

УДК 551.781.5(470.4)

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ ОЛИГОЦЕНА ЮГА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (СЕВЕРНЫЕ ЕРГЕНИ)

© 2019 г. А. С. Застрожных^{1, *}, С. В. Попов², В. Н. Беньямовский³, В. А. Мусатов⁵, М. А. Ахметьев³, Н. И. Запорожец³, А. Б. Богачкин⁴, А. С. Столяров⁵

¹ *Всероссийский геологический институт (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург*

² *Палеонтологический институт РАН, Москва*

³ *Геологический институт РАН, Москва*

⁴ *АО "Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики", Саратов*

⁵ *Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского, Москва*

*e-mail: andrey_zastrozhnov@vsegei.ru

Поступила в редакцию 15.02.2018 г.

Получена после доработки 10.05.2018 г.

Принята к публикации 25.10.2018 г.

Комплексно изучен разрез олигоценовых (майкопских) и подстилающих эоценовых отложений скважины 768 глубиной 362 м, который может служить опорным как для Северных Ергеней, так и для всей северной части Восточного Паратетиса. Данные по литологии, моллюскам и бентосным фораминиферам дали возможность расчленить олигоценовую часть майкопской серии на свиты и подсвиты: цимлянскую, соленовскую и калмыцкую, сопоставить их с соседними и удаленными частями Паратетиса, с регионарусной шкалой, восстановить основные условия осадконакопления. По наннопланктону и диноцистам эти подразделения сопоставлены с зональной международной шкалой (Gradstein et al., 2012), а по спорово-пыльцевым данным восстановлена эволюция климата северной окраины Паратетиса. Фитопланктонные, фораминиферовые и палеомагнитные данные показывают сильную редукцию разреза в эоценовой части, где выделены только отрицательно намагниченные фрагменты керестинской, кумской и белоглинской свит, разделенные поверхностями несогласий, и полный набор биотических и палеомагнитных зон нижнего олигоцена. Редкой полнотой отличается нижняя подсвита соленовской свиты (50 м), размытая в большинстве разрезов Предкавказья. Калмыцкая свита в этом разрезе, вероятно, неполная и отвечает лишь первой половине хатта.

Ключевые слова: палеоген, майкопская серия, Восточный Паратетис, Волго-Донское междуречье, литология, стратиграфия, палеонтология, моллюски, фораминиферы, наннопланктон, палинология, геохимия, палеомагнетизм.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27459-92>

ВВЕДЕНИЕ

Олигоцен Восточного Паратетиса, представленный отложениями майкопской серии, труден для стратиграфического расчленения и корреляции из-за монотонности преимущественно глинистых, бескарбонатных разрезов и бедности их фаунистическими остатками. Бентос в майкопском бассейне часто отсутствовал из-за неблагоприятного для жизни газового режима и аноксии, а карбонатный планктон растворялся в иловых водах либо при диагенезе осадка. Поэтому остатки бентосных организмов (моллюсков, фораминифер, остракод и др.) сохранились лишь в относительно мелководных фациях. Несмотря на то, что разрезы этих фациальных

отложений неполные, полученные по ним данные приходится экстраполировать на весь бассейн. В глубоководных фациях обычно присутствуют лишь остатки рыб, динофлагеллаты, споры и пыльца. Неблагоприятны упомянутые отложения также для палеомагнитных исследований из-за их слабой намагниченности в силу удаленности от источников сноса. Поэтому регионы, перспективные для комплексных стратиграфических исследований майкопских отложений, очень редки. Одним из таких районов являются Северные Ергени, расположенные в зоне относительно устойчивого осадконакопления, где олигоценовая часть майкопа представлена довольно полно и в виде достаточно

мелководных фаций, накапливавшихся в условиях с благоприятным газовым режимом, при которых могла обитать бентосная фауна и захораниваться карбонатный планктон.

Наиболее полным разрезом из изученных в этом регионе является разрез скважины 768 глубиной 362 м (полевой номер 45А), пробуренной Волгоградской геолого-разведочной экспедицией во время геолого-съёмочных работ на листе М-38-XXXIII (Красноармейск) (рис. 1). В этой скважине были отобраны и определены моллюски (С.В. Поповым, О.В. Амитровым, И.А. Гончаровой), планктонные и бентосные фораминиферы (В.Н. Беньямовским), динофлагеллаты, споры и пыльца (Н.И. Запорожец, М.А. Ахметьевым), наннопланктон (В.А. Мусатовым, Н.Г. Музылевым), а также проведены литологические, геохимические (А.С. Застрожновым, А.С. Столяровым, Е.И. Ивлевой) и палеомагнитные (А.Б. Богачкиным) исследования.

Ниже континентальных плиоцен-плейстоценовых отложений, в интервале глубин 48–362 м, на месте после бурения было отобрано около 50 образцов на макрофауну, более 110 проб на все виды микрофаунистических анализов, 18 проб на литолого-геохимическое изучение. Петрографическое изучение пород проведено по 21 шлифу. Выполнены следующие виды анализов: спектральный полуколичественный (18 проб), рентгеноспектральный на уран (18 проб), полный химический анализ (18 проб), рентгеноструктурный анализ глин (дифрактометрия) (16 проб), минералогический полуколичественный анализ (17 проб).

Полнота полученных данных позволяет считать изученный разрез не только опорным для Нижнего Поволжья, но и одним из важнейших для сопоставления стратиграфических шкал олигоцена и для расшифровки олигоценовой истории всего Восточного Паратетиса.

Описание разреза и его литолого-геохимические характеристики приведены сверху вниз, как традиционно принято при описании скважин, а палеонтологические данные изложены от более древних комплексов к более молодым.

В качестве стратиграфической основы использована схема Г.И. Семенова и А.С. Столярова (1988) с расчленением майкопской серии на цимлянскую, соленовскую и калмыцкую свиты, приведенная в (Унифицированная..., 2015). При этом использовалось сопоставление со стратотипическим для этой схемы более южным регионом Волго-Донского междуречья (Воронина и др., 1988). Наша схема отличается от схемы Семенова, Столярова лишь расчленением соленовской свиты, в которой выше икибурульских

слоев (среднесоленовской подсвиты) выделена песчаная верхнесоленовская подсвита.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ 768

Скважина расположена в Калмыкии, в 23 км восточнее с. Абганерово. Ее координаты 48°00'56.25" с.ш., 44°32'51.02" в.д., абс. отметка устья 93.6 м, глубина 362 м (рис. 1). Бурение было колонковое, с полным отбором керна.

Ниже кирпично-красных скифских глин и песков ергенинской свиты с глубины 47 м со стратиграфическим перерывом залегают:

Верхний олигоцен

Калмыцкая свита

1. Глины буровато-коричневые, пластичные, тонкослоистые за счет чередования прослоев глин желтоватых и коричневатых (5 м, 52.0 м)¹.

2. Глины темно-серые, с присыпками алевритового материала по плоскостям наслоения, с мелкоплитчатой отдельностью, слабослюдистые, с редкими прослоями (до 5 см) желтовато-серых сидеритизированных глин и светло-серых мергелей (4.5 м, 56.5 м).

3. Глины темно-серые с зеленовато-голубоватым оттенком, прослоями до черных, тонкослоистые за счет развития по плоскостям наслоения присыпок и гнезд алевритового материала, с ходами илоедов, выполненными алевритом или марказитом, слабослюдистые, встречаются редкие остатки панцирей морских ежей и ракообразных (2.5 м, 59.0 м).

4. Глины темно-серые с зеленовато-голубоватым оттенком, неяснослоистые, с мелкими блестками слюды и мельниковита, с остатками косточек рыб (4.0 м, 63.0 м).

5. Глины темно-серые, алевритистые, со среднеплитчатой отдельностью, с ходами илоедов, выполненными мелким серым песком (1.0 м, 64.0 м).

6. Глины темно-серые с зеленовато-голубоватым оттенком, однородные, с мелкими блестками слюды и мельниковита по породе и ходам илоедов (8.0 м, 72.0 м).

7. Глины, внешне аналогичные вышеописанному, но более плотные и тяжелые (3.0 м, 75.0 м).

8. Глины темно-серые с зеленовато-голубоватым оттенком, слабоалевритистые, с рыбьей чешуей, моллюсками, с ходами илоедов, выполненными мельниковитом и пиритом (7.0 м, 82.0 м).

9. Глины темно-серые, по плоскостям наслоения слабоалевритистые, к подошве более свет-

¹ Здесь и далее при описании разреза в аналогичном контексте первая цифра в скобках означает мощность слоя, вторая – глубину подошвы слоя.

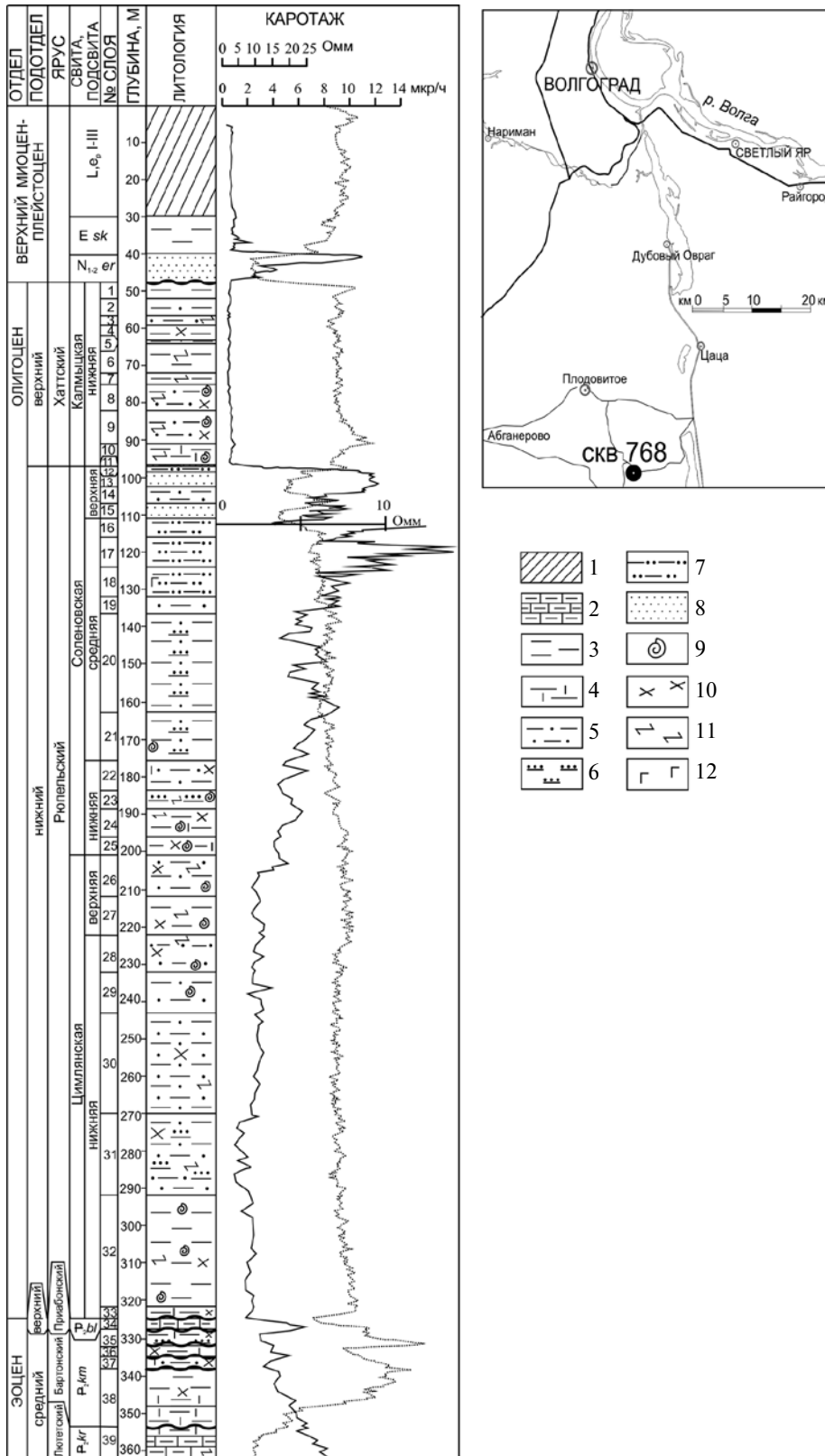


Рис. 1. Схема расположения и разрез скважины 768 с каротажными характеристиками. 1 – суглинки; 2 – известняки; 3 – глины; 4 – глины известковистые; 5 – глины алевритистые; 6 – глины сильно-алевритистые; 7 – алевриты; 8 – пески; 9 – остатки раковин моллюсков; 10 – остатки рыб; 11 – ходы илоедов; 12 – зерна глауконита. Индексы стратиграфических подразделений: P₂kr – керестинская свита; P₂km – кумская свита; P₂bl – белоглинская свита; N₁₋₂er – ергенинская свита; Esk – скифская серия эоплейстоцена; L_e, I–III – лессовые, элювиальные (почвенные) образования нижнего–верхнего неоплейстоцена.

лые за счет увеличения карбонатности, с рыбьей чешуей, редкими ходами илоедов, с фауной моллюсков (9.0 м, 91.0 м).

10. Глины темно-серые с зеленоватым оттенком, однородные, слабоизвестковистые, с мелкоплитчатой отдельностью, с ходами илоедов, выполненными мельниковитом, остатками морских ежей, многочисленной фауной моллюсков (5.5 м, 96.5 м).

11. Песчаники буровато-серые, мелкозернистые, кварцевые, с глинисто-железистым цементом, в подошве ноздреватые, с отпечатками моллюсков (0.5 м, 97.0 м).

Нижний олигоцен

Соленовская свита, верхнесоленовская подсвита

12. Алевриты желтовато-серые с буроватым оттенком, глинистые, слюдистые (1.5 м, 98.5 м).

13. Пески желтовато-серые с бурыми пятнами, мелко-тонкозернистые, слюдистые, слабоглинистые (4.0 м, 102.5 м).

14. Глины алевритистые, пестроокрашенные из-за нечеткого чередования прослоев глин зеленоватых, буроватых, слюдистых (4.5 м, 107.0 м).

15. Пески светло-серые, мелкозернистые, глинистые, слюдистые (4.0 м, 111.0 м).

Соленовская свита, среднесоленовская подсвита (икибурульские слои)

16. Алевриты серые, глинистые, слюдистые, биотурбированные, с пятнистой текстурой (5.0 м, 116.0 м).

17. Алевриты, внешне аналогичные вышеописанным, но несколько менее глинистые (8.0 м, 124.0 м).

18. Алевриты темно-серые с зеленоватым оттенком, слюдистые, глинистые (до глин алевритистых), биотурбированные, с пятнистой текстурой, с многочисленными зернами глауконита, с фауной моллюсков (8.0 м, 132.0 м).

19. Глины темно-серые, однородные, слабоизвестковистые, с присыпками по плоскостям наложения светло-серого алеврита и слюды (4.5 м, 136.5 м).

20. Глины алевритистые (до алевритов глинистых), иногда песчаные, темно-серые, слюдистые, прослоями слабоизвестковистые, биотурбированные, с пятнистой текстурой (26.5 м, 163.0 м).

21. Порода, внешне аналогичная предыдущему интервалу, но несколько менее алевритистая, с раковинным детритом (13.0 м, 176.0 м).

Соленовская свита, нижнесоленовская подсвита (остракодовые слои)

22. Глины серые, алевритистые, слабоизвестковистые, слабослюдистые по плоскостям наложения, с рыбьей чешуей, редкими раковинками *Ostracoda* (8.0 м, 184.0 м).

23. Глины серые, сильноалежитистые (до глинистых алевритов) в пятнах, присыпках, по

ходам илоедов; слабослюдистые, слабоизвестковистые, с пятнистой текстурой, многочисленными моллюсками (5.0 м, 189.0 м).

24. Глины серые, слабоизвестковистые, с ходами илоедов, выполненными алевритовым материалом, с рыбьей чешуей, массой остракод и моллюсков (7.5 м, 196.5 м).

25. Глины серые, светло-серые, однородные, практически без алеврита, слабоизвестковистые, с рыбьей чешуей и фауной моллюсков (5.0 м, 201.5 м).

Цимлянская свита, верхнецимлянская подсвита

26. Глины темно-серые до черных со слабым зеленоватым оттенком, неизвестковистые, слабоалежитистые, с остатками моллюсков, ежей, рыбьей чешуей, с ходами илоедов, выполненными мельниковитом (11.0 м, 212.5 м).

27. Глины темно-серые до черных со слабым зеленоватым оттенком, неизвестковистые, практически без алеврита, листоватые, с ходами илоедов, заполненными марказитом-мельниковитом, с фауной моллюсков (9.5 м, 222.0 м).

Цимлянская свита, нижнецимлянская подсвита

28. Глины, внешне аналогичные вышеописанным, но с несколько большим содержанием алевритового материала, с остатками морских ежей, крабов, мшанок, с отолитами; фауна моллюсков обильна на гл. 231 м (10.0 м, 232.0 м).

29. Глины темно-серые до черных со слабым зеленовато-буроватым оттенком, слабоалежитистые в гнездах, с остатками морских ежей, крабов, многочисленной фауной моллюсков (11.0 м, 243.0 м).

30. Глины темно-серые до черных, с мелкой плитчатой отдельностью, с присыпками алеврита по наслоению, рыбьей чешуей, обилием фауны моллюсков, остатками морских ежей, ходами илоедов, выполненными марказитом (27.0 м, 270.0 м).

31. Глины, похожие на вышеописанные, но более алевритистые, слабослюдистые по плоскостям наложения, с многочисленными стяжениями, желваками, корочками пирита (до 0.5 см толщиной) (22.0 м, 292.0 м).

32. Глины темно-серые, местами почти черные, с листоватой отдельностью, с характерной "муаровой" текстурой, обусловленной чередованием тонких слоев серых и черных глин, с присыпками и линзочками тонкозернистого песка, с ходами илоедов по плоскостям наложения, рыбьей чешуей, массой фауны моллюсков (30.0 м, 322.0 м).

33. Глины серые с голубоватым оттенком, слабослюдистые, мергелистые, с тонкими червеобразными структурами на плоскостях напластования (?копролиты), чешуей рыб; в подошве содержатся глауконит и редкие желвачки фосфоритов диаметром до 1 см, ходы илоедов, внедряющиеся в нижележащий слой (2.4 м, 324.6 м).

*Верхний эоцен***Белоглинская свита**

34. Мергели слабоглинистые, светло-серые с голубоватым оттенком, мягкие, с детритом моллюсков, редкими птероподами, ходами илоедов, чешуей рыб. В подошве присутствует прослой (0.2 м), обогащенный кварцево-глауконитовым песчаным материалом. Нижняя граница свиты резкая, с размывом, который подчеркивается мелкими (2–5 мм) желвачками пирита, фосфоритов и ходами илоедов диаметром до 2–3 см, внедряющимися в подстилающие отложения на глубину до 8 см (2.9 м, 327.5 м).

*Средний эоцен***Кумская свита, верхнекумская подсвита**

35. Глины сильноизвестковистые, коричневые с зеленоватым оттенком, слюдистые, плотные, алевритистые, тонкослоистые за счет чередования прослоев различных оттенков, тонкоплитчатые, с обильной чешуей и косточками рыб по наслоению (5.7 м, 333.2 м).

36. Глины сильноизвестковистые, сходные с вышележащим слоем, но с большим содержанием алевро-песчаного материала, с чешуей и косточками рыб, с мелкоплитчатой отдельностью. Нижний контакт резкий, с размывом, подчеркиваемым мелкими желвачками фосфоритов (до 1.5 см) и ходами илоедов, внедряющимися в подстилающие глины (1.3 м, 334.5 м).

37. Глины темно-зеленые с коричневатым оттенком, слабослюдистые, слабоизвестковистые, слабоалевритистые, тонкослоистые за счет чередования прослоев различных оттенков, плотные, с рыбьей чешуей, в подошве сильно алевритистые, с обильной чешуей, костями рыб по наслоению. Контакт с подстилающим слоем резкий, с размывом (3.5 м, 338.0 м).

Кумская свита, нижнекумская подсвита

38. Глины сильноизвестковистые, светло- и серовато-коричневые до темно-коричневых, легкие, в кровле плотные, тяжелые, слабоалевритистые. Обнаружены обильные чешуя и косточки рыб по плоскостям наслоения, фораминиферы. В микропалеонтологических препаратах диагностируются обильные сгустки коричневой аморфной органики. Граница с керестинской свитой резкая, с размывом, наблюдаются **крупные** ходы илоедов, внедряющиеся в подстилающие известняки и заполненные коричневым мергелем. В интервале 349.2–352.0 м керн не поднят (14.5 м, 352.5 м).

Керестинская свита. Скважиной пройдена только верхняя часть свиты.

39. Известняки в кровле с отчетливым светло-коричневым оттенком, ниже светло-серые с желтоватым или слабо-коричневым оттенком, плотные, с невысоким содержанием гли-

нистого материала, тонкорассеянного пирита, с редкими мелкими сгустками светло-коричневой аморфной органики. В нижней части (2 м) известняки (кокколитовый мел) белые, слегка желтоватые, мягкие, легкие (9.5 м, 362.0 м).

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ И ГЕОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ

Проведенное литолого-геохимическое изучение образцов из олигоцена скважины 768 выявило довольно однородный минеральный состав глин различных стратиграфических подразделений. Как правило, преобладающим глинистым минералом является монтмориллонит, а количество гидрослюды колеблется от среднего до ниже среднего.

