

УДК [561:581.33]/551.763.1(479)

ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ НИЖНЕМЕЛОВОЙ ЛЕВАШИНСКОЙ СВИТЫ В РАЗРЕЗЕ АЙМАКИ, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДАГЕСТАН

© 2015 г. О. П. Ярошенко, Г. Н. Александрова

Геологический институт РАН, Москва

e-mail: dinoflag@mail.ru

Поступила в редакцию 13.05.2013 г., получена после доработки 24.06.2013 г.

Представлены результаты изучения спор и пыльцы высших растений в разрезе левашинской свиты в районе села Аймаки. На основе изменения таксономического состава спор и пыльцы наземных растений выделены палиноассоциации для готерива и баррема. По составу основных групп и отдельных таксонов миоспор эти ассоциации сопоставимы с комплексами готерива и баррема различных районов Кавказа. Установлено заметное преобразование растительного покрова при переходе от хвойной палиноассоциации готерива к папоротниковой баррема. Господство в барремском веке влаголюбивых папоротников, присутствие плауновидных, а также представителей таксонидиевых, сфагновых мхов, которые практически отсутствовали в готериве, при значительном сокращении теплолюбивых хейролепидиевых и других хвойных, свидетельствуют об изменении климата, выразившемся в увеличении влажности и некотором снижении температуры.

Ключевые слова: Центральный Дагестан, споры, пыльца, готерив, баррем, биостратиграфия.

DOI: 10.7868/S0869592X14060076

ВВЕДЕНИЕ

Палинологическое изучение отложений нижнего мела Кавказа началось еще в 60-х годах XX века (Ярошенко, 1960, 1965; Куваева и др., 1964; Алиев и др., 1976; Даниленко, 1973) и в дальнейшем было продолжено (Даниленко, Лизунова, 1994; Александрова и др., 2010; Смирнова, Смирнова, 2012). Большинство этих работ посвящено изучению палинокомплексов из фаунистически охарактеризованных отложений нижнего мела различных районов Кавказа.

Отложения неокома разреза Аймаки, расположенного в Центральном Дагестане (рис. 1), не имеют макрофаунистического обоснования, поэтому было проведено его палинологическое изучение для установления возраста на основе систематического состава палиноморф. Изучение серии образцов из левашинской свиты, представленной преимущественно морскими терригенными отложениями, позволило выявить разнообразные миоспоры и микрофитопланктон, представленный диноцистами, прازیнофитами (*PterospERMella*, *Leiosphaeridia*), зелеными водорослями (*Schizosporis*, *SchizopHacus*, *Tasmanites*) и акритархами. Были выделены ассоциации спор и пыльцы высших растений, характерные для готерива и баррема. Из-за неудовлетворительной сохранности палиноморф многие таксоны даны в открытой номенклатуре.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом настоящей статьи послужили образцы из левашинской свиты разреза Аймаки, собранные в 2008 г. сотрудниками ГИН РАН Г.Н. Александровой, Е.А. Щербининой, Ю.О. Гавриловым во время полевых работ в Центральном Дагестане.

Проведена химическая обработка 60 палинологических образцов по методике, принятой в Лаборатории палеофлористики ГИН РАН. Образцы обрабатывали 10%-ной HCl для растворения карбонатов, затем 5%-ным раствором Na₂HPO₄OH для удаления глинистых минералов в дальнейшем процессе отмучивания. Для извлечения палиноморф оставшийся осадок пробы разделяли центрифугированием в тяжелой жидкости плотностью 2.25 (раствор солей KJ + CdJ). Для удаления силикатных минералов проводили обработку мацерата HF. Обработанный материал собирали в пробирки и заливали глицерином для дальнейшего изучения и хранения. Миоспоры изучали на световом биологическом микроскопе Reichert Zetopan (Австрия). Фотографирование палиноморф выполнено на световом биологическом микроскопе Axiostar plus (производство Carl Zeiss, Германия) фотокамерой Canon Power Shot A640. Изученные образцы и препараты хранятся в Лаборатории палеофлористики Геологического института РАН, Москва.

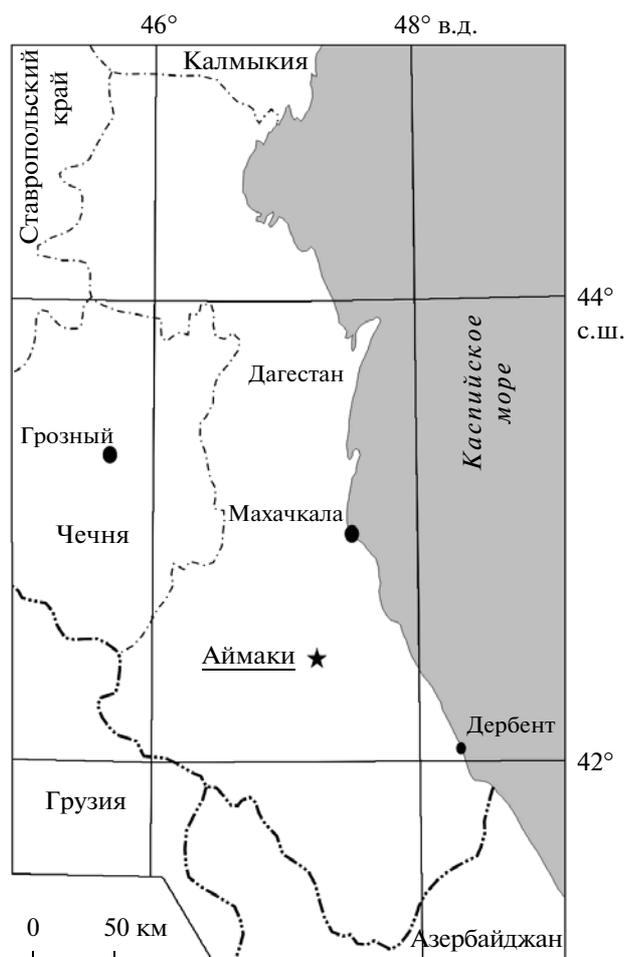


Рис. 1. Местоположение разреза Аймаки.

