 до 90 экземпляров в образце. Увеличение разнообразия и численности таксонов, которые фиксируются на протяжении раннесредневожского времени, было связано, вероятно, с расширением площади морского бассейна и незначительным увеличением его глубины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения фораминиферовых комплексов в скважинах Верх-Тарская 20, Восточно-Межовская 13 и Мало-Шушминская 10527, расположенных в Сильгинском и Ямало-Тюменском фациальных районах Западной Сибири, удалось установить последовательность изменения таксономического состава и структуры комплексов фораминифер, выделить зоны и слои с фораминиферами в отложениях, охватывающих ярусы от келловейского до средневожского включительно. Проведен сравнительный анализ состава и структуры фораминиферовых комплексов в скважинах, расположенных в разных фациальных районах Западно-Сибирской низменности (Сильгинском и Ямало-Тюменском). В Сильгинском районе комплексы в оксфорд-средневожское время приурочены к относительно грубозернистым осадкам, они характеризуются небольшим разнообразием таксонов, что свидетельствует о неустойчивых абиотических условиях их существования. Такой вывод подтверждает и родовой состав, и структура комплексов, изученных из ряда других месторождений Сильгинского района [Полковникова, Татьянин, 2011; Полковникова и др., 2013]. Вполне вероятно, эта территория располагалась в зоне мелкого моря в относительной близости к береговой линии, что в какой-то степени подтверждается и литологическим составом осадков, и периодическим исчезновением или значительным уменьшением количества и численности фораминифер в отдельных интервалах юры. На это указывает и принадлежность изученного района к Омско-Чулымской фациальной области переходного седиментогенеза [Решение..., 2004].

Ямало-Тюменский фациальный район, судя по родовому составу и структуре фораминиферовых комплексов, находился в условиях неглубокой сублиторали. Можно предполагать, что в келловей-кимериджское время та часть Ямало-Тюменского района, в которой располагалась изученная скважина, представляла собой более глубоководную зону бассейна, относительно удаленную от береговой линии юрского моря по сравнению с Сильгинским районом. Эта часть акватории относится к Обь-Ленской фациальной области устойчивого морского седиментогенеза [Решение..., 2004].

Авторы выражают искреннюю признательность Б.Л. Никитенко за помощь и ценные рекомендации, полученные в процессе подготовки рукописи, а также С.В. Мелединой и В.Г. Князеву за критические замечания и редакционные правки, сделанные при рецензировании работы.

Работа выполнена при поддержке программ 23 и 28 Президиума РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Григялис А.А. Фораминиферы юрских отложений Юго-Западной Прибалтики. Вильнюс, Мокслас, 1985, 240 с.
- Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В., Шурыгин Б.Н., Вакуленко Л.Г., Гайдебурова Е.А., Данилова В.П., Казаненков В.А., Ким Н.С., Костырева Е.А., Москвин В.И., Ян П.А. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика, 2013, т. 54 (8), с. 972—1012.
- Кузнецова К.И. Стратиграфия и палеогеография поздней юры бореального пояса по фораминиферам. М., Наука, 1979, 124 с.
- Левчук Л.К. Первая находка фораминифер рода *Galwayella* в верхнеюрских отложениях Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 9: Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2006, т. 47, с. 71—75.
- Левчук Л.К. Новый вид фораминифер рода *Paalzowella* из кимериджа Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 12: Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2009, т. 50, с. 89—95.

- Левчук Л.К.** Кимериджские комплексы фораминифер Шаимского района (Западная Сибирь) // Эволюция жизни на Земле. Материалы IV Международного симпозиума. Томск, 2010, с. 365—368.
- Левчук Л.К., Левчук М.А., Меледина С.В.** Биостратиграфия абалакской свиты Приуральской зоны Западной Сибири (Хангокуртская впадина) // Геология и геофизика, 2000, т. 41 (1), с. 48—61.
- Левчук Л.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л.** Фаунистическая характеристика и хронология келловей—верхней юры Сыморьяхской площади Западной Сибири // Палеонтология, биостратиграфия и палеобиогеография Бореального мезозоя. Материалы научной сессии. Новосибирск, Акад. изд-во «Гео», 2006, с. 31—34.
- Левчук Л.К., Никитенко Б.Л., Меледина С.В.** Детальная биостратиграфия келловей верхней юры южной части Казым-Кондинского фациального района (Западная Сибирь) по фораминиферам и аммонитам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ярославль, 2007, с. 139—142.
- Левчук Л.К., Никитенко Б.Л., Меледина С.В.** Биостратиграфия келловей и верхней юры Шаимского района (Западная Сибирь) по фораминиферам и аммонитам // Геология и геофизика, 2015, т. 56 (6), с. 1189—1205.
- Меледина С.В.** Новые находки келловейских и оксфордских кардиоцератид (Ammonoidea) Западной Сибири // Геология и геофизика, 1998, т. 39 (8), с. 1032—1038.
- Меледина С.В.** Кимериджские аммониты и особенности их географического распространения в Западно-Сибирском осадочном бассейне // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 9: Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2006, т. 47, с. 105—113.
- Никитенко Б.Л.** Стратиграфия, палеогеография и биофашии юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск, Параллель, 2009, 680 с.
- Никитенко Б.Л., Левчук Л.К., Хафаева С.Н.** Этапность развития и особенности фациальной дифференциации сообществ фораминифер конца средней—поздней юры Западной Сибири // Геология и геофизика, 2005, т. 46 (5), с. 546—567.
- Никитенко Б.Л., Глинских Л.А., Хафаева С.Н.** Фораминиферы и биостратиграфия келловей—нижнего валанжина эталонного разреза скв. Медвежья-316 (Усть-Енисейский район, Западная Сибирь) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 10—11: Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2008, т. 49, с. 262—266.
- Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевницкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н.** Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика, 2013, т. 54 (8), с. 1047—1082.
- Палеогеография севера СССР в юрском периоде.** Новосибирск, Наука, 1983, 188 с.
- Полковникова Е.В., Татьяна Г.М.** Биостратиграфия верхнеюрских отложений Казанской площади (Западная Сибирь) по фораминиферам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. СПб., ООО «Изд-во ЛЕМА», 2011, с. 174—176.
- Полковникова Е.В., Кравченко Г.Г., Татьяна Г.М., Костеша О.Н., Лялюк К.Н., Коновалова В.А., Чеканцев В.А.** Биостратиграфия и условия осадконакопления келловей-верхнеюрских отложений Сильгинского структурно-фациального района Западной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. V Всероссийское совещание: научные материалы. Екатеринбург, ООО «Издательский дом ИздатНаукаСервис», 2013, с. 172—177.
- Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири,** Новосибирск, 2003. Новосибирск, СНИИГГиМС, 2004, 114 с.
- Стратиграфия и палеогеография мезозойско-кайнозойского чехла Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) /** Э.О. Амон, В.П. Алексеев, А.Ф. Глебов, В.А. Савенко, Ю.Н. Федоров. Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2010, 257 с.
- Фурсенко А.В.** О критериях систематики фораминифер // Дочетвертичная микропалеонтология. М., Госгеолтехиздат, 1960, с. 11—22.
- Фурсенко А.В.** Введение в изучение фораминифер. Новосибирск, Наука, 1978, 241 с.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К.** Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000, 476 с.
- Uhlig V.** Ueber Foraminiferen aus den rjaesanschen Ornatenthone // Jahrbuch Geol. Reichsanst., Wien, 1883, v. 33, S. 753—774.