По данным рентгеноструктурного анализа (дифрактометрии) состав глин **калмыцкой свиты** монтмориллонитовый (в дисперсии), со средним содержанием гидрослюды и незначительной примесью каолинита и хлорита. К подошве свиты состав несколько меняется и становится смешанным монтмориллонит-гидрослюдистым с примесью каолинита и хлорита. Содержания химических элементов в глинах находятся в основном на уровне кларков для осадочных пород. Исключение составляют Sc, Zn, концентрации которых несколько выше кларков для осадочных пород (Виноградов, 1962). Средний химический состав глин калмыцкой свиты (мас. %): SiO₂ – 53.1, Al₂O₃ – 18.06, F₂O₃ – 7.91, MgO – 2.83, CaO – 0.93, K₂O – 3.12; содержания Na₂O, CaO, TiO₂ и P₂O₅ менее 1 мас. %. Алевритовая примесь в глине представлена преимущественно кварцем и небольшим количеством полевых шпатов и глауконита.

Пески и алевриты **верхнесоленовской подсвиты** содержат примесь ильменита, кианита, единичные обломки граната, циркона, ставролита, турмалина, полевых шпатов и мелкие глобулярные выделения марказита. Кварц и полевые шпаты имеют угловатую, полуокатанную форму, встречаются единичные окатанные зерна. Полевые шпаты пелитизированы, и по ним развиты чешуйки серицита. Состав глинистой фракции монтмориллонит-гидрослюдистый. Пески характеризуются кларковыми и нижекларковыми значениями химических элементов. По данным химического анализа состав песков следующий (мас. %): SiO₂ – 71.63, Al₂O₃ – 10.87, Fe₂O₃ – 4.84, MgO – 1.6, K₂O – 1.72; содержания MnO, Na₂O, TiO₂, CaO, P₂O₅ менее 1 мас. %.

Алевритовый и песчаный материал **среднесоленовской подсвиты** (икибурульских слоев) преимущественно кварцевый с примесью полевых шпатов, мусковита, биотита, глауконита.

Полевые шпаты пелитизированы, с чешуйками серицита. Глинистая составляющая имеет монтмориллонит-гидрослюдистый состав, с незначительной примесью каолинита, хлорита, следами цеолита, большим количеством мелкоглобулярного, микрокристаллического марказита. Текстура глин ориентированная.

Алевриты характеризуются нижекларковыми содержаниями химических элементов, за исключением Sc, V, Zr, концентрации которых незначительно превышают кларки осадочных пород. По результатам химического анализа средние содержания оксидов в песках и алевритах среднесоленовской и верхнесоленовской свит примерно одинаковы.

Состав глин **нижнесоленовской подсвиты** (остракодовых слоев) монтмориллонитовый с примесью гидрослюды и незначительным количеством каолинита и хлорита. В шлифах видны мелкоглобулярные выделения марказита, образующие небольшие скопления, и рассеянные в глинистой массе мелкие (доли мм) выделения кальцита и сидерита, редкие остатки рыб. Текстура глин ориентированная, структура алевропелитовая. Алевритовая примесь представлена кварцем с незначительным количеством полевых шпатов, биотита, хлорита, серицита и единичными зернами глауконита. Содержания химических элементов находятся на уровне кларков и ниже, лишь концентрации Sc, Zn, Zr незначительно превышают их кларки для осадочных пород (Виноградов, 1962). Средний химический состав глин подсвиты (мас. %): SiO_2 – 59.5, Al_2O_3 – 15.07, Fe_2O_3 – 6.78, MgO – 1.87, CaO – 1.65, Na_2O – 1.35, K_2O – 2.7, TiO_2 – 0.9, P_2O_5 – 0.11.

Глины **верхнецимлянкой подсвиты** известковистые, участками слабоизвестковистые, с микроскопическими выделениями сидерита. Структура алевропелитовая, текстура ориентированная, линзослоистая. Состав глин по данным рентгеноструктурного анализа монтмориллонит-гидрослюдистый, с примесью каолинита и незначительным содержанием хлорита. В шлифах наблюдается большое количество мелкоглобулярного марказита, рассеянного в основной массе, образующего небольшие линзочки, местами он выполняет раковины фораминифер и развит в цементе алевритовых линзочек. Незначительно относительно кларков повышены содержания Sc, V, Zn. Средний химический состав глин (мас. %): SiO_2 – 53.2, Al_2O_3 – 17.61, Fe_2O_3 – 8.52, MgO – 2.18, Na_2O – 1.16, K_2O – 2.8; содержания TiO_2 , CaO , MnO , P_2O_5 менее 1 мас. %. Алевритовая примесь в глине имеет преимущественно кварц-полевошпатовый состав с наибольшим количеством серицита и хлорита.

Основной особенностью **нижнецимлянкой подсвиты** является появление в глинах присы-

пок и линзочек тонкозернистого песка (слои 31, 32), небольшое увеличение количества карбоната (сидерита), уменьшение количества марказита и более частая встречаемость остатков рыб. Состав глин монтмориллонитовый с незначительной примесью гидрослюды, каолинита, хлорита, цеолитов. В шлифах видны мелкоглобулярные выделения марказита, рассеянные в основной массе, развитые в цементе песчаных линз и замещающие редкие раковины фораминифер. В верхней части пачки, наряду с марказитом, есть выделения пирротина.

Глины **нижнецимлянкой подсвиты** несколько отличаются от глин **верхнецимлянкой подсвиты** более высокими концентрациями Sc, V, Zn, Zr. Средний химический состав (мас. %): SiO_2 – 57.2, Al_2O_3 – 14.51, Fe_2O_3 – 7.81, MgO – 1.89, Na_2O – 1.4, K_2O – 2.85; содержания TiO_2 , MnO , CaO , P_2O_5 менее 1%. Алевритовая и песчаная примесь в глинах из верхней и средней частей **нижнецимлянкой подсвиты** имеет кварц-полевошпатовый состав, а в глинах из нижней части – кварцевый с примесью ильменита.

В целом характерной особенностью глин изучаемого разреза являются повышенные содержания Sc и V, причем наибольшие средние значения Sc приурочены к глинистым отложениям калмыцкой свиты (~30 г/т), а содержания V (~50 г/т) к глинам **цимлянкой свиты**.

В минералогическом составе терригенных олигоценых отложений преобладающими минералами являются кварц и полевые шпаты, остальные минералы имеют подчиненное значение. Из аутигенных минералов выделяются марказит, развитый во всех литологических разностях данного разреза, и карбонаты – кальцит, сидерит. Выделения сидерита в виде мелких буровато-кремовых пятнышек и тонких линз приурочены к глинистым отложениям калмыцкой и **цимлянкой свит**. Микровыделения кальцита развиты лишь в глинах **остракодового горизонта солёновской свиты**, за счет чего порода становится известковой.

В средней части **нижнекумской подсвиты** (глубина 340 м) зафиксирован самый высокий показатель $C_{\text{орг}}$ (3.46 мас. %) по разрезу изученной скважины, что в три раза выше, чем в **нижнецимлянкой подсвите**, наиболее богатой органикой среди **майкопских отложений**.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Моллюски

Нижние 30 м разреза (слои 40–36, интервал 362–331 м) моллюсков не содержат. Они впервые появляются в **верхнекумской подсвите** на глубине 331 м, вслед за появлением бентосных фора-

минифер, и представлены *Nucula* (*Lamellinucula*) sp., *Nuculana* (*Saccella*) sp., ?*Palliolum*. Моллюски *Palliolum* sp. обнаружены и в мергелях **белоглинской свиты** на глубине 325 м.

В олигоценовой части разреза моллюски представлены очень богатыми комплексами, включающими в основном двустворчатых моллюсков, реже гастропод, скафопод и планктонные формы — птеропод. По литологическим признакам и по моллюскам еще в полевых условиях олигоценовая часть разреза была расчленена на нижне- и верхнецимлянскую подсвиты, соленовскую свиту с остракодовыми и икибурульскими слоями и калмыцкую свиту, по аналогии с более южным регионом Волго-Донского междуречья (Воронина и др., 1988).

Нижнецимлянская подсвита. В низах подсвиты (слой 32, интервал 315–300 м) присутствуют лишь планктонные крылоногие моллюски (*Pteropoda*, род *Limacina*). Наличие этих форм при отсутствии бентоса, чередование тонколаминированных глин и биотурбированных прослоев свидетельствуют об относительно глубоководных морских условиях осадконакопления и затрудненном газовом режиме с эпизодами аноксии.

Выше (слои 29–31, интервал 232–272 м) появляется комплекс с *Palliolum simile* (*Lask.*) (= *P. hauchecornei*, по заключению И.А. Гончаровой), *Pterolucina batalpashinica* (*Kor.*), *Yoldiella chadumica* (*Kor.*), *Thyasira obtusa* (*Beur.*), *Cardiomya varicostata* (*Kor.*), очень характерный для глинистых фаций нижней половины цимлянкой свиты, пшехской свиты Предкавказья и других аналогов низов рюпеля в Восточном Паратетисе (Воронина и др., 1988; Попов и др., 1993).

Богатый комплекс двустворчатых моллюсков с более редкими гастроподами и скафоподами приурочен к средней части свиты (слои 27, 28, интервал 232–219 м). Комплекс включает двустворчатых моллюсков *Nucula* (*Lamellinucula*) *comta* *Goldf.*, *N. (L.) sulcifera* *Poel.* *Nuculana* (*Saccella*) *karaschokiensis* *Fok.*, *Yoldiella chadumica* (*Kor.*), *Anomia* sp., *Pterolucina batalpashinica* (*Kor.*), *Thyasira obtusa* (*Koen.*), *Astarte* cf. *usturtensis* (*Il.*), *Varicorbula gibba* *Ol.*, *Cultellus* cf. *gliberti* *Merk.*, гастропод *Aporrhais* ex gr. *speciosa* (*Schl.*), *Euspira achatensis* *Recluz*, *Galeodea nodosa* (*Sol.*), *Lyrotyphis* cf. *fistubatus* (*Schl.*), *Gemmula* cf. *geinitzi* (*Koen.*), *Piramidellidae* (определения О.В. Амитрова), скафопод *Dentalium* (*Antalis*) *acutum* *Heb.* (определение И.А. Гончаровой), редких птеропод *Limacina* sp. Кроме того, из макрофауны встречены раздавленные остатки морских ежей, крабов, мшанки, отолиты рыб. Комплекс этого интервала характерен для верхней части нижнецимлянкой подсвиты и близок к составу фауны в глинистых фациях пшехской

свиты Предкавказья и ее аналогах в Крыму и Причерноморье.

Верхнецимлянская подсвита (слои 26, 27, интервал 218–203 м). Состав моллюсков здесь заметно меняется, появляются крупные толстостенные, более мелководные формы: *Pecten* (*Flabellipecten*) *stettinensis* *Koen.*, *Astarte gracilis* *Munst.*, *Nemocardium* (*Habecardium*) *tenuisulcatum* (*Nyst*), *N. (H.)* cf. *excomatulium* (*Glib.*, *Poel.*), обломки митилид, гастроподы *Scalaspira* cf. *subgregaria* (*Il.*), *Fusiturus duschasteli* (*Nyst*). По этому комплексу интервал сопоставлен с верхней частью ащеайрыкской свиты Северного Устюрта и также датируется рюпелем (Мерклин, 1974; Попов и др., 1993).

Нижнесоленовская подсвита (слои 23–25, интервал 201–187 м). К резкому литологическому переходу на глубине 201.5 м приурочена и резкая смена фауны. Появляется характерный комплекс эндемичных солоноватоводных моллюсков, включающий *Ergenica cimlanica* (*Pop.*), *Cerastoderma serogosicum* (*Nos.*), *Janschinella garetzkii* *Merk.*, ?*Urbnisia lata* *Gont.* Этот очень своеобразный комплекс специфичен для узкого стратиграфического интервала — “остракодовых” слоев нижнего (полбинского) подгоризонта соленовского горизонта.

Среднесоленовская подсвита (интервал 180–100 м). Моллюски встречаются редко и представлены видами *Janschinella garetzkii* *Merk.* (слои 20–22) и *Nucula comta* *Goldf.* (слой 18). Присутствие последнего вида морского генезиса свидетельствует о частичном восстановлении морского режима.

Песчаная **верхнесоленовская подсвита** моллюсков не содержит.

Калмыцкая свита. Вновь богатый полига-линный комплекс моллюсков появляется с глубины 96 м и прослеживается до 78–75 м. Здесь встречены *Nucula* (*Lamellinucula*) *comta* *Goldf.*, *N. (L.)* cf. *amitrovi* *Vor.*, *Nuculana* (*Saccella*) *gracilis* (*Desh.*), *Chlamys bifida* (*Munst.*), *Lentipecten corneus* (*Sow.*), *Arctica* cf. *rotundata* (*Br.*), *Plagiocardium abundans* (*Liv.*), *Parvicardium* sp., *Cerastoderma* cf. *prigorovskii* (*Bog.*), *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba subpisum* *d'Orb.*, *Cyrtodaria angusta* (*Nyst et West.*), из гастропод — лишь *Euspira achatensis* *Recluz*, из скафопод — *Dentalium* (*Antalis*) *transiens* *Stain.*, что позволяет относить вмещающие отложения к нижнекалмыцкой подсвите и сопоставлять ее с каратамакской свитой Северного Устюрта и хаттом А (по присутствию зональной формы *Chlamys bifida*).

В верхах нижнекалмыцкой подсвиты (слои 1–7, интервал 75–49.5 м) комплекс становится менее богатым, включает *Plagiocardium abundans* (*Liv.*), *Nucula* (*Lamellinucula*) *comta* *Goldf.*, *Nuculana* sp., *Angulus* cf. *nysti* (*Desh.*), *Aporrhais* sp.

Фораминиферы

Фораминиферы из разреза рассматриваемой скважины представляют исключительный интерес, поскольку во всех свитах (кроме соленовской) они многочисленны и характеризуются хорошей и удовлетворительной сохранностью. Фораминиферы эоцена–начала олигоцена этого региона ранее были изучены по большому керновому материалу Ю.П. Никитиной (1972). Ею была разработана зональная схема для палеогена Ергеней со стратотипами зон в разрезах скв. 5 Дубовская и скв. 8 Дубовская, а позднее эти региональные зоны и надзоны были сопоставлены с зонами межрегиональной корреляции (Бугрова и др., 2005, с. 111). Майкопские фораминиферы изучались Г.Г. Кургалимовой по скважинам, пробуренным ОАО “Кольцовгеология” (Воронина и др., 1988). Впервые для майкопа Волго-Донского региона бентосные и планктонные фораминиферы проиллюстрированы фотоизображениями, сделанными на сканирующем электронном микроскопе (табл. I–III).

Керестинская свита мощностью 5.3 м содержит как планктонные, так и бентосные фораминиферы.

Планктонные фораминиферы. В образцах с глубин 358 и 356 м найдена ассоциация планктонных фораминифер с *Globigerinatheka index* (Finlay), содержащая, помимо вида-индекса, *Subbotina turcmenica* (Chal.), *S. linaperta* (Finlay), *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Turborotalia boweri* (Bolli) (рис. 2). Данный комплекс свидетельствует о принадлежности вмещающих отложений к слоям с *Globigerinatheka index* верхнелютетской зоны *Hantkenina* “alabamensis” традиционной шкалы палеогена Крымско-Кавказской области по планктонным фораминиферам (Никитина, 1972; Беньямовский, 2001). Ревизия видов рода *Hantkenina* показала, что форма, определявшаяся Н.Н. Субботиной (1953) как *H. alabamensis*

Cushman, 1924, на самом деле принадлежит виду *H. australis* Finlay, 1930. В “Атласе эоценовых планктонных фораминифер” (Pearson et al., 2006) приводятся два разных по морфологии и отчетливо диагностируемых вида: *Hantkenina alabamensis* и *H. australis*. Эти два вида филогенетически не связаны друг с другом и различаются по уровню появления в разрезах. При этом в табл. 8.5 “Атласа” (Pearson et al., 2006) помещены фотографии *H. australis* из верхов керестинской свиты и зоны перехода к кумской свите Бахчисарайского и Бельбекского разрезов Крыма из коллекций В.Н. Беньямовского и В.Г. Морозовой.

В развитии рода *Globigerinatheka* вид *G. index* появляется вслед за видом *G. subconglobata* (Schutz.) – предковой формой многих среднеэоценовых глобигеринатек (Pearson et al., 2006), в том числе и *G. index* (Benyamovskiy, 2012).

Бентосные фораминиферы. Наряду с планктоном, в слое 39 на глубинах 362, 358 и 356 м найдены бентосные фораминиферы: *Spiroplectammina azovensis* J. Nik., *Clavulinoides szaboi* (Hantk.), *Robulus inornatus* (Orb.), *R. calcariformis* (J. Schwem.), *Falsoplanulina ammophilla* (Guemb.), *Anomalinoidea alazanensis* (Nutt.), *A. nonioninoidea* (A. et K. Furs.), *Anomalina granosa* (Hantk.), *Brotzenella ex gr. acuta* (Plumm.), *Heterolepa pygmaea* (Hantk.), *H. eocaena* (Guemb.), *Planulina costata* (Hantk.), *Bulimina sculptilis* Cushman., *Uvigerina chirana* Cushman et Stone, *U. elongata* Cole, *U. bykovae* (Balakhm.), *U. citae* (Hagn), *U. ex gr. costellata* Moroz., *U. costellata* Moroz. (рис. 2). Этот комплекс коррелируется с комплексом керестинской свиты в разрезе скв. 13 Гремяченская в юго-западной части Волгоградской области (Александрова и др., 2011) и комплексом региональной зоны *Robulus dualis*, установленной в лютетской сергеевской свите Воронежской антеклизы (Бугрова и др., 2016).

Таблица I. Фораминиферы кумской и белоглинской свит.

1–17 – кумская свита: 1–10 – планктонные фораминиферы: 1 – *Subbotina turcmenica* (Chal.), глубина 336 м, пупочная сторона; 2–4 – *Asapinina medizai* Toumarkine et Bolli, гл. 340 м: 2 – пупочная сторона, 3 – спиральная сторона, 4 – профиль; 5 – *A. topilensis* Cushman., гл. 338 м, пупочная сторона; 6 – *Pseudohastigerina micra* (Cole), гл. 332 м, вид с боковой стороны; 7, 8 – *Subbotina yeguaensis* (Weinz. et Applin), гл. 332 м, пупочная сторона; 9, 10 – *Globigerinatheka ex gr. index* (Finlay) (? = *Subbotina azerbaijanica* (Chal.)), гл. 336 м, пупочная сторона; 11–17 – бентосные фораминиферы, вид с боковой стороны: 11 – *Fursenkoina dibollensis* Cushman. et Appl., гл. 328 м; 12, 13 – *Caucasina splendida* Rod.: 12 – гл. 328 м, 13 – гл. 332 м; 14 – *Caucasinella pseudoelongata* N. Вук., гл. 356 м; 15 – *Bolivina serrata* Chal., гл. 330 м; 16, 17 – *B. concavosuturata* Chal.: 16 – гл. 328 м, 17 – гл. 330 м; 18–34 – белоглинская свита (обр. 324 м): 18–20 – планктонные фораминиферы, пупочная сторона: 18 – *Globigerinatheka index* (Finlay); 19 – *Subbotina linaperta* (Finlay); 20 – *Dentoglobigerina tripartita* (Koch); 21–34 – бентосные фораминиферы: 21 – *Robulus budensis* (Hantk.), вид с боковой стороны; 22 – *Marginulinopsis fragaria* (Guemb.), вид с боковой стороны; 23 – *Oridorsalis umbonatus* (Reuss), спиральная сторона; 24 – *Anomalinoidea alazanensis* (Nutt.), спиральная сторона; 25 – *Anomalina granosa* (Hantk.), пупочная сторона; 26–28 – *Brotzenella taurica* (Sam.): 26 – спиральная сторона, 27 – пупочная сторона, 28 – профиль; 29 – *Heterolepa dutemplei* (d’Orb.), спиральная сторона; 30, 31 – *Planulina costata* (Hantk.): 30 – спиральная сторона, 31 – пупочная сторона; 32 – *Bulimina sculptilis* Cushman., вид с боковой стороны; 33, 34 – *Uvigerina sogi* Naque, вид с боковой стороны.

Таблица I

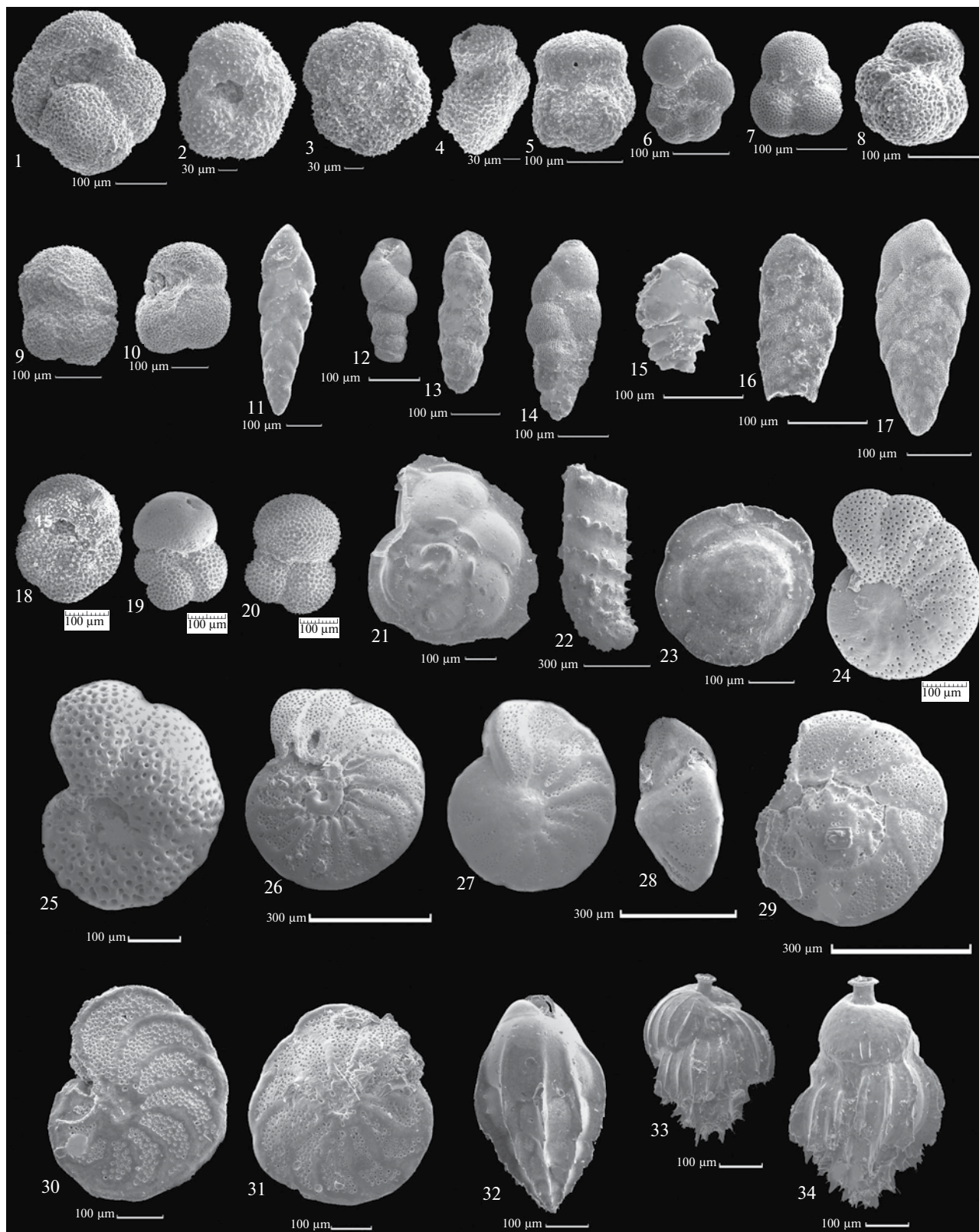
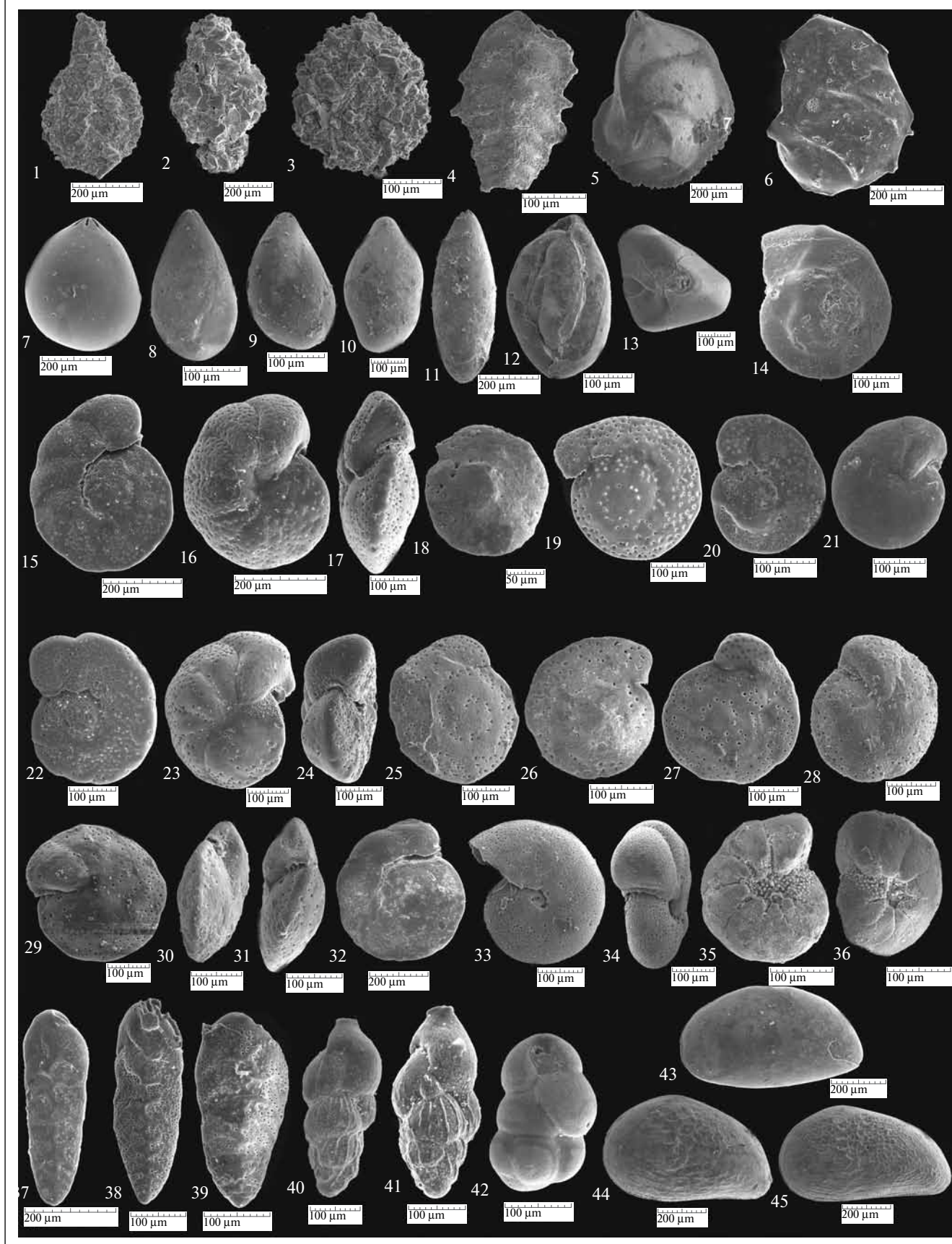


Таблица II



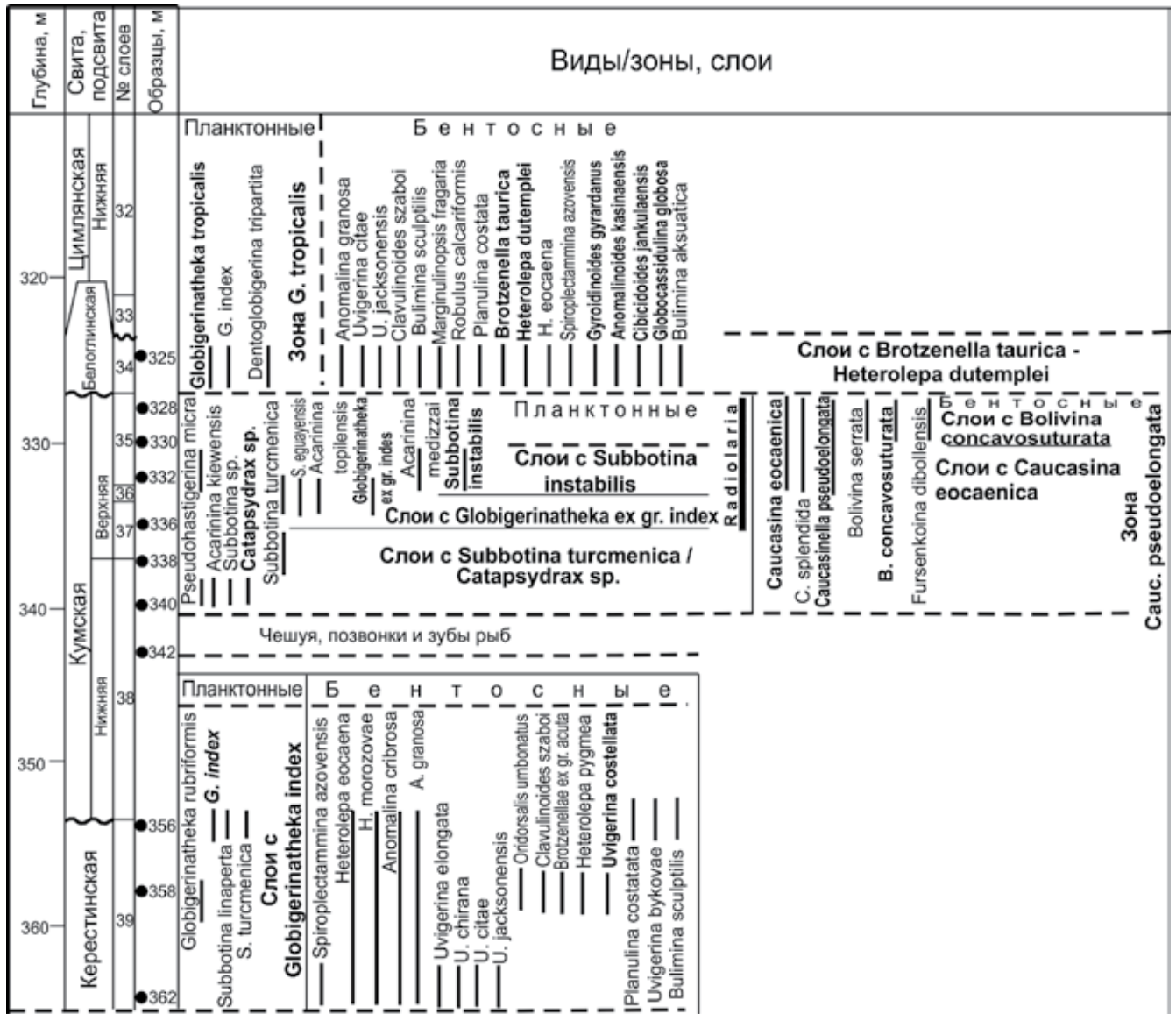
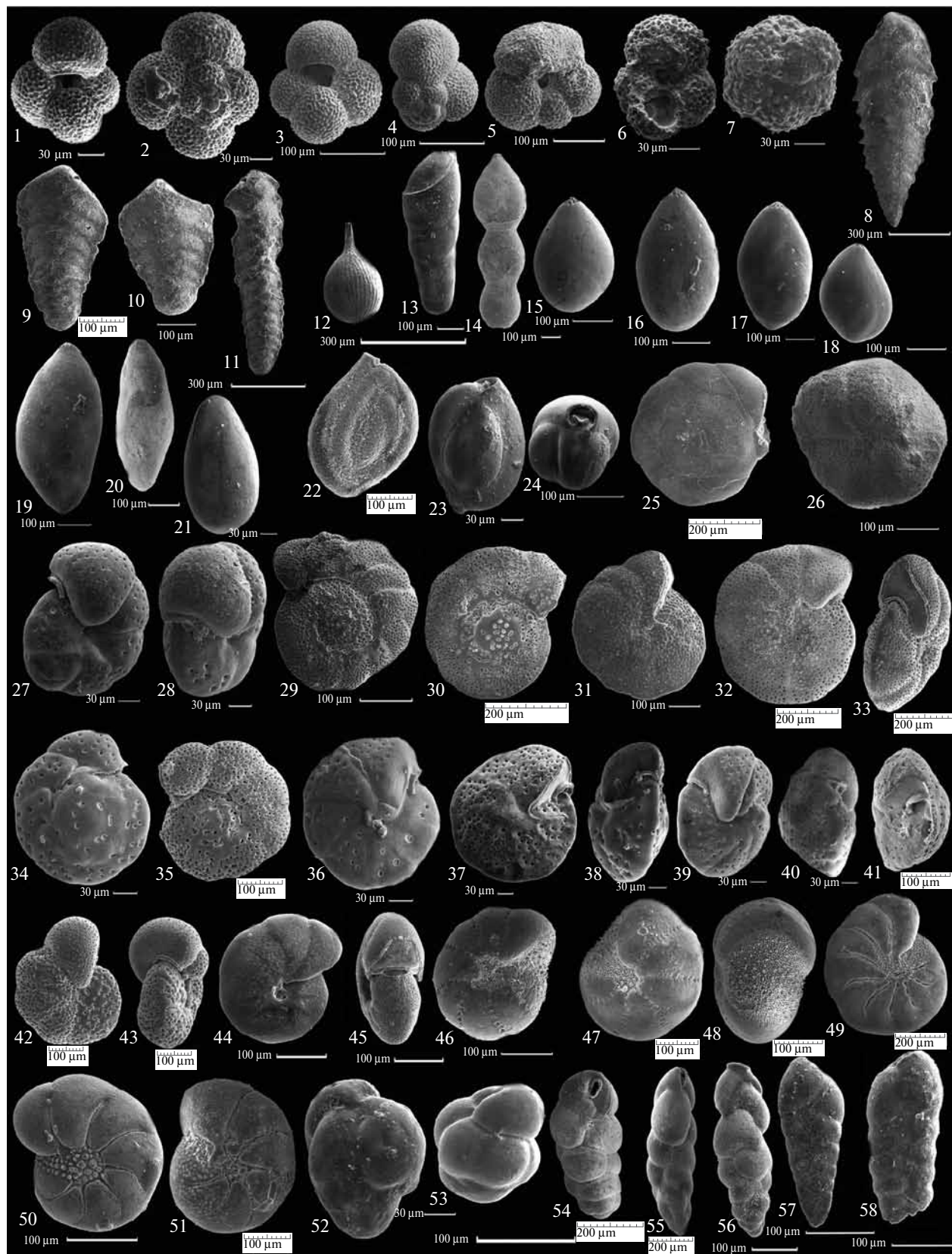


Рис. 2. Стратиграфическое распространение планктонных и бентосных фораминифер и зональность по ним эоценовых отложений в скважине 768.

Таблица II. Фораминиферы цимлянской свиты и остракоды соленовской свиты.

1–42 – бентосные фораминиферы, цимлянская свита: 1 – *Saccamina* sp., гл. 272 м, вид с боковой стороны; 2 – *Reorhax* sp., гл. 272 м, вид с боковой стороны; 3 – *Narphragmoides* cf. *fidelis* Ter-Grig., гл. 270 м, вид с боковой стороны; 4 – *Spiroplectamina oligocenica* Nikit., гл. 208 м, вид с боковой стороны; 5 – *Lenticulina* ex gr. *hermanni* (Andreae), гл. 228 м, вид с боковой стороны; 6 – *Lenticulina hermanni* (Andreae), гл. 228 м, вид с боковой стороны; 7–9 – *Globulina gibba* d'Orb., вид с боковой стороны: 7 – гл. 228 м; 8, 9 – гл. 270 м; 10 – *G.* cf. *rotundata* (Born.), гл. 272 м, вид с боковой стороны; 11 – *Ryulina* sp., гл. 272 м, вид с боковой стороны; 12, 13 – *Quiqueloculina hermanni* Born., гл. 272 м: 12 – вид с боковой стороны; 13 – вид с устьевой стороны; 14 – *Neogyroidina memoranda* Subb., гл. 210 м, спиральная сторона; 15–17 – *Cibicidoides* aff. *pseudoungerianus* (Cushm.), гл. 226 м: 15 – спиральная сторона, 16 – пупочная сторона, 17 – профиль; 18 – *Cibicidina amphisyliensis* (Andreae), гл. 262 м, пупочная сторона; 19 – *Heterolepa sulzensis* (Herrmann), гл. 226 м, спиральная сторона; 20, 21, 32 – *Cibicidoides expertus* (Schutz. et Ter-Grig.): 20 – гл. 221 м, спиральная сторона, 21 – гл. 221 м, пупочная сторона, 32 – гл. 212 м, спиральная сторона; 22–24. *C. oligocenicus* (Sam.), гл. 228 м: 22 – спиральная сторона, 23 – пупочная сторона, 24 – профиль; 25–31 – *Heterolepa almaensis* (Sam.): 25, 26 – гл. 262 м, спиральная сторона; 27, 29 – гл. 260 м, 28 – гл. 262 м, пупочная сторона; 30, 31 – гл. 262 м, профиль; 33, 34 – *Nonion pompiloides* (Ficht. et Moll.), гл. 260 м: 33 – вид с боковой стороны, 34 – вид со стороны устьевой поверхности; 35, 36 – *N.* aff. *granosum* (d'Orb.), гл. 260 м, вид с боковой стороны; 37–39 – *Bolivina mississippiensis* Cushm., вид с боковой стороны: 37 – гл. 208 м, 38, 39 – гл. 226 м; 40, 41 – *Uvigerinella californica* Cushm. “var”. *parva* Kleinr., гл. 210 м, вид с боковой стороны; 42 – *Caucasina schischkinskayae* (Sam.), гл. 208 м; 43–45 – Остракода, соленовская свита, гл. 200 м.

Таблица III



Нижнекумская подсвета охарактеризована планктонными фораминиферами на глубинах 340 и 338 м (слой 38). На глубине 342 м фораминиферы отсутствуют, здесь встречены лишь чешуя, позвонки и зубы рыб.

Образец с глубины 340 м содержит только комплекс планктонных фораминифер, соответствующий комплексу слоев с Catapsydrax sp.: *Subbotina* sp., *Acarinina kiewensis* Moroz., *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Catapsydrax* sp. В образце с глубины 338 м в массовом количестве отмечаются смятые раковинки *Subbotina turcmenica* (Chal.) – вид-индекс слоев с Subbotina turcmenica (рис. 2, табл. I).

Верхнекумская подсвета. Изменения в составе комплекса планктонных фораминифер происходят с глубины 336 м и выражаются в появлении *Acarinina topilensis* Cushm., *Subbotina yeguaensis* (Weinz. et Applin), *Globigerinatheka ex gr. index* (Finlay) (рис. 2, табл. I). Эти отложения выделены в слои с Globigerinatheka ex gr. index (= *Subbotina azerbaijanica*). В.Н. Беньямовский, один из авторов настоящей работы, разделяет мнение В. Берггрена (Berggren, Norris, 1997, p. 37, tabl. 5), что “*Globigerina azerbaijanica* Chal.” является младшим синонимом *Globigerinatheka index* (Finlay).

Начиная с уровня 336 м и до кровли верхнекумской подсветы доминируют радиолярии. Развитие этой группы кремневого микропланктона было, вероятно, сопряжено с усилением эруптивной деятельности на Малом Кавказе.

На глубине 332 м комплекс планктонных фораминифер изменяется за счет появления новых форм, таких как *Acarinina medizai* Toumarkine et Bolli и *Subbotina instabilis* (Korovina). Последний

был предложен в качестве вида-индекса верхней зоны в кумском горизонте Туркмении (Коровина, 1970). Выше данного уровня планктонные фораминиферы в верхнекумской подсвете не обнаружены.

Бентосные фораминиферы. В верхнекумской подсвете, наряду с планктонными, появляются бентосные фораминиферы, по которым выделены слои с Caucasina eocaenica, включающие, помимо вида-индекса, *Caucasina splendida* Rod., *Caucasinella pseudoelongata* N. Вук. (табл. I). Выше, с уровня 330 м, к ним присоединяются формы, по которым выделены слои с Bolivina concavosuturata, содержащие, помимо зонального вида, *B. serrata* Chal. и *Fursenkoina dibollensis* (Cushm. et Appl.). Слои с *Caucasina eocaenica* и слои с Bolivina concavosuturata верхнекумской подсветы соответствуют зоне Caucasinella pseudoelongata по Э.М. Бугровой (1988; Бугрова и др., 2005).

Белоглинская свита. На глубине 325 м встречен комплекс планктонных и бентосных фораминифер, который по таксономическому составу существенно отличается от комплексов кумской свиты: ни один из кумских видов не перешел в мергели белоглинской свиты. Как литология, так и состав фауны фораминифер явно свидетельствуют о значительных изменениях экологической обстановки, наступившей в результате белоглинской трансгрессии.

В комплексе планктонных фораминифер зоны Globigerinatheka tropicalis отмечаются, кроме вида-индекса, характерные формы *Globigerinatheka index* (Finlay), *Subbotina linaperta* (Finlay), *Dentoglobigerina tripartita* (Koch) (табл. I). Зона *Globigerinatheka tropicalis*

Таблица III. Фораминиферы калмыцкой свиты.

1–7 – планктонные фораминиферы: 1–6 – *Globigerina ex gr. officinalis* Subb.: 1–5 – гл. 92 м, 6 – гл. 52 м, 1, 3, 5, 6 – пупочная сторона, 2, 4 – спиральная сторона; 7 – “*Acarinina*” sp., гл. 52 м, пупочная сторона; 8–58 – бентосные фораминиферы: 8 – *Spiroplectammia oligocenica* Nikit., гл. 92 м, вид с боковой стороны; 9–11 – *S. terekensis* Bogd., вид с боковой стороны; 9 – гл. 92 м, 10 – гл. 82 м, 11 – гл. 94 м; 12 – *Lagena* sp., гл. 92 м, вид с боковой стороны; 13 – *Dentalina* sp., гл. 52 м, вид с боковой стороны; 14 – *Nodosaria* sp., гл. 80 м, вид с боковой стороны; 15, 16 – *Globulina gibba* d’Orb., гл. 82 м, вид с боковой стороны; 17, 18 – *Guttulina irregularis* d’Orb., гл. 94 м, вид с боковой стороны; 19 – *Pseudopolymorphina* ? sp., гл. 82 м, вид с боковой стороны; 20 – *Pygulina* sp., гл. 70 м, вид с боковой стороны; 21 – *Fissurina* ? sp., гл. 82 м, вид с боковой стороны; 22 – *Sigmoilina* (?) aff. *minuta* Bogd., гл. 92 м, вид с боковой стороны; 23, 24 – *Quique-loculina ermanni* Born.: 23 – гл. 54 м, вид с боковой стороны, 24 – гл. 72 м, вид с устьевой стороны; 25, 26 – *Pseudoparella caucasica* Bogd., гл. 52 м: 25 – спиральная сторона, 26 – пупочная сторона; 27, 28 – *Cibicoides stavropolensis* (Bogd.), гл. 82 м: 27 – пупочная сторона, 28 – профиль; 29–33 – *Heterolepa nefesta* J. Nik., гл. 92 м: 29, 30 – спиральная сторона; 31, 32 – пупочная сторона; 33 – профиль; 34–41 – *N. ornata* (Bogd.): 34, 35 – спиральная сторона: 34 – гл. 86 м, 35 – гл. 92 м; 36, 37, 39 – пупочная сторона: 36 – гл. 86 м, 37 и 39 – гл. 82 м; 38, 40, 41 – профиль: 38 – гл. 86 м, 40 – гл. 72 м, 41 – гл. 82 м; 42, 43 – *Nonion* ? sp., гл. 92 м: 42 – вид с боковой стороны, 43 – вид со стороны устьевой поверхности; 44, 45 – *Nonion praeivium* Subb., гл. 94 м: 44 – вид с боковой стороны, 45 – вид со стороны устьевой поверхности; 46–48 – *Elphidium operosum* Bogd., гл. 82 м: 46, 47 – вид с боковой стороны; 48 – вид со стороны устьевой поверхности; 49 – *Nonion granosum* (d’Orb.), гл. 82 м, вид с боковой стороны; 50, 51 – *N. polymorphum* Bogd., гл. 82 м, вид с боковой стороны; 52 – *Virgulinea* ? sp., гл. 52 м, вид с боковой стороны; 53, 54 – *Caucasina schischkinskayae* (Sam.), гл. 92 м, вид с боковой стороны; 55 – *Fursenkoina schreibersiana* (Czjžek), гл. 92 м, вид с боковой стороны; 56 – *Uvigerinella californica* Cushm. “var”. *parva* Kleinp., гл. 92 м, вид с боковой стороны; 57, 58 – *Bolivina obyensis* Moroz., гл. 66 м, вид с боковой стороны.

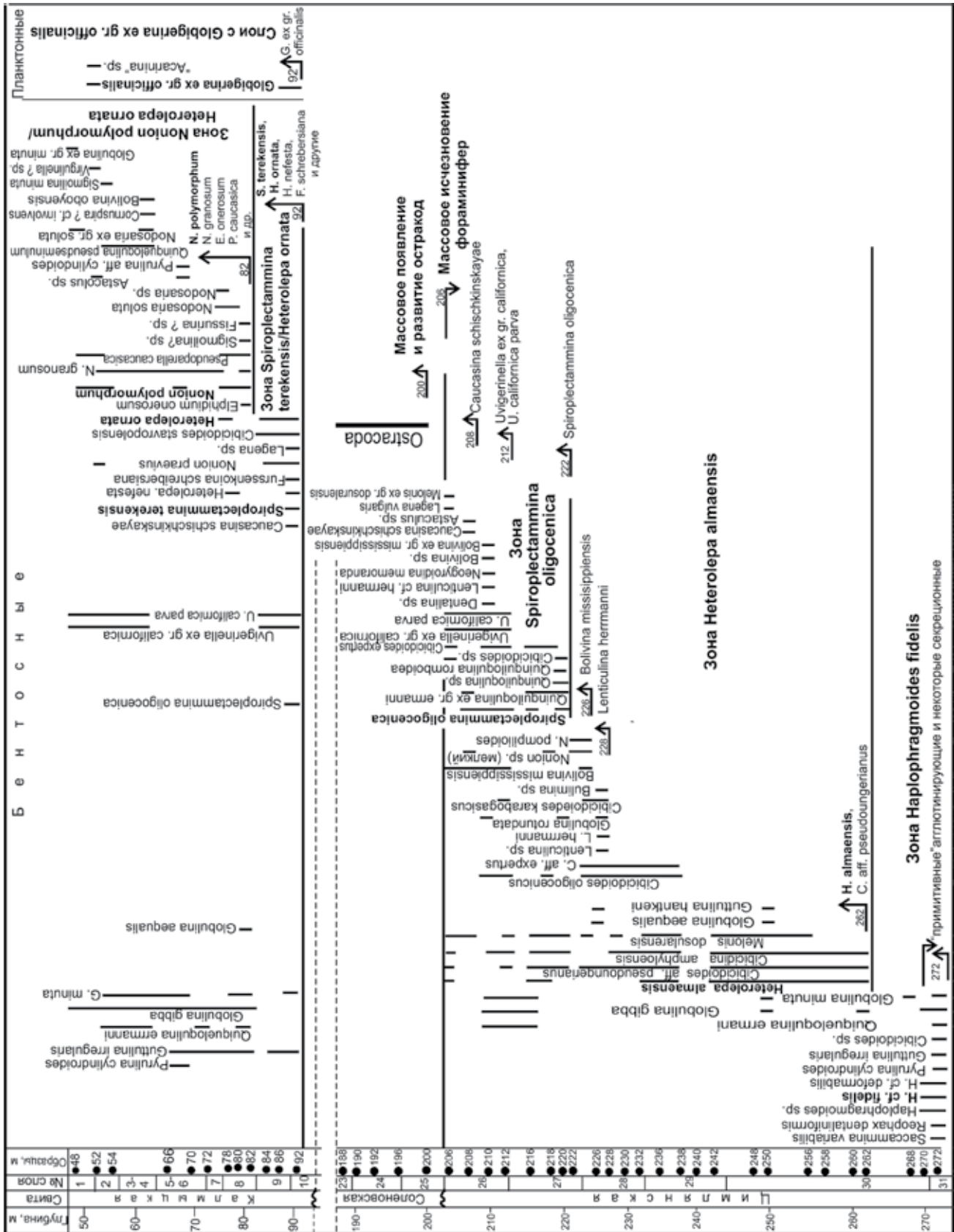


Рис. 3. Стратиграфическое распространение бентосных и планктонных фораминифер и зональность по ним олигоценых отложений в скважине 768.

соответствует белоглинскому горизонту верхнего эоцена (Никитина, 1972; Бугрова и др., 2005; Бугрова, 2006).

Бентосные фораминиферы. Комплекс бентосных фораминифер слоев с *Heterolepa du templei* и *Brotzenella taurica* с уровня 325 м содержит виды, характерные для зоны *Planulina costata* (Бугрова, 1988) белоглинского горизонта верхнего эоцена: *Clavulinoides szaboi* (Hant.), *Spiroplectamina azovensis* J. Nik., *Robulus budensis* (Hantk.), *R. calcariformis* J. Schwem., *Marginulinopsis fragaria* (Guemb.), *Gyroldinoides gyrdanatus* (Reuss), *Oridorsalis umbonatus* (Reuss), *Anomalinoidea alazanensis* (Nutt.), *A. kasinaensis* (Schutz.), *Anomalina granosa* (Hantk.), *Cibicidoides jankulaensis* (Schutz.), *Heterolepa eosaena* (Guemb.), *Planulina costata* (Hantk.), *Bulimina sculptilis* Cushm., *B. aksuatica* Moroz., *Uvigerina sori* Haque, *U. citae* (Hagn), *U. jacksonensis* (Cushm.), *U. chirana* Cushm. et Stone, *Globocassidulina globosa* (Hantk.) (рис. 2).

Олигоцен. Майкопская серия.

Цимлянская свита

Нижнецимлянская подсвита. На уровне 272 м (верхняя часть слоя 31) найдена бедная ассоциация бентосных фораминифер зоны *Naplophragmoides fidelis* (рис. 3, табл. II), среди которых присутствуют “примитивные” агглютинирующие формы с кремнисто-кварцевой стенкой: *Saccamina* sp., *Reophax* sp., *Naplophragmoides* sp., *H. cf. fidelis* Ter-Grig. Помимо агглютинирующих, отмечаются полиморфиниды *Globulina gibba* d’Orb., *G. rotundata* (Born.), *Guttulina irregularis* d’Orb., *Pyrulina cylindroides* (Roem.), а также единичные *Cibicidoides* sp. и *Quinqueloculina erdmanni* Born. Зональный биостратон с видом-индексом *Naplophragmoides fidelis* маркирует основание олигоцена в различных регионах Восточного Паратетиса: в Северном Ставрополье (Богданович, 1960; Тер-Григорьянц, 1961), Волго-Донском междуречье (Семенов, Столяров, 1988), Западном Копетдаге (Коровина, 1964).

Заметное изменение в комплексе бентосных фораминифер нижнецимлянской подсвиты отмечается с уровня 262 м и прослеживается до 222 м, т.е. до кровли нижнецимлянской подсвиты (рис. 3). В этой ее части выделяется комплекс зоны *Heterolepa almaensis* (рис. 3), который отличается от предыдущего исчезновением агглютинирующих и доминированием секретирующих фораминифер; среди последних в массовом количестве присутствует вид-индекс, а также весьма характерный *Cibicidoides aff. pseudoungerianus* (Cushm.). Помимо названных видов, комплекс характеризуют *Lenticulina* sp., *L. hermanni* (Andreae), *Globulina rotundata* (Born.), *G. aequalis* Reuss, *Guttulina hantkeni* Hofk., *Cibicidoides*

karabogasicus (Korov.), *C. oligocenicus* (Sam.), *C. aff. expertus* (Schutz. et Ter-Grig.), *Cibicidina amphisyliensis* (Andreae), *Melonis dosularensis* (Chal.), *Nonion pompilioides* (Ficht. et Moll.), *N. aff. granosum* (d’Orb.), *Bulimina* sp., *Bolivina mississippiensis* Cushm. (табл. II). Из приведенных видов стратиграфически важными, кроме зонального, являются *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Lenticulina hermanni* и *Bolivina mississippiensis*. Эти формы широко распространены на всем пространстве Восточного Паратетиса. Они известны в Крыму (кызылджарский горизонт; Шуцкая, 1963), в Сало-Маньчском междуречье, юго-западных Ергенях и на Нижнем Дону (Никитина, 1958), в узунбасской свите Южного Мангышлака (Вялов, 1964) и в Западном Копетдаге (Коровина, 1964). В описываемой скважине *Lenticulina hermanni* и *B. mississippiensis* появляются только в верхах нижнецимлянской свиты на глубинах 228 и 226 м.

Верхнецимлянская подсвита. В основании слоя 27 на глубине 222 м отмечается появление вида-индекса следующей зоны *Spiroplectamina oligocenica* (табл. II), а также *Quinquiloquina* sp., *Q. ex gr. erdmanni* Born., *Q. romboidea* Ser. и мелкого *Cibicidoides* sp., а с глубины 218 м — *Cibicidoides expertus* (Schutz. et Ter-Grig.). Выше в зональном комплексе появляются и другие стратиграфически важные виды: *Uvigerinella ex gr. californica* Cushm. и *U. californica* “var.” *parva* Kleinp. (на глубине 212 м), далее *Neogyroidina memoranda* Subb. и *Caucasina schischkinskayae* (Sam.) (на глубине 208 м).

Впервые данная зона под названием “*Textularia*” *carinata* была выделена В.А. Шохиной (1937) в майкопских отложениях Волго-Донского междуречья. Позже она была установлена в верхней части хадума Крыма (Шуцкая, 1963), в цимлянской свите бассейна Нижнего Дона (Никитина, 1964), в верхнецимлянской подсвите Волго-Донского региона (Семенов, Столяров, 1988). Этот вид-индекс употребляется в зональных схемах майкопа (для баталпашинской свиты Северного Ставрополья и Затеречной равнины; Богданович, 1960; Тер-Григорьянц, 1961, 1964), олигоцена Северо-Устьюртского прогиба (Прусова, 1964) и Западного Копетдага (Коровина, 1964). Характерные виды этого зонального комплекса использованы в качестве индексов зон в других районах: для выделения зоны *Caucasina schischkinskayae* нижнеолигоценовой куюлусской свиты Мангышлака, для выделения зоны *Uvigerinella californica* верхнеолигоценовой карагинской свиты Мангышлака (Плещеев, 1970) и калмышской свиты Ергеней (данные Кургалимовой в Воронина и др., 1988).

Соленовская свита. В начале соленовского времени в северной части Волго-Донского

региона, где расположена изученная скважина, произошло радикальное изменение состава микрофаунистического сообщества, выразившееся в полном исчезновении фораминифер и появлении многочисленных остракод. Последние особенно часты в интервале 192–156 м. Это связано с опреснением бассейна (Воронина и др., 1988), который стал солоноватоводным, непригодным для существования фораминифер.

Калмыцкая свита. С началом формирования калмыцкой свиты связана следующая бассейновая перестройка, ярко отразившаяся в появлении разнообразного комплекса фораминифер. В отличие от подстилающих отложений, в базальной части калмыцких глин (на уровне 92 м) впервые для этого района отмечается появление массовых планктонных фораминифер *Globigerina* ex gr. *officinalis* Subb. Данная форма типична для начала майкопского осадконакопления в Предкавказском регионе, где Н.Н. Субботиной выделена зона мелких глобигерин (Тер-Григорьянц, 1961). Появление планктонных фораминифер в базальной части свиты отражает начало калмыцкой трансгрессии, в результате которой сформировался сравнительно глубоководный бассейн с соленостью, близкой к нормальной.

Комплекс бентосных фораминифер зоны *Spiroplectamina terekensis*–*Heterolepa ornata* существенно отличается от более раннего. Так, в нем появляются *Spiroplectamina terekensis* Bogd., *Heterolepa ornata* (Bogd.), *H. nefasta* J. Nik., *Cibicoides stavropolensis* Bogd., *Fursenkoina schreibersiana* (Czjžek), *Nonion graevius* Subb. (табл. III). Первые четыре вида являются индексами и характерными формами верхнеолигоценых зон Предкавказья, Затеречной равнины, Сало-Мангычского междуречья, бассейна Нижнего Дона, Волго-Донского региона, Мангышлака, Северного Устюрта, Южного Приаралья и Западного Копетдага (Богданович, 1960; Тер-Григорьянц, 1961; Никитина, 1964; Прусова, 1964; Иванова, 1964; Коровина, 1964; Семенов, Столяров, 1988; Воронина и др., 1988). Наряду с ними здесь продолжают встречаться формы, появившиеся в цимлянкой свите, такие как *Spiroplectamina oligocenica*, *Guttulina irregularis*, *Globulina gibba*, *Uvigerinella* ex gr. *californica*, *U. californica parva*, *Caucasinella schishkinskayae* (рис. 3).

С глубины 82 м комплекс бентосных фораминифер существенно меняется: в нем появляются различные нониониды, такие как *Elphidium operosum* Bogd., *Nonion granosum* (d'Orb.), *N. polymorphum* Bogd. Что касается последнего вида, то некоторые специалисты (Коровина, 1964; Прусова, 1964) считали его младшим синонимом *N. dendriticum* Chal. из верхнего олигоцен-

на Азербайджана. Однако А.К. Богданович (1960, с. 267), отмечая морфологическую близость этих видов, пришел к выводу об их самостоятельности на основании различий в устьевом аппарате. Второй особенностью рассматриваемой ассоциации является присутствие милиолид, как отмеченных в цимлянкой свите (*Quiqueloculina ermanni* Born.), так и вновь появившихся (*Q. pseudoseminulum* Bogd., *Sigmoilina minuta* Bogd., а также *Cornuspira* ? cf. *involvens* (Reuss), *Pseudoparella caucasica* Bogd. и *Bolivina oboyensis* Moroz.).

Данный комплекс, наблюдаемый до кровли калмыцкой свиты, может быть отнесен к зоне *Nonion polymorphum*–*Heterolepa ornata*, которая датируется либо поздним олигоценом в Предкавказье и Затеречной равнине (Богданович, 1960), в Волго-Донском регионе и Ергенях (Семенов, Столяров, 1988; Воронина и др., 1988), на Сало-Мангычском междуречье и Нижнем Дону (Никитина, 1964), в Северо-Устюртском прогибе (Прусова, 1964), либо ранним миоценом на Мангышлаке и Западном Копетдаге (Коровина, 1964), а также в Северной Туркмении (Балахматова, 1964).

Наннопланктон

Всего было проанализировано около 100 образцов, большая часть оказалась с хорошей и средней насыщенностью карбонатным наннопланктоном, но разнообразие ассоциаций резко различалось.

Керестинская свита. Интервал 362–357 м. Комплекс наннопланктона исключительно разнообразен и включает около 60 видов. Наиболее характерными для данного комплекса являются: *Discoaster bifax*, *D. barbadiensis*, *D. saipanensis*, *D. wemmelensis*, *D. martinii*, *Chiasmolithus grandis*, *Ch. solitus*, *Ericsonia formosa* (= *Coccolithus formosus*), *Reticulofenestra dictyoda* (= *Reticulofenestra samodurovii*), *Holodiscolithus macroporus*, *Campilosphaera dela*, *Helicosphaera lophota*, *H. seminulum*, *Lanternithus minutus*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Scyphosphaera tercisensis*, *Nannotetrina cristata*, *N. fulgens* (единично), *Sphenolithus moriformis*, *S. radians*, *S. furcatolithoides*, *Daktylethra punctulata*, *Blackites gladius*, *B. spinosus*, *Rhabdosphaera vitrea*, *Orthozygus aureus*, *Scyphosphaera* spp. (редко) (рис. 4).

Вмещающие комплекс отложения датируются верхней частью зоны *Nannotetrina* spp. PRZ (CNE12) по (Agnini et al., 2014), верхней частью подзоны *Coccolithus staurion* (CP13c) зоны *Nannotetrina quadrata* по (Okada, Bukry, 1980), относятся к верхней части лютетского яруса среднего эоцена и коррелируются с керестинской свитой Южных Ергеней и нижней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

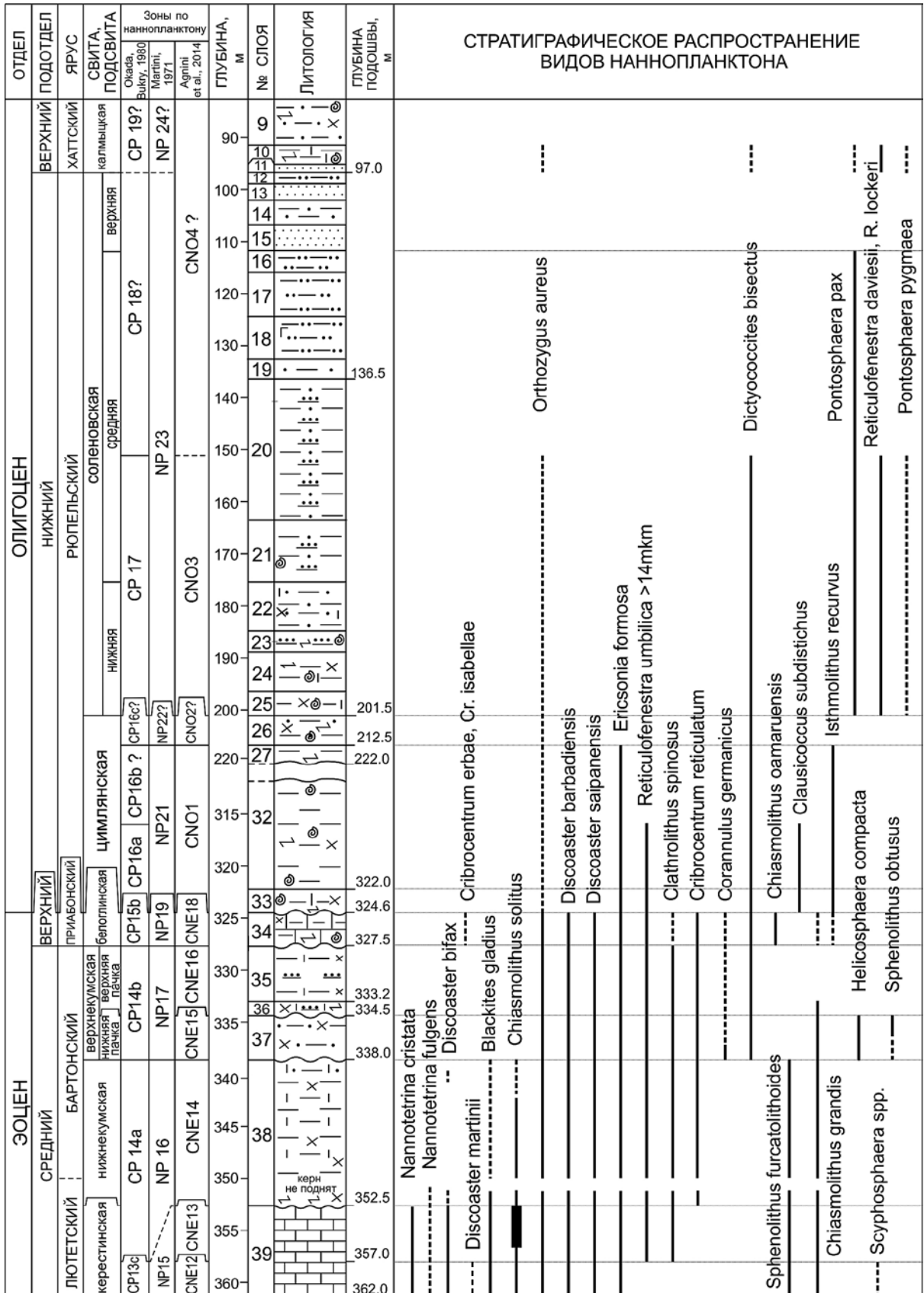


Рис. 4. Стратиграфическое распространение известкового нанопланктона и зональность по нему эоценовых и олигоценых отложений в скважине 768. Условные обозначения см. на рис. 1.

Интервал 357–352.5 м. Комплекс наннопланктона остается таким же разнообразным, появляются *Reticulofenestra umbilica*, *Clathrolithus spinosus*, *C. ellipticus*, *Discoaster strictus*. В верхней части становится многочисленным *Chiasmolithus solitus*. Вмещающие отложения датируются зоной *Reticulofenestra umbilica* BZ (CNE13) по (Agnini et al., 2014), нижней частью зоны *Discoaster tani nodifer* (NP16) по (Martini, 1971), нижней частью подзоны *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica* (CP14) по (Okada, Bukry, 1980), соответствуют верхней части люетского яруса среднего эоцена и коррелируются с верхней частью мергелей сергеевской свиты Воронежской антеклизы, верхней частью мергельной пачки киевской свиты Украины, верхней частью мергелей керестинской свиты Северных Ергеней и нижней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Кумская свита, нижекумская подсвита. Интервал 352.5–338 м (в интервале 352–349 м керн не поднят). Комплекс наннопланктона менее разнообразен и включает около 30 видов. Наиболее характерными для него являются: *Reticulofenestra umbilica*, *Cribrocentrum reticulatum* (редко), *Chiasmolithus solitus* (исчезает в прикровельной части), *Clathrolithus spinosus*, *Discoaster tani* и многие виды предыдущего комплекса. В то же время некоторые виды исчезают полностью, такие как *Discoaster bifax* (единичные экземпляры встречены в кровельной части), *D. wemmelensis*, *Nannotetrina fulgens*; становятся очень редкими *Blackites gladius* и *Nannotetrina cristata*. По данному комплексу отложения датируются зоной *Cribrocentrum reticulatum* BZ (CNE14) по (Agnini et al., 2014), средней частью зоны *Discoaster tani nodifer* (NP16) по (Martini, 1971), верхней частью подзоны *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica* (CP14) по (Okada, Bukry, 1980), соответствуют нижней части бартонского яруса среднего эоцена и коррелируются со средней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Кумская свита, верхнекумская подсвита. Нижняя пачка. Интервал 338–334.5 м. Комплекс наннопланктона в значительной степени обедняется, исчезают *Chiasmolithus solitus*, *Blackites gladius*, но в целом продолжают существовать многие виды предыдущей зоны. Появляются характерные виды *Dictyococcites bisectus*, *Corannulus germanicus*, *Helicosphaera compacta*, *Sphenolithus obtusus*. Вмещающие отложения датируются зоной *D. bisectus*/S. *obtusus* CRZ (CNE15) по (Agnini et al., 2014), нижней частью зоны *Discoaster saipanensis* (NP17) по (Martini, 1971), нижней частью подзоны *Discoaster saipanensis* (CP14b) зоны *Reticulofenestra umbilica* (CP14) по (Okada, Bukry, 1980), соответствуют средней

части бартонского яруса среднего эоцена и коррелируются со средней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Верхняя пачка. Интервал 334.5–327.5 м. Комплекс наннопланктона еще более обедняется (около 20 видов). Возраст верхней пачки определяется по исчезновению *Sphenolithus obtusus* как зона CNE16 по (Agnini et al., 2014), верхняя часть зоны *Discoaster saipanensis* (NP17) по (Martini, 1971), верхняя часть подзоны *Discoaster saipanensis* (CP14b) зоны *Reticulofenestra umbilica* (CP14) по (Okada, Bukry, 1980). Эти отложения относятся к верхней части бартонского яруса среднего эоцена и коррелируются с верхней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Белоглинская свита. Интервал 327.5–324.6 м. Комплекс наннопланктона разнообразен и включает около 40 видов. Наиболее характерными видами являются: *Isthmolithus recurvus* (редко), *Chiasmolithus oamaruensis*, *Cribrocentrum reticulatum* (в нижней части), *C. erbae* (единично), *C. isabellae* (единично), *Dictyococcites bisectus*, *Corannulus germanicus*, *Discoaster tani*, *D. saipanensis*, *D. barbadiensis*, *Reticulofenestra umbilica*, *Ericsonia formosa*. По этому комплексу возраст отложений оценивается как зона *Isthmolithus recurvus* (NP19) по (Martini, 1971), подзона *Isthmolithus recurvus* (CP15b) зоны *Discoaster barbadiensis* (CP15) по (Okada, Bukry, 1980); зона *Isthmolithus recurvus* PRZ (CNE18) по (Agnini et al., 2014). Отложения соответствуют средней части приабонского яруса верхнего эоцена и коррелируются с белоглинской свитой Южных Ергеней, балыклейской свитой Нижнего Поволжья и средней частью белоглинской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Майкопская серия

Цимлянская свита. Интервал 324.6–316 м. Нижняя часть свиты. Комплекс наннопланктона резко обедняется и включает около 15 видов, исчезают розетковидные дискоастеры *Discoaster saipanensis*, *D. barbadiensis*. Наиболее характерные виды: *Ericsonia subdisticha*, *Dictyococcites bisectus*, *Isthmolithus recurvus*, *Ericsonia formosa*, *Reticulofenestra umbilica* (рис. 4). Отложения датируются зоной *Ericsonia subdisticha* (NP21) по (Martini, 1971), подзоной “*Coccolithus*” *subdistichus* (CP16a) зоны *Helicosphaera reticulata* (CP16) по (Okada, Bukry, 1980), зоной *Ericsonia formosa* CRZ (CNO1) по (Agnini et al., 2014); соответствуют нижней части рюпельского яруса нижнего олигоцена и коррелируются с нижней частью шпехской свиты Северного Предкавказья и Крыма.

Интервал 316–212.5 м. Средняя часть свиты. Комплекс наннопланктона весьма обедненный,

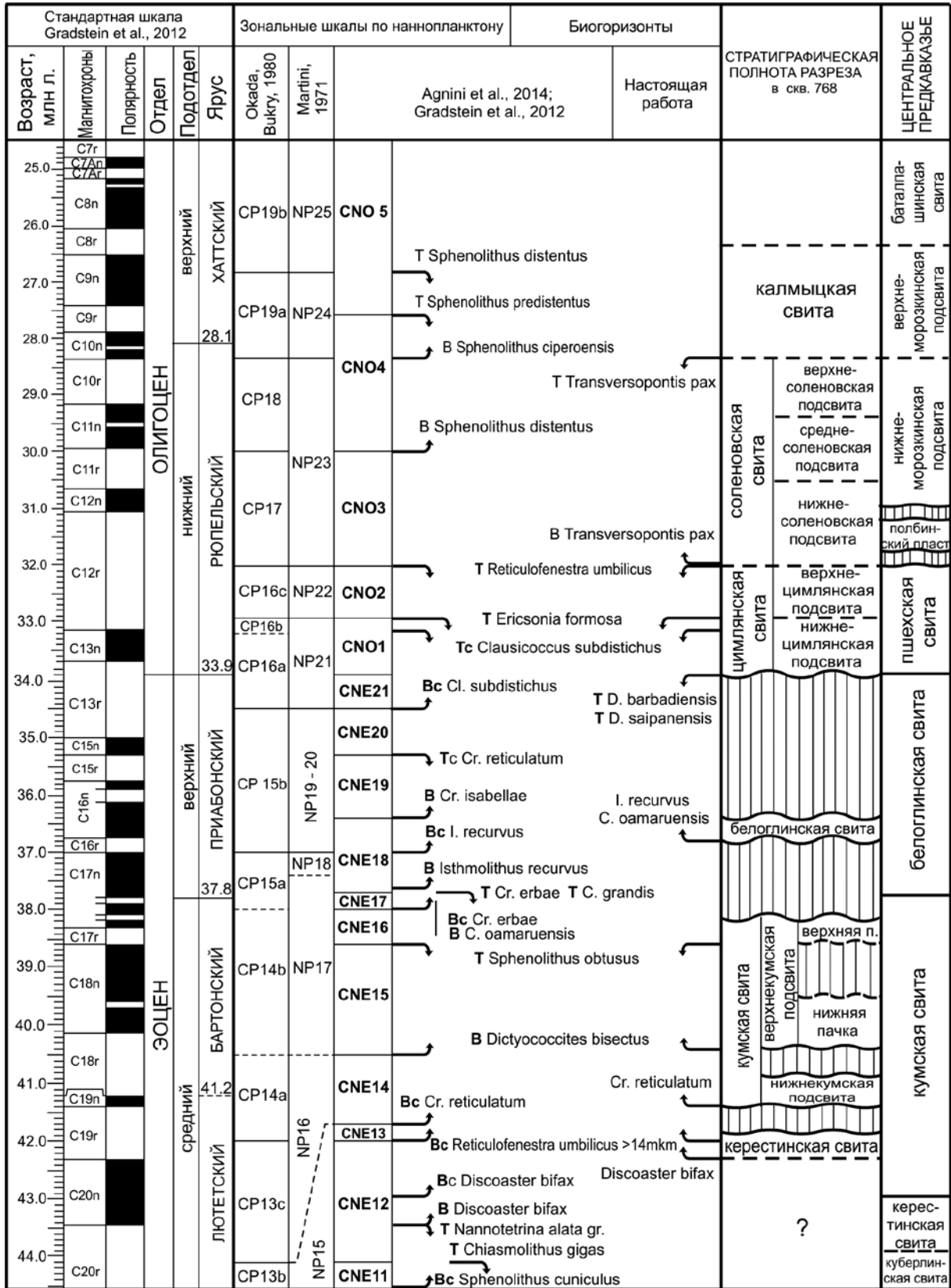


Рис. 5. Сопоставление зональных шкал по наннопиланктону и событий по индекс-видам наннопиланктона в этих шкалах и в эоцен-олигоценовых отложениях, вскрытых скважиной 768.

Сокращения: В – уровень первого появления вида; Т – уровень исчезновения вида; Bc (base common) – уровень обычного и массового содержания вида в комплексе; Tc (top common) – уровень резкого уменьшения содержания вида.

включает всего пять видов: *Orthozygus aureus*, *Coccolithus eopelagicus*, *Dictyococcites bisectus*, *Isthmolithus recurvus* и *Ericsonia formosa*. Возраст вмещающих отложений определяется условно как верхняя часть зоны *Ericsonia subdisticha* (NP21) по (Martini, 1971), подзона *Coccolithus formosus* (CP16b) зоны *Helicosphaera reticulata* (CP16) по (Okada, Bukry, 1980), верхняя часть зоны *Ericsonia formosa* CRZ (CNO1) по (Agnini et al., 2014). Отложения относятся к нижней части рюпельского яруса нижнего олигоцена.

Интервал 212.5–201.5 м. Верхняя часть свиты. Комплекс наннопланктона весьма обедненный и включает четыре вида: *Orthozygus aureus*, *Coccolithus pelagicus*, *Dictyococcites bisectus*, *Isthmolithus recurvus*, кокколиты встречаются очень редко. Возраст вмещающих отложений оценивается предположительно как зона *Helicopontosphaera reticulata* (NP22) по (Martini, 1971), подзона *Reticulofenestra hillae* (CP16c) зоны *Helicosphaera reticulata* (CP16) по (Okada, Bukry, 1980), зона *Reticulofenestra umbilicus* TZ (CNO2) по (Agnini et al., 2014). Отложения относятся к средней части рюпельского яруса нижнего олигоцена.

Соленовская свита, ниже- и среднесоленовская подсвиты. Интервал 201.5–111.0 м. Комплекс наннопланктона включает довольно многочисленные *Reticulofenestra daviesii*, *R. lockeri*, *Reticulofenestra* sp. (мелкие формы), *Pontosphaera* рах, редкие *Braarudosphaera bigelowii*, *Pontosphaera pigmaea*, *Orthozygus aureus*. Возраст вмещающих комплекс отложений по данным (Melinte, 2005; Melinte-Dobrinescu, Brustur, 2008) определяется как зона *Sphenolithus predistentus* (NP23) по (Martini, 1971) или зона *Sphenolithus predistentus* (CP17) и, возможно, нижняя часть зоны *Sphenolithus distentus* (CP18) по (Okada, Bukry, 1980); зона *Dictyococcites bisectus* PRZ (CNO3) и, предположительно, нижняя часть зоны *S. distentus/S. predistentus* CRZ (CNO4) по (Agnini et al., 2014). Отложения соответствуют средней части рюпельского яруса (рис. 5) и коррелируются с полбинскими или “остракодовыми” слоями Предкавказья и Украины.

Соленовская свита, верхнесоленовская подсвита. Интервал 111–97 м. Наннопланктон не обнаружен.

Калмыцкая свита. Интервал 97–91 м. Встречаются единичные *Reticulofenestra lockeri*, *Pontosphaera* рах, *Pontosphaera pigmaea*, *Orthozygus aureus*. Возраст отложений можно определить лишь предположительно как зона *Sphenolithus distentus* (NP24) по (Martini, 1971), зона *Sphenolithus ciproensis* (CP19) по (Okada, Bukry, 1980). Отложения соответствуют нижней части хатского яруса (рис. 5).

Выше по разрезу наннопланктон не обнаружен. Диатомеи и радиолярии обнаружены в 14 образцах. Они отличаются плохой сохранностью из-за пиритизации и перекристаллизации и поэтому неопределимы.

ПАЛИНОЛОГИЯ

Органикостенный фитопланктон и палиноморфы высших растений Северных Ергеней были изучены в конце 1990-х годов. В результате повторной ревизии проб авторы пришли к заключению о необходимости внесения некоторых исправлений и уточнений в ранее опубликованные результаты (Запорожец, 1998). Это связано с детализацией региональной зональной шкалы по органикостенному фитопланктону (Ахметьев и др., 2001; Ахметьев, Беньямовский, 2006; Андреева-Григорович и др., 2011 и др.), при построении которой ранее в полной мере не учитывалась степень переотложения диноцист и других палиноморф, а также с успехами разработки систематики и зонального расчленения органикостенного фитопланктона Внетропической Евразии в последние десятилетия. Установлено более широкое развитие в интервалах опреснения *Vaticasphaera sphaerica* и тонкостенных морфотипов *Huyschokolpoma*. В результате удалось более четко разграничить интервалы разреза, формировавшиеся в солонатоводной обстановке и в условиях нормальной солености морского бассейна. Что касается палиноморф высших растений, то при их ревизии не были выявлены сколько-нибудь существенные различия по сравнению с ранее опубликованными данными.

Уточнения коснулись и расчленения на свиты эоценовой части разреза. Вместо предлагаемых ранее черкесской и кумской свит принято общее для всех групп деление на керестинскую, кумскую и белоглинскую свиты. Последняя не получила палинологической характеристики.

Органикостенный фитопланктон (диноцисты, зеленые водоросли, акритархи)

Органикостенный фитопланктон, особенно диноцисты, представлен богатыми комплексами во всех выделенных стратонах. Было проанализировано 25 проб из олигоценовых отложений, семь – из эоценовых и одна из биотурбированных осадков на контакте эоцена и олигоцена. В результате были выделены зональные комплексы диноцист и сопоставлены с западноевропейской зональной шкалой (Costa, Manum, 1988).

Керестинская свита. Комплекс диноцист зоны *Dracodinium–Wetzeliella ovalis–Aegospaeridium* установлен в мергелях (362–356 м)

и включает более 60 видов с доминированием представителей родов *Dracodinium* и *Wetzelia* (*Dracodinium simile*, *D. varielongitudum*, *D. pachydermum*, *Wetzelia simile*, *W. echinata*), а также *Microdinium* (*M. reticulatum*, *M. ornatum*). Им сопутствуют в заметных количествах цисты рода *Spiniferites* (*S. membranophoridium*, *S. cornutus* и др.), а также обычные для эоцена виды рода *Cordosphaeridium* (*C. gracile*, *C. inodes*, *C. biarmatum*) и группы *Areosphaeridium* (*A. diktyoplokum*, *Enneadocysta arcuata*). В количестве до пяти экземпляров отмечены цисты *Dyphyes*, *Corrudinium*, *Tectatodinium*, *Thalassiphora*, *Deflandrea*, *Dapsilidinium*, *Systematophora*, *Operculodinium*, *Alterbidinium*, *Rottnestia*, *Hustringochokolpoma*, *Cleistosphaeridium*, *Arctodinium*, *Impagidinium* и др. Этот комплекс коррелируется с зоной D9 (Costa, Manum, 1988). Сочетание в зональном комплексе *Dracodinium varielongitudum*, обычного для ипрско-лутетских отложений, со среднеэоценовыми *Wetzelia ovalis* и *Areosphaeridium*, скорее, указывает на лутетский, а не бартонский возраст мергелей свиты. К такому же заключению пришли Н.Г. Музылев и В.А. Мусатов, изучавшие наннопланктон из этого разреза (см. выше).

Кумская свита. Глинисто-мергелистые слои кумской свиты (336–327.5 м) охарактеризованы олигодоминантным комплексом *Paucilobimorpha triradiata*–*Norologinella* spp., свидетельствующим о пониженной солености. Основными компонентами этого комплекса являются *Paucilobimorpha triradiata* (иногда до 100–120 экз. на препарат) и *P. granulifera* (в небольшом количестве). Заметную роль в комплексе диноцист играют таксоны группы *Areosphaeridium* (*A. diktyoplokum*, *Enneadocysta arcuata*, *E. pectiniforme*), *Deflandrea* (*D. phosphoritica*, *D. arcuata*), а также *Microdinium* (*M. ornatum*, *M. reticulatum*). Из зеленых водорослей и акритарх в опресненных фациях этого уровня обычны *Ptanospermella* и *Micrhystridium*. Этот комплекс может быть скоррелирован с зоной D11 шкалы Северо-Западной Европы.

Соленость кумского бассейна не оставалась постоянной. С восстановлением в бассейне условий нормальной солености описанные выше формы сменялись комплексом диноцист *Rhombodinium perforatum*–*Rhombodinium porosum*, широко представленным в бартонских отложениях Западной и Центральной Европы, а также юга России. В мористых фациях количество видов диноцист, хотя и в единичных экземплярах, возрастало до 50, за счет появления родов, обычных для открытых морских бассейнов (*Arctodinium*, *Lingulodinium*, *Spinidinium*, *Samlandia*, *Spiniferites* и др.).

Майкопская серия

В олигоценовой части разреза скважины 768 удалось выделить все региональные зоны олигоцена юга России с присутствием видов-индексов, в соответствии с зональностью, представленной в “Атласе диноцист палеогена Украины, России и сопредельных стран” (Андреева-Григорович и др., 2011). Установлено, что, в связи с массовым переотложением палиноморф, реальное стратиграфическое распространение некоторых видов-индексов более ограничено, чем предполагалось ранее (Запорожец, 1998), что учтено в данном разделе.

Цимлянская свита. Зона *Phthanoperidinium amoenum* (интервал 324.6–255 м) включает нижнецимлянскую подсвиту и нижнюю часть верхнецимлянской подсвиты. Появившись в основании олигоцена, максимального содержания зональный вид достигает в верхней части зоны (интервал 293–255 м). В более молодых слоях олигоцена таксон продолжает встречаться в единичных экземплярах вместе с другими переотложенными палиноморфами. Предполагается, что позднеэоценовый размыв приходится на зону *Charlesdowneia clathrata angulosa*, а зона *Phthanoperidinium amoenum*, соответствующая низам зоны D13 североевропейской шкалы, представлена в полном объеме. Кроме вида-индекса, в зональном комплексе встречаются и другие виды рода *Phthanoperidinium* (*P. somatum*, *P. geminatum*, *Phthanoperidinium* sp. A, *P. echinatum*, *P. alectrolophum*). В единичных экземплярах в комплексе обнаружены *Enneadocysta pectiniforme*, *Homotryblum abbreviatum*, а также группа видов, указывающая на признаки снижения солености морских вод (тонкостенные *Hustringochokolpoma*).

В наиболее мористых фациях верхних слоев зоны количество органикостенного фитопланктона заметно увеличивается до 25% от общего количества палиноморф. Разнообразие диноцист возрастает за счет появления новых таксонов, обитавших в условиях открытого моря, а также большего участия таксонов, встречающихся с базальных слоев олигоцена (виды родов *Deflandrea*, *Heteraulacacysta*, *Adnatosphaeridium*, *Thalassiphora*, *Lentinia*, *Samlandia*, *Operculodinium*, *Spiniferites*, *Cribroperidinium* и др.). В группе акритарх и празиофитов единично отмечены *Crassosphaera*, *Pterospermella*, *Cymatiosphaera* и др.

Зона *Wetzelia symmetrica* отвечает средней и верхней частям верхнецимлянской подсвиты, без подостракодовых слоев, относящихся уже к следующей зоне *Wetzelia gochti*. Выделение зоны *Wetzelia symmetrica* в качестве самостоятельной связано с массовым присутствием зонального таксона, сменившие-

го *Phthanoperidinium amoenum*, и отсутствием *W. gochtii* — вида-индекса следующей зоны. Наиболее полно комплекс представлен в пробе с глубины 224 м. Единично *W. symmetrica* присутствует и в следующей зоне, вплоть до остракодовых слоев (пробы с глубин 218 и 204 м). В зональном комплексе, характеризующем морские условия нормальной солености, спектр фитопланктона богат и насчитывает несколько десятков видов диноцист, в том числе *Deflandrea phosphoritica*, *D. heterophlycta*, *D. spinulosa*, *Wetzeliella articulata*, *Phthanoperidinium echinatum*, *Ph. ornatum*, а также единичные *Homotryblium floripes*, *H. plectilum*, *H. abbreviatum*, *D. pseudocolligerum*, *D. simplex*, *Systematophora placacantha*, *Apteodinium* sp. и др.

Соленовская свита. Зона *Wetzeliella gochtii* включает солоноватоводные глинистые осадки нижнего олигоцена, вскрытые в интервале 132–201.5 м и отвечающие нижнесоленовской подсветы, начиная с остракодовых слоев, и части среднесоленовской подсветы (до слоя 19), которые формировались в условиях изоляции солоноватоводного Восточного Паратетиса от открытого моря. Эта часть разреза охарактеризована восемью пробами. Кроме зонального вида, наиболее характерными видами соленовского горизонта являются тонкостенные морфотипы рода *Huyschokolpoma*, *Batiacasphaera sphaerica*, некоторые виды родов *Glaphyrocysta* и *Adnatosphaeridium*. Им сопутствуют *Leberidocysta* sp. и *Gerdicocysta* sp. Зональный комплекс содержит немного видов и количественно беден фитопланктоном, который составляет не более 5% палиноморф. Видовое разнообразие диноцист в соленовском бассейне не оставалось постоянным, что, возможно, было связано с кратковременными инвазиями вод Северной Атлантики в Паратетис через Мазуро-Мазовецкий порог. Однако это разнообразие всегда оставалось в пределах 9–20 видов (в изученном разрезе на глубине 194 м — 9 видов, на глубине 183 м — 12 видов, на глубине 173 м — 20 видов, на глубине 161 м — 13 видов, на глубине 152 м — 18 видов). Нижняя граница зоны определяется по устойчивому присутствию зонального вида в остракодовых слоях и появлению сопутствующих ему солоноватоводных таксонов. Опресненность бассейна также подчеркивается распространением акритарх и празиофитов *Micrhystridium*, *Pterospermella*, *Schizocysta*, *Ovoidites* и др. Накопление солоноватоводных осадков происходило при периодическом усилении или ослаблении аноксической обстановки, возникновению которой способствовала вертикальная стратификация вод, а также постоянное поступление в шельфовую зону с суши массы растительного детрита.

Верхняя граница зоны *Wetzeliella gochtii* фиксируется по находкам в глинах слоя 19, подстилающих верхнюю песчано-алевритовую пачку среднесоленовской подсветы, *Chiropteridium partispinatum* и *Rhombodinium draco* — индексирующих видов одноименной зоны позднего олигоцена и ее нижней подзоны.

Восстановление морских условий началось со времени накопления верхней алевритовой пачки среднесоленовской подсветы (со слоя 18) и продолжалось во время отложения песчаной пачки верхнесоленовской подсветы (интервал 97–132 м). Эти пачки относятся по диноцистам уже к зоне *Chiropteridium partispinatum*, которая датируется поздним олигоценом. Присутствуют как солоноватоводные виды диноцист (тонкостенные *Huyschokolpoma*), так и обитатели бассейнов нормальной солености: *Rhombodinium draco*, *Glaphyrocysta*, *Lingulodinium* spp., *Operculodinium placitum*. Виды родов *Impagidinium* и *Spiniferites* найдены в количестве до 20 экземпляров. Единично встречены *Gerdicocysta* sp., *Palaeocystodinium golzowense*, *Pentadinium laticinctum*, *Deflandrea phosphoritica*, *Dapsilidinium simplex*, *Cordosphaeridium exuberans*, *Selenopemphix nephroides*, *Apteodinium emslandense* и др. (всего до 40 видов). Разнообразие заметно изменяется лишь в терминальных слоях верхнесоленовской подсветы (интервал 97–100 м). Фитопланктон в палиносpectрах этих проб составляет до 50%. Единично встречены *Wetzeliella gochtii*, а cf. *W. articulata* достигает 10 экземпляров.

Калмыцкая свита. К зоне *Chiropteridium partispinatum* позднего олигоцена относятся не только терминальные слои верхнесоленовской подсветы (132–97 м), но и глинистая калмыцкая свита (97–48 м) в объеме двух подзон (*Rhombodinium draco* и *Deflandrea spinulosa majkopica*—*Homotryblium* spp.). Нижняя подзона *Rhombodinium draco* представлена только своей верхней частью. Комплекс фитопланктона калмыцкой свиты, существовавший в условиях нормальной солености морских вод, отличается видовым разнообразием и в количественном отношении не уступает палиноморфам высших растений. Отмечается массовое количество переотложенных диноцист палеогена и даже мезозоя. Для подзоны *Rhombodinium draco*, кроме вида-индекса, характерны единично встреченные *Homotryblium*, *Oligosphaeridium*, *Cordosphaeridium*, *Spiniferites*, *Membranophoridium aspinatum* и др. В верхней части калмыцкой свиты, наряду с присутствием зонального вида, начиная с глубины 63 м, большую роль играют *Deflandrea spinulosa majkopica* и *Homotryblium* (*H. floripes*—*H. tenuispinosum*) — индекс-виды верхней подзоны

зоны *Chiropteridium partispinatum*. В единичных экземплярах присутствует широкий спектр таксонов, обычных для отложений позднего олигоцена: *Apteodinium maculatum*, *Membranophoridium aspinatum*, *Thalassiphora pelagica*, *Deflandrea phosphoritica*, *Tectatodinium* spp., *Selenopemphix nephroides*, *Operculodinium* spp., *Gerlachodinium aechmophorum* и др. Так как некоторые из встречаемых таксонов не дожили до рубежа олигоцена и миоцена, можно с большой долей уверенности говорить, что вскрытая в разрезе часть калмыцкой свиты имеет олигоценный возраст и относится, скорее всего, в значительной части к первой половине позднего олигоцена. В целом комплекс диноцист зоны *Chiropteridium partispinatum* может быть сопоставлен с зоной D15 шкалы Северо-Западной Европы.

Микрофоссилии высших растений

В результате изучения пыльцы и спор выделены три палинологических комплекса. Нижний и верхний из них характеризуют морские отложения цимлянкой и калмыцкой свит, а средний — солоноватоводные отложения соленовского горизонта.

Цимлянский комплекс нижнего олигоцена, включая и солоноватоводные подостроковидные слои с тонкостенными морфотипами *Hystriocholpoma*, отличается заметным преобладанием пыльцы голосеменных над пыльцой покрытосеменных (содержание первых обычно 80–90%), с доминированием сосновых над таксодиевыми: в нижних слоях свиты в соотношении 4:1, в средней и верхней ее частях в соотношениях 3:1 и 2:1. В спектрах березовых доминирует *Carpinus*, а в спектрах ореховых попеременно *Carya* или *Juglans*. Систематический состав комплекса, установленный в разрезе скважины, выдерживается в отложениях этого возраста в средних широтах Восточной Европы, в Приаралье и Тургае, в прибрежно-морских и континентальных отложениях северной прибрежной зоны раннеолигоценного внутреннего морского бассейна. В группу этих таксонов входят *Picea tobolica*, *Tsuga crispa*, *Ephedra cheganica*, *Betula gracilis*, *B. trigona*, *Juglans polyporata*, *J. sibirica*, *J. sieboldianaeformis*, *Carya glabraeformis*, *C. spackmania*, *Tilia tomentosiformis* и др. В единичных зернах обычно встречаются *Mugica*, *Comptonia*, *Ulmaceae*, *Rhus*, а также пыльца термофильных широколиственных: *Moraceae*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Corylopsis*, *Hamamelis*, *Plex* и др. Спор не более 1–2% (*Cyathea*, *Lygodium*, *Osmunda*, *Polypodiaceae*, *Lycopodium*).

Средний комплекс, отвечающий всему интервалу формирования солоноватоводной **соленовской свиты**, отличается большим участием пыльцы покрытосеменных (до 25–45%

от спектра) и превалярованием сосновых над таксодиевыми в соотношениях 2:1 или 3:1, за исключением пробы с глубины 161 м, где преобладает пыльца таксодиевых. По сравнению с подстилающими морскими отложениями, в слоях с солоноватоводной фауной и фитопланктоном несколько больше пыльцы *Sciadopytis*, а среди сережкоцветных преобладают буковые (25–40%). Заметно больше пыльцы термофильных широколиственных, включая представителей вечнозеленых. Их список по отношению к нижнему комплексу может быть дополнен *Alfaroa*, *Trochodendron*, *Engelhardia*, *Cyclocarya*, *Sterculiaceae*, *Palmae* и *Castanopsis*. Состав нижнеолигоценной древесно-кустарниковой пыльцы чрезвычайно широк. Часть родов и видов является унаследованной от нижнего комплекса. В группу наиболее характерных таксонов среднего комплекса входят: *Pinus koraensis*, *P. aralica*, *Tsuga turulosa*, *T. crispa*, *T. canadensiformis*, *Ephedra cheganica*, *Betula trigona*, *B. gracilis*, *Alnus* cf. *minor*, *Corylus granulata*, *Juglans polyporata*, *J. sieboldianaeformis*, *J. sibirica*, *Carya glabraeformis*, *Quercus graciliformis*, *Q. gracilis*, *Q. conferta*, *Q. sibirica*, *Q. williamsoniana*, *Q. forestdalensis*, *Nyssa crassa*, *N. rotundata*, *Rhus ustjurtensis*, *Liquidambar zaissanica*, *Tilia tomentosiformis*, *Fothergilla gracilis*, *Corylopsis crassa* и др. Мелкая пыльца дубов, по-видимому, узколистных субтропических видов составляет основную часть пыльцы буковых, особенно из нижнесоленовской подсвиты, включая остракодовый пласт. Участие пыльцы термофильных широколиственных в пробах различно. Оно заметно возрастает в фазы потепления. В пробе с глубины 194 м более 5% пыльцы принадлежит *Ulmus*, *Rhus* и *Tilia*, в пробе с глубины 183 м более 3% пыльцы *Liquidambar*, с глубины 161 м — *Rhus* и *Liquidambar*, а в пробе с глубины 130 м до 10% пыльцы покрытосеменных составляют *Mugica*, *Comptonia*, *Nyssa*, *Moraceae*, *Plex*.

Интервал верхнесоленовской подсвиты отличается несколько более высоким содержанием спор папоротников (до 5%), что, вероятно, связано с гумидной климатической фазой. Этому более мористому интервалу разреза отвечает и потепление климата, а также некоторое увеличение среднегодового количества осадков по сравнению с предшествующим интервалом соленовского времени.

Палинокомплекс калмыцкой свиты, отвечающий верхней морской части олигоценного разреза, вновь характеризуется увеличением содержания пыльцы голосеменных (80–85%), при перемещении преобладания таксодиевых и сосновых, большим участием пыльцы березовых, особенно ольхи, меньшей ролью пыльцы термофильных широколиственных, при сохранении многих характерных таксонов, особенно среди

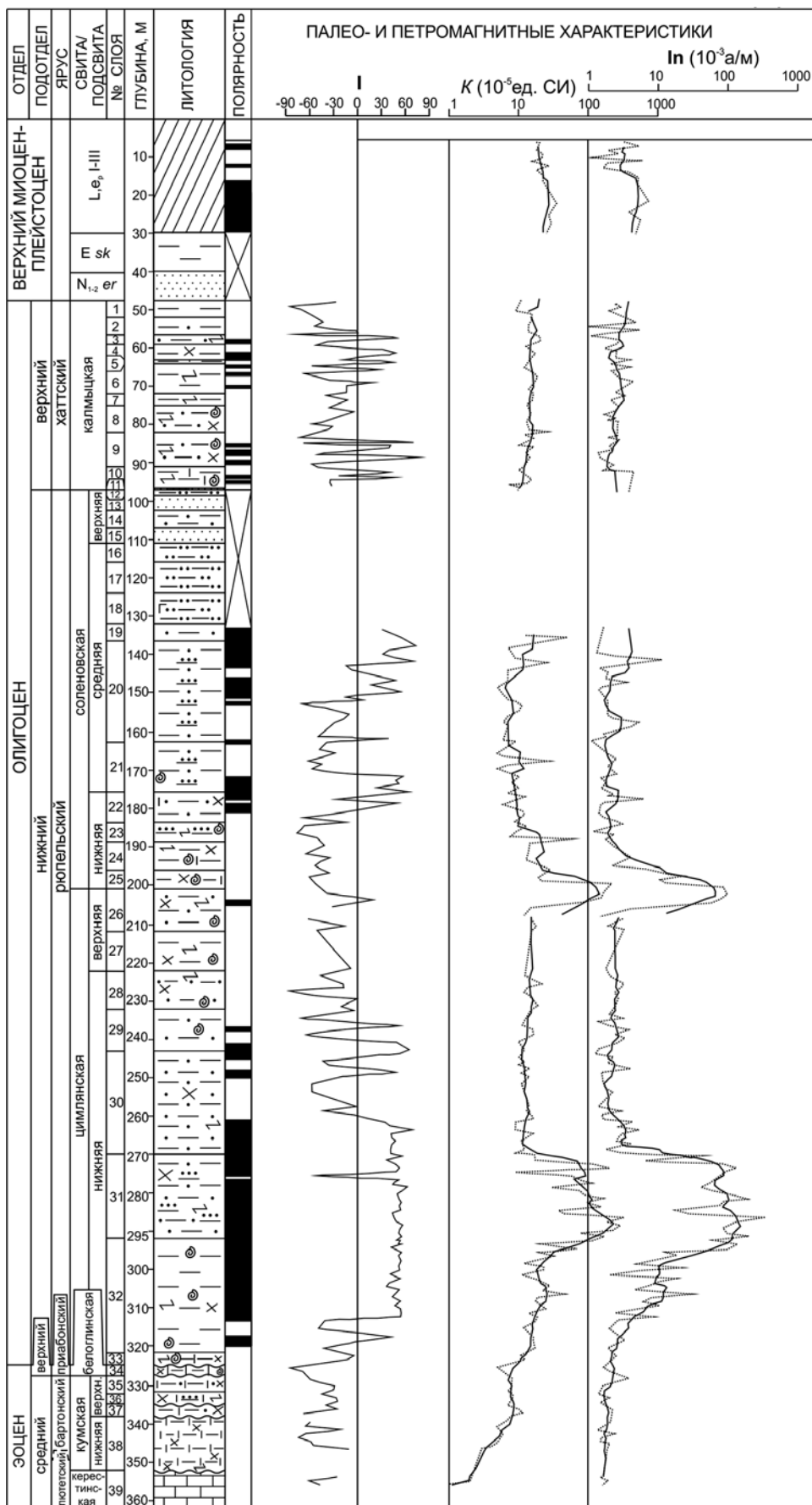


Рис. 6. Палеомагнитные и петромагнитные характеристики палеогеновых отложений скважины 768. Условные обозначения см. на рис. 1.

сережкоцветных. Заметно редуцирует мелкая пыльца дубов при некотором увеличении количества пыльцы бука. Роль споровых в растительном покрове падает. Комплекс весьма обычен для отложений позднего олигоцена западных регионов средних широт Центральной Евразии, но не самых высоких его горизонтов, практически лишенных пыльцы ореховых. Такой состав палинокомплекса, несомненно, связан с начавшимся в позднем олигоцене похолоданием, отчетливо выраженным уже в первой половине хатта.

ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ

В эоцен-олигоценовой толще на палеомагнитный анализ было отобрано 333 образца через 0.5–1 м, ориентированных при выемке керна в положении “верх–низ”. Каждый из отобранных штуфов распиливали на 3–4 кубика дубля. Перед началом измерения всю коллекцию выставляли в положении “in situ” на 10–12 суток, затем проводили первичные измерения на приборах ИМВ-2 и ИОН-1 по общепринятой методике. Для уничтожения вторичной намагниченности образцы подвергались временной чистке путем выдержки в пермалловых контейнерах 15–20 суток, а также последовательному нагреву в немагнитных печах ($t = 120\text{--}300^\circ\text{C}$, 5–7 ч.).

Разрез представлен преимущественно слабомагнитными породами с модалными значениями естественной остаточной намагниченности (I_n) $2.5\text{--}4 \times 10^{-3}$ а/м и магнитной восприимчивости (K) $10\text{--}20 \times 10^{-5}$ ед. СИ. На этом фоне выделяются две сильномагнитные пачки в интервалах 296–272 и 202–192 м. Нижняя соотносится с низами цимлянкой свиты и характеризуется максимальными значениями магнитных характеристик I_n и K (до 441×10^{-3} а/м и 340×10^{-5} ед. СИ соответственно). Верхняя пачка приурочена к граничной области цимлянкой и соленовской свит и охарактеризована “всплеском” значений I_n и K до 120×10^{-3} а/м и 220×10^{-5} ед. СИ соответственно.

Состав магнитных носителей из-за их тонкой дисперсности определялся с помощью термомагнитного и дифференциального термомагнитного анализа. Аллотигенный магнетит диагностируется на графиках ДТМА по резкому уменьшению величины остаточной намагниченности насыщения (J_s) в области 575°C (точка Кюри магнетита – Тк). Присутствие немагнитных сульфидов железа (пирит) определяется на графиках ДТМА по росту J_s при температурах $450\text{--}500^\circ\text{C}$. Результаты проведенных термомагнитных исследований показали наличие в породах тонкодисперсного магнетита, пирита и пирротина (Тк = 350°C) в сильномагнитных интервалах.

Практически все породы обладают значительной вязкой намагниченностью, составляющей от 10 до 60% от суммарной естественной остаточной намагниченности (ЕОН). В процессе чисток, по мере уменьшения вязкой части I_n , наклонение магнитного вектора (j) в большинстве случаев закономерно изменяло свое положение, вплоть до смены знака на противоположный.

Косвенным подтверждением первичности стабильной части ЕОН является отсутствие взаимосвязи между полярностью выделенных палеомагнитных зон с другими магнитными характеристиками пород, а также с их литологической и фациальной характеристикой и составом магнитных фаз.

Результаты. Опробованы светло-серые мергели керестинской свиты (362–356 м), карбонатные глины кумской свиты (356–327.5 м) и серые мергели белоглинской свиты (327.5–324.6 м).

Вся эта эоценовая часть палеомагнитной колонки скважины 768 отвечает интервалу обратной полярности (рис. 7), что совершенно не согласуется с материалами по наиболее полным разрезам Предкавказья (Богачкин, 2004). Там, как и в океанских колонках, в среднем и верхнем эоцене фиксируются многочисленные субзоны прямой намагниченности, практически отсутствующие в разрезе скважины 768. Можно полагать, что описываемый разрез сильно редуцирован и содержит лишь небольшие фрагменты средне-верхнеэоценовых свит.

Майкопская серия характеризуется достаточно сложной магнитной зональностью, хотя в целом в ней доминируют породы с обратной намагниченностью (R). Зоны прямой намагниченности (N) занимают подчиненное положение и слагают суммарно не более 25% объема разреза (рис. 6). Стратиграфические объемы всех магнитостратонов позволяют отнести их к категории субзон. В хронологическом распределении субзон прямой и обратной полярности намечается определенная закономерность, при этом основное корреляционное значение в данном случае приобретают субзоны прямой намагниченности.

На общем фоне в нижней части **цимлянкой свиты** отчетливо выделяется значительный по мощности интервал (44 м) прямой намагниченности (N). По бентосным фораминиферам породы в диапазоне развития прямой полярности характеризуются зоной *Naplofragmoides fidelis* и низами зоны *Heterolepa almaensis*, по наннопланктону – зоной NP21, по диноцистам – зоной *Phthanoperidinium amoenum* (D13). В верхней части n-интервал осложнен присутствием микроинтервалов обратной полярности (R) и приобретает достаточно сложное строение. Стратиграфическое положение этого интервала и его палеонтологическая характеристика

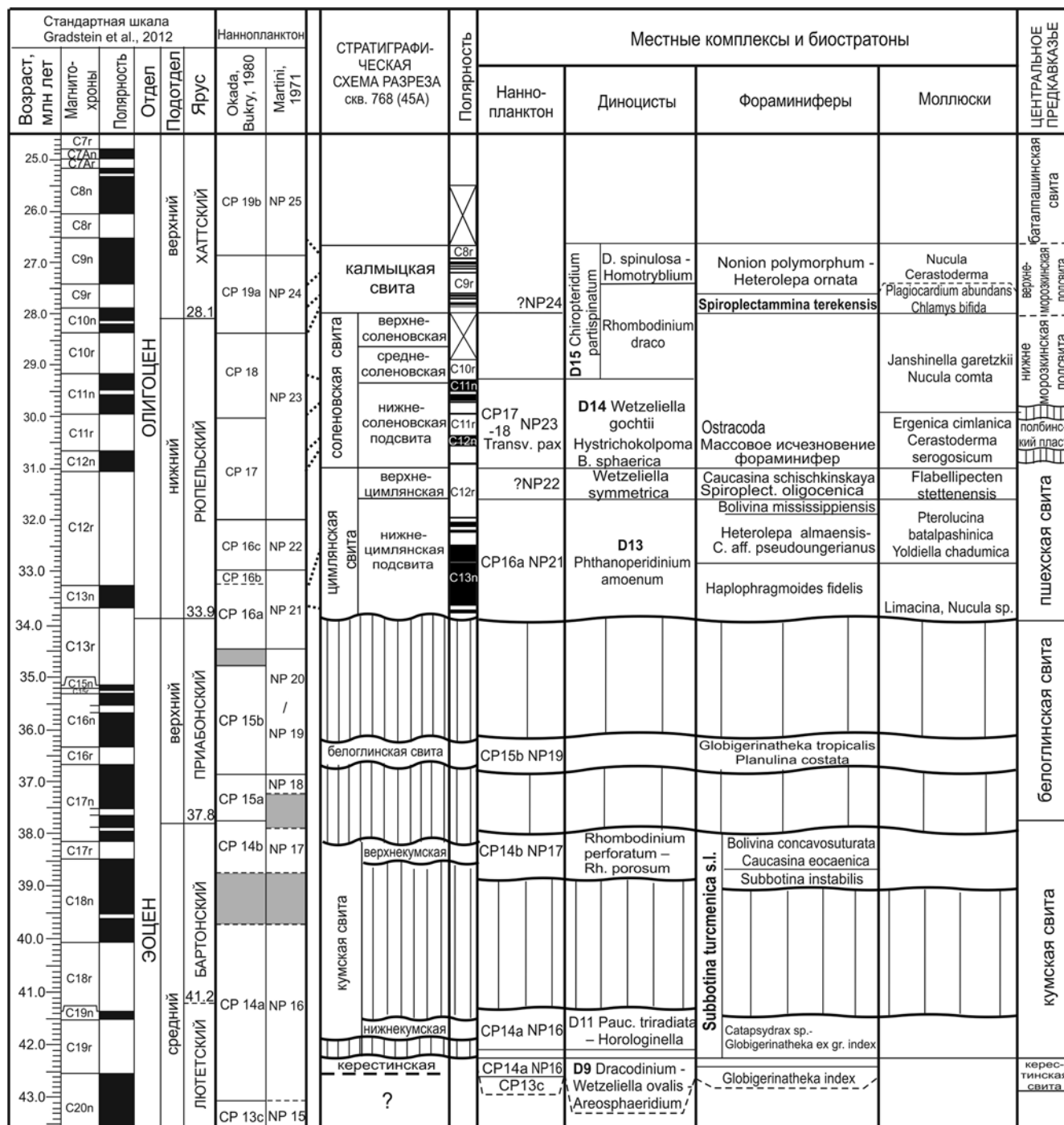


Рис. 7. Схема сопоставления зон, выделенных в палеогеновых отложениях скважины 768 по наннопланктону, моллюскам, планктонным и бентосным фораминиферам и диноцистам, с палеомагнитными хронозонами.

дают основание для его корреляции с магнитохроном C13n, выделенным в низах олигоцена в Ламонтской шкале линейных магнитных аномалий (Cande, Kent, 1992; Berggren et al., 1995) (рис. 7). С описываемой N-зоной достаточно уверенно коррелирует нижнеолигоценовая зона прямой намагниченности, обнаруженная в разрезах соседних скважин (скв. 630, скв. 634

Райгород). В упомянутых разрезах описываемый n-интервал также сопровождается присутствием сильномагнитных пород в своей средней части, что может свидетельствовать о сходе условий осадконакопления этих разрезов.

В вышележащей **соленовской свите** документируются два интервала преимущественно прямой полярности. Нижний n-интервал при-

урочен к кровле “остракодового пласта”, где определен наннопланктон зоны NP23. Верхний интервал прямой намагниченности выделяется в средней части среднесоленовской подсвиты. По совокупности геолого-палеонтологических данных N-субзоны соленовской свиты наиболее логично идентифицируются с магнитохронами C12n и C11n Ламонтской шкалы. Последние выделяются в верхней части рюпельского яруса и также охарактеризованы наннопланктонной зоной NP23 (рис. 7). Следует обратить внимание, что в палеомагнитной колонке и графиках петромагнитных данных отмечен перерыв в интервале 136.5–97 м из-за невозможности отбора ориентированных образцов в этой песчаной толще. Пропуск охватывает верхнюю часть среднесоленовской подсвиты и всю верхнесоленовскую подсвиту.

Калмыцкая свита. В верхнем олигоцене на фоне доминирующей обратной полярности достаточно отчетливо прослеживаются два интервала преимущественно прямой полярности, охарактеризованных чередованием сближенных n-микробиинтервалов. Последние документируются в основании и в средней части разреза калмыцкой свиты и разделены 15-метровым интервалом обратной полярности. Самые верхи калмыцкой свиты намагничены обратно и представлены мономоларным g-интервалом.

Приведенные выше данные по диноцистам зоны *Chiropteridium partispinatum* (подзоны *Rhombodinium draco* и *Deflandrea spinulosa majkopica*–*Homotryblium* spp.) свидетельствуют о стратиграфической приуроченности отложений, вскрытых скважиной в интервале 48–97 м, к нижней части верхнего олигоцена (хаттский ярус). Учитывая эти данные, следует соотносить нижнюю зону преимущественно прямой полярности с хроном C10n, приуроченным к границе рюпельского и хаттского ярусов. Верхний n–g интервал, с учетом обнаружения в его средней части (на глубине 65 м) указанных палеонтологических остатков, вероятно, соответствует аномалии C9n Ламонтской шкалы. При этом обратно намагниченная кровля калмыцкой свиты должна соотноситься с хроном C8g.

Если предложенное сопоставление верно, следует предположить выше значительный размыв, охватывающий верхнюю (большую) часть хаттского яруса (по отсутствию магнитозон C8n–C6n).

В целом при сопоставлении палеомагнитного разреза скважины 768 с опорными разрезами майкопской серии Предкавказья создается впечатление, что нижний олигоцен, вскрытый этой скважиной, представлен в полном стратиграфическом объеме, хотя верхи соленовской свиты, сложенные сильно опесчаненными породами,

остались не охарактеризованными. В пределах верхнего олигоцена в этой скважине отсутствуют достаточно крупные NP-зоны, в то время как в сводных разрезах Предкавказья и донных колонках океанов их фиксируется не менее трех. Это несоответствие может свидетельствовать о редуцированности значительной части верхов хаттского яруса.

ОБСУЖДЕНИЕ

Комплексное обоснование возраста и корреляции отложений

В эоценовой части разреза выделяются мало мощные фрагменты мергельно-глинистых отложений керестинской, кумской и белоглинской свит в фациях внешнего шельфа с карбонатным осадконакоплением, разделенные явными поверхностями несогласий. Лишь данные по фораминиферам, диноцистам и наннопланктону позволили их датировать и скоррелировать с более полными разрезами Предкавказья, Мангышлака, Южного Приаралья и Предкопетдагского прогиба.

Керестинская свита. По богатым комплексам известкового наннопланктона нижняя часть пачки мергелей керестинской свиты датируется верхней частью зоны *Nannotetrina* spp. PRZ (CNE12) по (Agnini et al., 2014), верхней частью подзоны *Coccolithus staurion* (CP13c) зоны *Nannotetrina quadrata* (CP13) по (Okada, Bukry, 1980). Верхняя часть мергелей датируется зоной *Reticulofenestra umbilica* BZ (CNE13) и нижней частью подзоны *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica*, нижней частью зоны *Discoaster tani nodifer* (NP16) по (Martini, 1971). По планктонным фораминиферам эта часть разреза датируется средней подзоной *Globigerinatheka index* верхнелютетской зоны *Hantkenina* “*alabamensis*” региональной шкалы палеогена Крымско-Кавказской области (Беньямовский, 2001; Бугрова и др., 2005). По этим данным, установленной отрицательной первичной намагниченности пород и богатому комплексу диноцист, сопоставленному с зоной D9, мергели, вскрытые в основании изученного разреза, коррелируются с керестинской свитой Южных Ергеней и низами кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма, нижекиевской подсвиты Украины (Мусатов, 2017; Мусатов, Рябоконт, 2017) и сергеевской свитой Воронежской антеклизы (Бугрова и др., 2016) и соответствуют верхней части лютетского яруса среднего эоцена международной шкалы (рис. 7).

Кумская свита. Вышележащие известковые глины разделены на две подсвиты. Нижняя подсвита содержит характерный комплекс планктонных фораминифер нижней подзоны

зоны *Subbotina turcmenica*—*Catapsydrax* sp. По наннопланктону эта часть разреза относится к зоне *Criboecentrum reticulatum* BZ (CNE14) по (Agnini et al., 2014), к верхней части зоны *Discoaster tani nodifer* (NP16) по (Martini, 1971), к верхней части подзоны *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica* (CP14) по (Okada, Bukry, 1980). По этим данным и отрицательной намагниченности пород эта часть разреза коррелируется со средней частью кумской свиты Северного Предкавказья (Мусатов, 2017) и Крыма и нижнесолонской подсвитой Южных Ергеней и соответствует нижней части бартонского яруса среднего эоцена.

Верхнекумская подсвита делится на две части. Нижняя пачка, сложенная слабоизвестковистыми зеленоватыми глинами, почти не содержит фораминифер, а в наннопланктонном комплексе появляется характерный вид *Dictyococcites bisectus*, что позволило Мусатову и Богачкину (2018) датировать данную часть разреза зоной *D. bisectus/S. obtusus* CRZ (CNE15) по (Agnini et al., 2014) и основанием подзоны CP15b по (Okada, Bukry, 1980). Бедный комплекс планктонных фораминифер принадлежит к той же зоне *Subbotina turcmenica* s.l.

В верхней пачке карбонатных глин выделены слои с *Caucasina eosaenica*, а выше слои с *Bolivina concavosuturata*. Комплекс диноцист с *Rhombodinium perforatum*—*Rh. porosum* сходен с таковым из бартонских отложений Европы и юга России. По наннопланктону верхняя пачка верхнекумской подсвиты датируется зоной CNE16 по (Agnini et al., 2014), верхней частью зоны *Discoaster saipanensis* (NP17) по (Martini, 1971), верхней частью подзоны *Discoaster saipanensis* (CP14b) зоны *Reticulofenestra umbilica* по (Okada, Bukry, 1980). Эта пачка коррелируется с верхней частью кумской свиты Северного Предкавказья и Крыма (Музылев, 1980 и др.), верхнесолонской подсвитой Южных Ергеней и соответствует верхней части бартонского яруса.

Белоглинская свита. Маломощные мергели свиты содержат богатый комплекс бентосных фораминифер, отвечающий слоям с *Heterolepa dutemplei* и *Brotzenella taurica* и характерный для зоны *Planulina costata* позднего эоцена. Ассоциация планктонных фораминифер содержит характерные виды зоны *Globigerinatheka tropicalis*. Состав наннопланктона отвечает зоне *Isthmolithus recurvus* (NP19) по (Martini, 1971), подзоне *Isthmolithus recurvus* (CP15b) зоны *Discoaster barbadiensis* по (Okada, Bukry, 1980) либо зоне *Isthmolithus recurvus* PRZ (CNE18) по (Agnini et al., 2014). Возраст слоев соответствует средней части приабона позднего эоцена.

Майкопская серия. Низы **цимлянкой свиты** по известковому наннопланктону датируются

зоной *Ericsonia subdisticha* (NP21) по (Martini, 1971), подзоной *Coccolithus subdistichus* (CP16a) зоны *Helicosphaera reticulata* (CP16) по (Okada, Bukry, 1980) или зоной *Ericsonia formosa* CRZ (CNO1) по (Agnini et al., 2014). По органическому фитопланктону эта часть разреза соответствует зоне *Phthanoperidinium amoenum* (D13). Значительная мощность слоев, отвечающих последней короткой зоне, а также существенная мощность отложений, характеризующихся прямой полярностью, сопоставленных с довольно непродолжительным хроном C13n, сильная намагниченность этого интервала свидетельствуют о полноте разреза, трансгрессивном характере бассейна и большой скорости осадконакопления, обусловленной интенсивным поступлением в него терригенного материала. Низы цимлянкой свиты коррелируются с нижней частью хадума и низами пшехской свиты Северного Предкавказья, кызылджарской свитой Крыма и соответствуют низам рюпельского яруса (рис. 7).

В средней части свиты появляется комплекс бентосных фораминифер зоны *Haplofragmoides fidelis*, а выше комплекс зоны *Heterolepa almaensis*, включающий *Lenticulina herrmanni* и *Bolivina mississippiensis*. Вероятно, в этой части разреза, в зоне *Heterolepa salensis* низов олигоцена Ю.П. Никитина (1972) указывала планктонные фораминиферы рюпеля — *Turborotalia ampliapertura*, *Globigerina officinalis* и *Paragloborotalia opima*.

Комплекс моллюсков с *Palliolium simile*, *Pterolucina batalpashinica*, *Yoldiella chadumica*, *Thyasira obtusa*, *Cardiomya varicostata* характерен для глинистых фаций нижнепшехского горизонта (или региоподъяруса) и коррелируется с низами хадума Восточного Паратетиса (Западное Предкавказье, Северное Ставрополье, Крым), с узунбасской свитой Южного Мангышлака, верхним торымбеуром Западного Копетдага.

Верхнецимлянская подсвита характеризуется комплексом бентосных фораминифер зоны *Spiroplectamina oligocenica* и зоны *Caucasina schischkinskaya*. В составе моллюсков появляется зональный вид верхов рюпеля *Flabellipecten stettinensis* Koen. и характерные крупные виды *Nemocardium* (*Habecardium*) *tenuisulcatum*, *Fusituris duschasteli* и др. Это позволяет сопоставить верхнецимлянскую подсвиту с верхней частью хадума Крыма, куялусской свитой Мангышлака, верхами ащайрыкской свиты Северного Устюрта, верхами торымбеурской свиты Западного Копетдага (Попов и др., 1993). По диноцистам верхняя подсвита цимлянкой свиты датируется зоной *Wetzeliella symmetrica*. Комплекс наннопланктона здесь весьма бедный и предположительно соответствует зоне

Helicopontosphaera reticulata (NP22). Изменения биоты происходили синхронно, были обусловлены экологической перестройкой и палеогеографическими связями и отвечают средней части рюпеля раннего олигоцена.

Соленовская свита. Нижняя ее подсвита характеризуется резкой сменой фауны, с исчезновением многих морских групп и появлением эндемичных солоноватоводных моллюсков *Ergenica cimlanica*, *Cerastoderma serogosicum*, *Janschinella garetzkii*. Этот своеобразный комплекс специфичен для узкого стратиграфического интервала – “остракодовых” слоев или нижнего (полбинского) подгоризонта соленовского горизонта. Специфичным является и комплекс диноцист этого уровня, который включает тонкостенные морфотипы рода *Huyschokolpoma*, *Batiacasphaera sphaerica*, некоторые виды родов *Glaphyrocysta* и *Adnatosphaeridium*. По характерному комплексу наннопланктона, включающему вид *Pontosphaera* (*Transversopontis*) *ra*, этот интервал сопоставляется со средней частью зоны *Sphenolithus predistentus* (NP23) по (Martini, 1971), с зоной *Sphenolithus predistentus* (CP17) по (Okada, Bukry, 1980), с зоной *Dictyococcites bisectus* PRZ (CNO3) по (Agnini et al., 2014). Эти своеобразные ассоциации бентоса и фитопланктона четко прослеживаются от Предальпийского и Предкарпатского прогибов, через Венгерский палеогеновый бассейн, Трансильванию, Предкавказье и Украину до Устюрта, Приаралья и Копетдага. Нижнесоленовская подсвита датируется второй половиной рюпеля.

Верхи средней подсвиты и верхняя подсвита соленовской свиты отличаются появлением в составе диноцист морских видов *Chiropteridium partispinatum* и *Rhombodinium draco*, индексирующих одноименную зону (и подзону) позднего олигоцена, хотя при ее формировании еще сохранялись некоторые солоноватоводные виды.

В соленовской части разреза выявлено два интервала преимущественно прямой полярности. Нижний приурочен к кровле “остракодового пласта”, верхний выделяется в низах среднесоленовской подсвиты. Они интерпретируются как хроны C12n и C11n, и оба принадлежат рюпелю (рис. 7). В то же время верхи соленовской свиты по диноцистам датируются уже хаттом.

Калмыцкая свита соответствует времени восстановления морских условий, когда в бассейне вновь появились планктонные и бентосные фораминиферы. С этого уровня Никитина (1972) указывала виды зоны *Globigerina ciregensis* хатта, по бентосу выделена местная зона *Spiroplectammina terekensis*–*Heterolepa ornata*.

Здесь найден также богатый комплекс морских моллюсков с *Chlamys bifida*, *Lentipecten cor-*

neus, *Plagiocardium abundans*, *Cyrtodaria angusta*, *Natica achatensis*, *Dentalium* (*Antalis*) *transiens*. Комплекс диноцист отличается видовым разнообразием и принадлежит к зоне *Chiropteridium partispinatum* позднего олигоцена, к верхней части ее нижней подзоны *Rhombodinium draco*. По наннопланктону низы калмыцкой свиты условно отнесены к зоне *Sphenolithus distentus* (NP24) по (Martini, 1971). Этот уровень уверенно прослеживается в шельфовой зоне Предкавказья, на Затеречной равнине, в Сало-Маньчском междуречье, в бассейне Нижнего Дона и Волго-Донском регионе, на Мангышлаке, Северном Устюрте, Южном Приаралье и Западном Копетдаге. По присутствию зональной формы моллюсков *Chlamys bifida*, общей с фауной бассейна Северного моря, калмыцкая свита сопоставляется с хаттом А стратотипических разрезов Северо-Западной Европы.

Верхняя часть свиты в этом разрезе отличается обеднением бентосной фауны: в составе моллюсков остаются лишь нукулы и кардииды, в комплексе фораминифер появляются эврибионтные группы – различные нониониды (*Nonion granosum*, *N. polymorphum*, *Elphidium onerosum*) и милиолиды (*Quiqueloculina pseudoseminulum*, *Sigmoilina minuta*). Этот комплекс прослеживается до конца калмыцкой свиты и может быть отнесен к зоне *Nonion polymorphus*–*Heterolepa ornata*. Такое обеднение фауны вверх по разрезу верхнеолигоценовых отложений отмечено и в других районах. Оно наиболее полно документировано на Северном Устюрте, где соответствует переходу от каратомакских отложений к байгубским.

В комплексе диноцист, начиная с глубины 63 м, большую роль играют *Deflandrea spinulosa majkopica* и *Homotryblium* (*H. floripes*–*H. tenuispinosum*) – индекс-виды верхней подзоны зоны *Chiropteridium partispinatum*. В то же время присутствие в составе диноцист таксонов, не доживших до конца олигоцена, и характерных видов *Juglandaceae* среди пыльцы позволяет датировать калмыцкую свиту в этой скважине лишь первой половиной позднего олигоцена. О неполноте верхнеолигоценовых отложений в этой скважине можно судить и по палеомагнитным данным: здесь установлены две зоны нормальной полярности, в то время как в сводных разрезах Предкавказья и в донных колонках океанов их фиксируется не менее трех. А.С. Столяров (Столяров, Ивлева, 2004), проследивший изменения мощностей и фаций верхнеолигоценовых отложений этого региона в серии профилей, пришел к выводу, что здесь присутствуют отложения лишь частично сохранившейся нижнекалмыцкой подсвиты, верхи которой были размывы в неогене.

Условия осадконакопления

Керестинское время. По комплексам бентосных фораминифер позднего лютета, имевшим сходный таксономический состав по всей северной периферии Тетиса от Северо-Западной Европы до Средней Азии (Kaasschieter, 1961; Бугрова, 1988; Беньямовский, 2005 и др.), можно судить о широких палеогеографических связях бассейнов этого времени и близости экологических и климатических обстановок. Такое развитие бентосной жизни, богатый состав родов и видов свидетельствуют о тепловодных условиях с антиэстуарной циркуляцией вод в этой части бассейна.

Кумское время. Отсутствие бентоса в раннекумском бассейне было обусловлено аноксической обстановкой в этой батиметрической зоне внешнего шельфа. Появление рода *Catapsydrax* в составе планктонных фораминифер указывает на некоторое понижение температуры водной массы, поскольку формы этого рода являются типичными индикаторами высокоширотной фауны, получившими развитие с конца среднего эоцена (Silva, Voersma, 1988).

Мало разнообразный комплекс диноцист с резким доминированием *Paucilobimorpha tri-radiata*, видов рода *Norologinella* свидетельствует о стратификации вод, эпизодической аноксии и пониженной солености в фотической зоне, что подтверждается также появлением зеленых водорослей и акритарх (*Ptanospermella* и *Michrhystridium*).

В конце кумского времени условия циркуляции вод немного улучшились и появились обедненные палеоценозы с доминированием тонкостенных булиминид и редкими таксодонтными двустворками. Эти ассоциации отражают неблагоприятную дизаэробную обстановку.

Белоглинское время. Накопление мергелей, содержащих богатый комплекс бентосных фораминифер, свидетельствует о тепловодных морских условиях и нормализации газового режима.

Редукция бентоса в начале цимлянско-го времени, отсутствие бентосных фораминифер, чередование тонколаминированных глин и биотурбированных прослоев указывают на относительно глубоководные условия осадконакопления и затрудненный газовый режим с эпизодами аноксии.

В середине цимлянского времени дно смогли заселить бентосные фораминиферы и моллюски, характерные для глинистых фаций (*Palliolium simile*, *Pterolucina batalpashinica*, *Yoldiella chadumica*, *Thyasira obtusa*, *Cardiomya varicostata*). Такие ассоциации, захороненные на месте обитания, свидетельствуют об обстановке внешнего шельфа морского бассейна с благоприятным газовым режимом. Рост разнообразия органического фитопланктона за счет появления

новых таксонов, существовавших в условиях открытого моря, свидетельствует о палеогеографических связях с Атлантикой.

В позднецимлянское время появились более мелководные крупные толстостенные формы моллюсков, общие с фауной Северной Атлантики: *Astarte gracilis*, *Nemocardium* (*Habecardium*) *tenuisulcatum*, *Fusituris duschasteli* и др., что определялось региональным обмелением бассейна по всей его северной окраине от Южной Украины до Приаралья и Кызылкумов.

Соленовское время. Вымирание морских групп и появление эндемичных солоноватоводных моллюсков *Ergenica cimlanica*, *Cerastoderma serogosicum*, *Janschinella garetzkii* указывают на значительное опреснение водоема и его полузамкнутый характер. Об опресненности бассейна можно судить и по широкому распространению акритарх и прازیнофитов. Как и в разрезах Предкавказья, максимальное опреснение морских вод происходило в период формирования остракодовых слоев. Состав диноцист свидетельствует о периодическом усилении аноксической обстановки, эстуарном характере водной циркуляции. Своеобразные ассоциации моллюсков, остракод, диноцист и наннопланктона четко прослеживаются во всем Паратетисе от Предальпийского и Предкарпатского прогибов до Закаспия.

Во второй половине соленовского времени началось восстановление морских условий и появились морские виды в составе бентосной фауны и диноцист, хотя еще продолжали встречаться и некоторые солоноватоводные виды. Часто наблюдаемая биотурбация осадка свидетельствует о присутствии илоедов, нормальном газовом режиме и наличии бентосной жизни в этой зоне моря.

Калмыцкое время. Характеризуется восстановлением морских условий, вследствие чего в бассейне вновь появились планктонные и бентосные фораминиферы, а также богатый комплекс морских моллюсков североатлантического происхождения с *Chlamys bifida*, *Lentipecten cognatus*, *Plagiocardium abundans*, *Cyrtodaria angusta*, *Natica achatensis*, *Dentalium* (*Antalis*) *transiens*. Ассоциация довольно мелководная, свидетельствующая о нормальном газовом режиме. Комплекс диноцист принадлежит той же зоне *Chiropteridium partispinatum* позднего олигоцена, но отличается видовым разнообразием. Массовое переотложение на этом уровне диноцист палеогена и даже мезозоя свидетельствует об интенсивной денудации суши.

Позже происходит обеднение бентосной фауны: в составе моллюсков остаются лишь нукулы и кардииды, в комплексе бентосных фораминифер появляются эврибионтные группы – но-

ниониды (*Nonion granosum*, *N. polymorphum*, *Elphidium onerosum*) и милиолиды (*Quiqueloculina pseudoseminulum*, *Sigmoilina minuta*). Такое объединение фауны отмечено и в других районах. Оно наиболее полно документировано на Северном Устьурте, где соответствует переходу от каратомакских отложений к байгубекским.

Климат

Данные по фитопланктону, пыльце и спорам позволяют проследить эволюцию климата северной окраины Паратетиса. Эоценовый интервал разреза отражает условия тепловодного морского бассейна нормальной солености с южными и западными палеогеографическими связями (Запорожец, 1998). Кумский (бартонский) интервал характеризовался более сухим субтропическим сезонным климатом с более жарким летом.

Преобладание голосеменных над покрытосеменными при превалировании таксоидиевых над сосновыми, доминирование березовых, присутствие лишь единичных термофильных таксонов свидетельствуют о прохладном климате первой половины рюпеля. По соотношению пыльцы голосеменных и покрытосеменных, соотношению представителей березовых, ореховых и буковых, а также участию термофильных компонентов соленовский солоноватоводный интервал разреза в целом характеризовался более теплым и сухим климатом.

Верхний палинокомплекс из морских отложений верхней части калмыцкой свиты вновь отличается увеличением содержания пыльцы голосеменных, большим участием березовых, меньшей ролью термофильных компонентов. Такой состав ассоциаций можно связать со следующим похолоданием, начавшимся в позднем олигоцене.

ВЫВОДЫ

Литологическое и геохимическое изучение разреза скважины 768 Северных Ергеней позволило выявить особенности осадконакопления этого региона: неустойчивое отложение карбонатно-глинистых осадков в зоне внешнего шельфа в эоцене и интенсивное накопление глинисто-алевритовых и песчаных шельфовых отложений в олигоцене.

Из той же серии образцов исследованы наннопланктон, планктонные и бентосные фораминиферы, моллюски, диноцисты, спорово-пыльцевые комплексы и получены палеомагнитные данные, позволившие детально стратифицировать отложения, сопоставить их с международной шкалой (рис. 7) и восстановить параметры климата.

Наннопланктон представлен следующим набором стандартных зон (NP по шкале (Martini,

1971) и CP по шкале (Okada, Bukry, 1980)):

– подзоной *Coccolithus staurion* (CP13c) зоны *Nannotetrina quadrata* и выше зоной *Discoaster tani nodifer* (NP16) или нижней частью подзоны *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica* в керестинской свите;

– зоной *Discoaster tani nodifer* (NP16) или подзоной *Discoaster bifax* (CP14a) зоны *Reticulofenestra umbilica*, выше зоной *Discoaster saipanensis* (NP17) или подзоной *Discoaster saipanensis* (CP14b) зоны *Reticulofenestra umbilica* в кумской свите;

– зоной *Isthmolithus recurvus* (NP19) или подзоной *Isthmolithus recurvus* (CP15b) зоны *Discoaster barbadiensis* в белоглинской свите;

– зоной *Ericsonia subdisticha* (NP21) или подзоной *Coccolithus subdistichus* (CP16a) зоны *Helicosphaera reticulata* и выше (?) зоной *Helicopontosphaera reticulata* (NP22) в цимлянской свите;

– своеобразным эндемичным комплексом с *Pontosphaera* (*Transversopontis*) рах в соленовской свите;

– бедным комплексом (?) зоны *Sphenolithus distentus* (NP24) в калмыцкой свите.

Диноцисты представлены:

– комплексом зоны *Dracodinium*–*Wetzeliella ovalis*–*Areosphaeridium* (D9 лютета) в керестинской свите;

– олигодоминантным комплексом *Paucilobomorpha triradiata*–*Horologinella* spp. (D11) и выше комплексом *Rhombodinium perforatum*–*Rh. rogosum* (бартон) в кумской свите;

– зоной *Phthanoperidinium amoenum* (D13) и выше зоной *Wetzeliella symmetrica* рюпеля в цимлянской свите;

– зоной *Wetzeliella gochtii* в ниже- и средне-соленовской подсвите;

– зоной *Chiropteridium partispinatum* (D15) с подзонами *Rhombodinium draco* и выше зоной *Deflandrea spinulosa majkopica*–*Homotryblium* spp. в верхнесоленовской подсвите и в калмыцкой свите.

Выявленные комплексы планктонных фораминифер принадлежат следующим зонам:

– зоне *Hantkenina* “*alabamensis*” подзоны *Globigerinatheka index* в керестинской свите;

– зоне *Subbotina turcmunica* в кумской свите;

– зоне *Globigerinatheka tropicalis* в белоглинской свите.

Бентосные фораминиферы отсутствуют в аноксических фациях, установлены:

– слои с *Caucasina eocaenica* и *Bolivina concavosuturata* в верхнекумской подсвите;

– зона *Planulina costata* верхнего эоцена в белоглинской свите;

– зоны *Naplophragmoides fidelis* и *Heterolepa almaensis*, а выше слои с *Lenticulina herrmanni*,

Bolivina mississippiensis и затем зона *Spiroplectammina oligocenica* в цимлянкой свите;

– зона *Spiroplectammina terekensis* и выше зона *Nonion polymorphum*–*Heterolepa ornata* в калмыцкой свите.

Установлены многочисленные комплексы моллюсков в олигоцене:

– комплексы с *Pterolucina batalpashinica*, *Yoldiella chadumica* и выше комплексы с *Flabellipecten stettinensis*, *Nabecardium tenuisulcatum* в цимлянкой свите рюпеля;

– эндемичные солоноватоводные комплексы с *Ergenica cimlanica*, *Janschinella garetzkii* в солончковой свите;

– зона *Chlamys bifida* калмыцкой свиты, соответствующая хатту А.

Палеомагнитные и биостратиграфические данные показывают, что описываемый разрез редуцирован в средне-верхнеэоценовой частях (рис. 5, 7). Нижний олигоцен представлен в полном объеме, в верхнем олигоцене отсутствует верхняя часть хатта.

Изученный разрез в его олигоценовой части может рассматриваться в качестве опорного для майкопских отложений Восточного Паратетиса.

Благодарности. Авторы искренне благодарны рецензенту Э.М. Бугровой за многочисленные ценные замечания, которые способствовали улучшению рукописи.

Источники финансирования. Полевые и лабораторные исследования были проведены Волгоградской геолого-разведочной экспедицией с участием авторов во время геолого-съёмочных работ на листе М-38-XXXIII (Красноармейск), работа авторов была поддержана грантом РФФИ 17-05-00047. Палинологические и макрофлористические исследования (споры, пыльца, органикостенный фитопланктон) проведены в соответствии с планами научно-исследовательской работы ГИН РАН по теме № 0135-2016-0001 (М.А. Ахметьев, Н.И. Запорожец). Аналитические данные получены при поддержке Программы Президиума РАН (тема № 0135-2018-0050).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова Г.Н., Беньямовский В.Н., Запорожец Н.И., Застрожных А.С., Застрожных С.И., Табачникова И.П., Орешкина Т.В., Закревская Е.Ю. Биостратиграфия палеогена юго-запада Волгоградской области (скв. 13, Гремячинская площадь) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 3. С. 70–95.

Андреева-Григорович А.С. Зональная шкала по цистам динофлагеллат для палеогена южных регионов СНГ // Альгология. 1994. Т. 4. № 2. С. 66–76.

Андреева-Григорович А.С., Запорожец Н.И., Шевченко Т.В. и др. Атлас диноцист палеогена Украины, России и сопредельных стран. Киев: Наукова думка, 2011. 224 с.

Ахметьев М.А., Беньямовский В.Н. Палеоцен и эоцен Российской части Западной Евразии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 1. С. 69–93.

Ахметьев М.А., Александрова Г.Н., Амон Э.О., Беньямовский В.Н., Бугрова Э.М., Васильева О.Н., Глезер З.И., Железко В.И., Запорожец Н.И., Козлова Г.Э., Николаева И.А., Орешкина Т.В., Панова Л.А., Радионова Э.П., Стрельникова Н.И., Яковлева А.И. Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 2. С. 30–57.

Балахматова В.Т. Аналогии майкопа в северной Туркмении // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 223–231.

Беньямовский В.Н. Обоснование детальной стратиграфической схемы нижнего палеогена Крымско-Кавказской области // Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций. Отв. ред. Гладенков Ю.Б., Кузнецова К.И. М.: ГЕОС, 2001. С. 210–223.

Беньямовский В.Н. Палеогеографические сценарии позднемиоценового–раннепалеогенового времени в пределах северной периферии Тетиса // Биосфера–экосистема–биота в прошлом Земли (палеобиогеографические аспекты). К 100-летию со дня рождения В.В. Меннера. М.: Наука, 2005. С. 267–308 (Тр. ГИН РАН. Вып. 516).

Богачкин А.Б. Палеомагнитная стратиграфия и петромагнетизм палеогеновых отложений Кавказа и Северного Прикаспия. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Саратов: СГУ, 2004. 21 с.

Богданович А.К. Новые данные о стратиграфическом и пространственном распределении майкопской микрофауны Северного Кавказа // Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 245–276.

Бугрова Э.М. Фораминиферы эоцена юга СССР. Автореф. ... дисс. докт. геол.-мин. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1988. 36 с.

Бугрова Э.М. Стратиграфическое и географическое распространение верхнеэоценовых фораминифер на северной окраине бассейна Тетис // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 9. № 2. С. 92–104.

Бугрова Э.М., Гладкова В.И., Дмитриева Т.В. и др. Практическое руководство по микрофауне. Т. 8. Фораминиферы кайнозоя. СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 324 с.

Бугрова Э.М., Беньямовский В.Н., Табачникова И.П., Рябоконт Т.С., Радионова Э.П. Опорный разрез Кантемировка палеогена Воронежского региона // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 6. С. 78–100.

Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. 1962. Вып. 7. С. 555–571.

- Воронина А.А., Кургалимова Г.Г., Попов С.В., Семенов Г.И., Столяров А.С.* Биостратиграфия и фациальные особенности майкопских отложений Волго-Донского региона // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 9. С. 39–50.
- Вялов О.С.* О сводном подразделении майкопской толщи // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 23–66.
- Запорожец Н.И.* Новые данные по фито-стратиграфии эоцена и олигоцена Северных Ергеней (юг Русской платформы) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 3. С. 56–73.
- Иванова В.А.* Стратиграфия майкопских отложений Южного Приаралья по фораминиферам // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 232–234.
- Коровина Г.М.* Микропалеонтологическая характеристика олигоценовых и нижнемиоценовых отложений Западного Копет-Дага, Северного Прикарабугазья и Горного Мангышлака // Тр. ВНИГНИ. 1964. Т. 39. С. 165–207.
- Коровина Г.М.* Зональное деление и фациальные типы кумского горизонта верхнебодракского подъяруса верхнего эоцена Туркменистана // Тр. ВНИГНИ. 1970. Вып. 49. С. 122–128.
- Мерклин Р.Л.* Определитель двустворчатых моллюсков олигоцена юга СССР. М.: Наука, 1974. 189 с.
- Музылев Н.Г.* Стратиграфия палеогена Юга СССР по наннопланктону (Северный Кавказ и Крым). М.: Наука, 1980. 96 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 348).
- Мусатов В.А.* “Керестинская” свита в разрезе по р. Хеу (Северный Кавказ). Результаты исследования наннопланктона и корреляция со стратотипом керестинской свиты в Южных Ергенях // Материалы 43-й Сессии ВПО. СПб.: ВСЕГЕИ, 2017. С. 97–99.
- Мусатов В.А., Богачкин А.Б.* Граница лютетского и бартонского ярусов, проблемы и критерии нахождения точки глобального стратотипа // Палеострат-2018. М.: ПИН РАН, 2018. С. 42–43.
- Мусатов В.А., Рябоконт Т.С.* Распределение наннофоссилий и фораминифер в опорном разрезе киевской свиты с. Халепье (Киевское Приднепровье, Украина) // Материалы 38-й Сессии Палеонтол. общества НАН Украины (Канев, 23–26 мая 2017 г.). Киев: ИГН, 2017. С. 117–119.
- Никитина Ю.П.* Корреляция схем стратиграфического расчленения майкопских отложений Ергеней, Сало-Маньчского междуречья и Нижнего Дона // Изв. вузов. Геология и разведка. 1958. № 7. С. 44–55.
- Никитина Ю.П.* Микрофауна майкопских отложений бассейна Нижнего Дона // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 52–66.
- Никитина Ю.П.* Биостратиграфия палеогеновых отложений юго-востока Русской платформы и Скифской плиты. Дисс. ... докт. геол.-мин. наук. Ленинград, 1972. 247 с.
- Плещеев И.С.* Палеогеновая система. Мангышлак // Геология СССР. М.: Недра, 1970. Т. 21. С. 697–711.
- Попов С.В., Воронина А.А., Гончарова И.А.* Стратиграфия и двустворчатые моллюски олигоцена–нижнего миоцена Восточного Паратетиса. М.: Наука, 1993. 207 с.
- Прусова И.А.* К вопросу о стратиграфии олигоценовых и нижнемиоценовых отложений Северо-Устьюртского прогиба // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 216–222.
- Семенов Г.И., Столяров А.С.* Вопросы стратиграфии майкопских отложений Волго-Донского региона // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63. Вып. 2. С. 70–83.
- Столяров А.С., Ивлева Е.И.* Верхнеолигоценовые отложения Предкавказья, Волго-Дона и Мангышлака // Литология и полезн. ископаемые. 2004. № 3. С. 252–270.
- Субботина Н.Н.* Глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды // Ископаемые фораминиферы СССР. Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1953. Вып. 76. 296 с.
- Тер-Григорьянц Л.С.* Стратиграфическое расчленение майкопских отложений Северного Ставрополя // Труды ВНИГНИ. 1961. Т. 30. С. 263–273.
- Тер-Григорьянц Л.С.* Фораминиферы майкопских отложений Ставрополя и их стратиграфическое значение // Майкопские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 36–51.
- Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона. М.: ВНИГНИ, 2015. 96 с.
- Шохина В.А.* К изучению микрофауны олигоцена Волго-Донского водораздела // Этюды по микропалеонтологии. Т. I. Вып. 3. 1937. С. 31–41.
- Шуцкая Е.К.* Пограничные слои эоцена и олигоцена Бахчисарайского района и описание характерных аномалиид // Тр. ВНИГНИ. 1963. Т. 38. С. 174–205.
- Agnini C., Fornaciari E., Raffi I., Catanzariti R., Pälike H., Backman J., Rio D.* Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes // Newslett. Stratigr. 2014. V. 47/2. P. 131–181.
- Benyamovskiy V.N.* A high resolution Lutetian–Bartonian planktonic foraminiferal zonation in the Cremean–Caucasus region of the Northeastern Peri-Tethys // Austrian J. Earth Sci. 2012. V. 105/1. P. 117–128.
- Berggren W.A., Norris R.D.* Biostratigraphy, phylogeny and systematics of Paleocene trochospiral planktonic Foraminifera // Micropaleontology. 1997. V. 43. Suppl. 1. 116 p.
- Berggren W.A., Kent D.V., Swisher III C.C., Aubry M.-P.* A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // Soc. Sediment. Geol. Spec. Publ. 1995. V. 54. P. 129–212.
- Cande S.C., Kent D.V.* A new geomagnetic polarity time scale for the late Cretaceous and Cenozoic // J. Geophys. Res. 1992. V. 97. NB 10. P. 13917–13951.

Costa L.I., Manum S. The description of the interregional zonation of the Paleogene (D1–D15) and the Miocene (D16–D20) // *Geol. Jahrb. Reiche A.* 1988. Hf. 100. S. 321–330.

Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M., Ogg G. The Geological Time Scale 2012. Elsevier, 2012. 978 p.

Kaasschieter J.P. Foraminifera of the Eocene of Belgium // *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belg.* 1961. V. 147. 271 p.

Martini E. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // *Proc. 11-th Planktonic Conf. Rome*, 1971. P. 739–785.

Melinte M. Oligocene palaeoenvironmental changes in the Romanian Carpathians, revealed by calcareous nannofossils // *Studia Geol. Polon.* 2005. V. 124. P. 1–12.

Melinte-Dobrinescu M., Brustur T. Oligocene–Lower Miocene events in Romania // *Acta Palaeontol. Roman.* 2008. V. 6. P. 203–215.

Okada H., Bukry D. Supplementary modification and introduction of the code number to the low latitude coccolith biostratigraphic zonation // *Marine Micropaleontol.* 1980. № 5. P. 321–325.

Pearson P.N., Olsson R.K., Huber B.T. et al. (Eds.). Atlas of Eocene planktonic foraminifera // *Cushman Found. Foram. Res. Spec. Publ.* 2006. № 41. 513 p.

Silva I.P., Boersma A. Atlantic Eocene planktonic foraminiferal historical biogeography and paleohydrographic indices // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 1988. V. 68. P. 315–356.

Рецензенты Э.М. Бугрова, Ю.Б. Гладенков, Э.П. Радионова

OLIGOCENE KEY SECTION OF SOUTH PART OF EASTERN EUROPEAN PLATFORM (NORTH ERGENY)

A. S. Zastrozhnov^{1, *}, S. V. Popov², V. N. Benyamovsky³, V. A. Musatov⁵, M. A. Akhmetiev³, N. I. Zaporozhets³, A. B. Bogachkin⁴, A. S. Stolyarov⁵

¹*A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), St. Petersburg, Russia*

²*Paleontological Institute of RAS, Moscow, Russia*

³*Geological Institute of RAS, Moscow, Russia*

⁴*NAO “Nizhne-Volzhsy Research Institute of Geology and Geophysics,” Saratov, Russia*

⁵*N.M. Fedorovsky All-Russian Research Institute of Mineral Raw Materials, Moscow, Russia*

*e-mail: andrey_zastrozhnov@vsegei.ru

The section of well 768, depth 362 m, which opened the Eocene and Maikopian deposits is comprehensively studied and can serve as a reference one for both the Northern Ergeny and the entire northern part of Paratethys. The data on lithology, mollusks, and benthic foraminifera made it possible to break up the Oligocene part of the Maikop Group into formations and subformations: Tsimlyansk, Solenovian and Kalmyk parts, compare them with neighboring and distant parts of Paratethys, with a regostage scale, restore basic sedimentation conditions. Based on nannoplankton and dinocyst composition, these units were compared with the global zonal scale (Gradstein et al., 2012), and according to the spore-pollen data, the evolution of the climate of the Paratethys northern margin was restored. The phytoplankton, foraminiferal and paleomagnetic data show a strong reduction of the section in the Eocene part, where only negatively magnetized fragments of the Keresta, Kuma and Belaya Glina formations separated by unconformity surfaces were distinguished. In the lower Oligocene part we saw the full set of biotic and paleomagnetic zones. The lower part of the Solenovian formation (50 m) is rarely complete, unlike most of the Ciscaucasian sections. The Kalmyk formation in this section is probably incomplete and responds only to the first half of the Chattian.

Keywords: Paleogene, Maikop Group, Eastern Paratethys, Volga-Don interfluvium, lithology, stratigraphy, paleontology, mollusks, foraminifera, nannoplankton, palynology, geochemistry, paleomagnetism.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27459-92>