Большая часть образцов содержала незначительное количество миоспор плохой сохранности, и они оказались почти неинформативными. В 21 образце выявлены количественно представительные спектры спор и пыльцы наземных растений, микрофитопланктона. Характерные таксоны показаны в табл. I–V.

Таблица I. Палиноморфы из левашинской свиты. Увеличение всех форм $\times 500$.

1 – *Cinguliriletes clavus* (Balme) Dettmann, обр. 464; 2 – *Cinguliriletes pocockii* (Burger) Burden et Hills, обр. 403; 3 – *Stereisporites antiquasporites* (Wils. et Webst.) Dettmann, обр. 420; 4 – *Foraminisporis dailyi* (Cookson et Dettmann) Dettmann, обр. 406; 5, 6 – *Foraminisporis asymmetricus* (Cookson et Dettmann) Dettmann; 5 – обр. 403, 6 – обр. 415; 7 – *Sestrosporites pseudoalveolatus* (Couper) Dettmann, обр. 412; 8 – *Aequitriradites* sp., обр. 415; 9 – *Aequitriradites spinulosus* (Cookson et Dettmann) Dettmann, обр. 401; 10 – *Foraminisporis wonthaggiensis* (Cookson et Dettmann) Dettmann, обр. 409; 11, 12 – *Lycopodiumsporites* sp., обр. 403; 13 – *Lycopodiumsporites* cf. *austroraditoides* (Cookson) Potonie, обр. 412; 14 – *Cooksonites variabilis* Pocock, обр. 401; 15 – *Aequitriradites* sp., обр. 412; 16 – *Triporoletes simplex* (Cookson et Dettmann) Playford, обр. 406; 17 – *Lycopodiumsporites crassatus* Singh, обр. 403; 18 – *Neoraistrickia truncata* (Cookson) Potonie, обр. 403; 19 – *Ceratospores pocockii* Srivastava, обр. 464; 20, 21, 26 – *Biretisporites potoniaei* Delcourt et Sprumont; 20 – обр. 403, 21 – обр. 415, 26 – обр. 464; 22 – *Todisporites minor* Couper, обр. 403; 23 – *Couperisporites* sp., обр. 401; 24 – *Todisporites major* Couper, обр. 401; 25 – *Cicatricosisporites hughesi* Dettmann, обр. 412; 27, 31, 33, 37 – *Cicatricosisporites* cf. *australiensis* (Cookson) Potonie, обр. 414; 28, 29 – *Cicatricosisporites tersus* (Kara-Murza) Pocock; 28 – обр. 401, 29 – обр. 415; 30, 36 – *Anemia* cf. *macrorhyza* (Mal.) Bolch.; 30 – обр. 401, 36 – обр. 464; 32, 38 – *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Potonie, обр. 412; 34 – *Cicatricosisporites pseudotripartitus* (Bolchovitina) Dettmann, обр. 458; 35 – *Appendicisporites unicus* (Markova) Singh, обр. 465; 39, 40 – *Anemia* cf. *exilioides* (Mal.) Bolchovitina, обр. 464.

В установленные палиноассоциации вкладывается как понятие возрастной приуроченности, так и состав растительности. Данные ассоциации классифицированы по методике определения экологических групп спор и пыльцы, предложенной в работе (Abbink et al., 2004).

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА

Изученный разрез расположен в центральной части села Аймаки Гергебильского района Республики Дагестан, в 0,5 км к югу от мечети. Снизу вверх обнажаются (рис. 2):

Слой 1. Известняки органогенные, коричневого цвета, плотные, сливные, бронируют склон. Мощность ~2,5 м.

Слой 2. По неясному контакту залегают алевролиты желтовато-серые, глинистые, неясно слоистые, с неравномерным распределением терригенного материала. Мощность ~4,8 м. Образец 401/08, в 2 м выше основания слоя.

Слой 3. По резкой ровной границе залегают алевролиты серые, очень плотные, крепкие, дающие бровку в уступе. Мощность ~0,03–0,05 м. Образец 402/08, в середине слоя.

Слой 4. Алевролит темно-серый, плотный. В основании (0,5 м) тонкие прослои аргиллитов тонколистватых, темно-серых, с мелкими сульфидными конкрециями. К кровле количество песчаного материала увеличивается, и слой 4 постепенно переходит в слой 5. Мощность ~1 м. Образец 403/08, в 0,5 м выше основания слоя.

Слой 5. Алевролиты (глинистый песчаник) коричнево-серые, глинистые, плотные, мелкокомковатой отдельности, тонкозернистые, сильно биотурбированные, с серпулами в кровле. Мощность ~0,6 м.

Слой 6. По резкой границе залегают темно-серые аргиллиты, вверх по слою переходящие в алевролиты. В 2,2 м выше основания глинистый прослой с многочисленными пиритовыми конкрециями. В верхней части слоя алевролиты при-

Таблица I

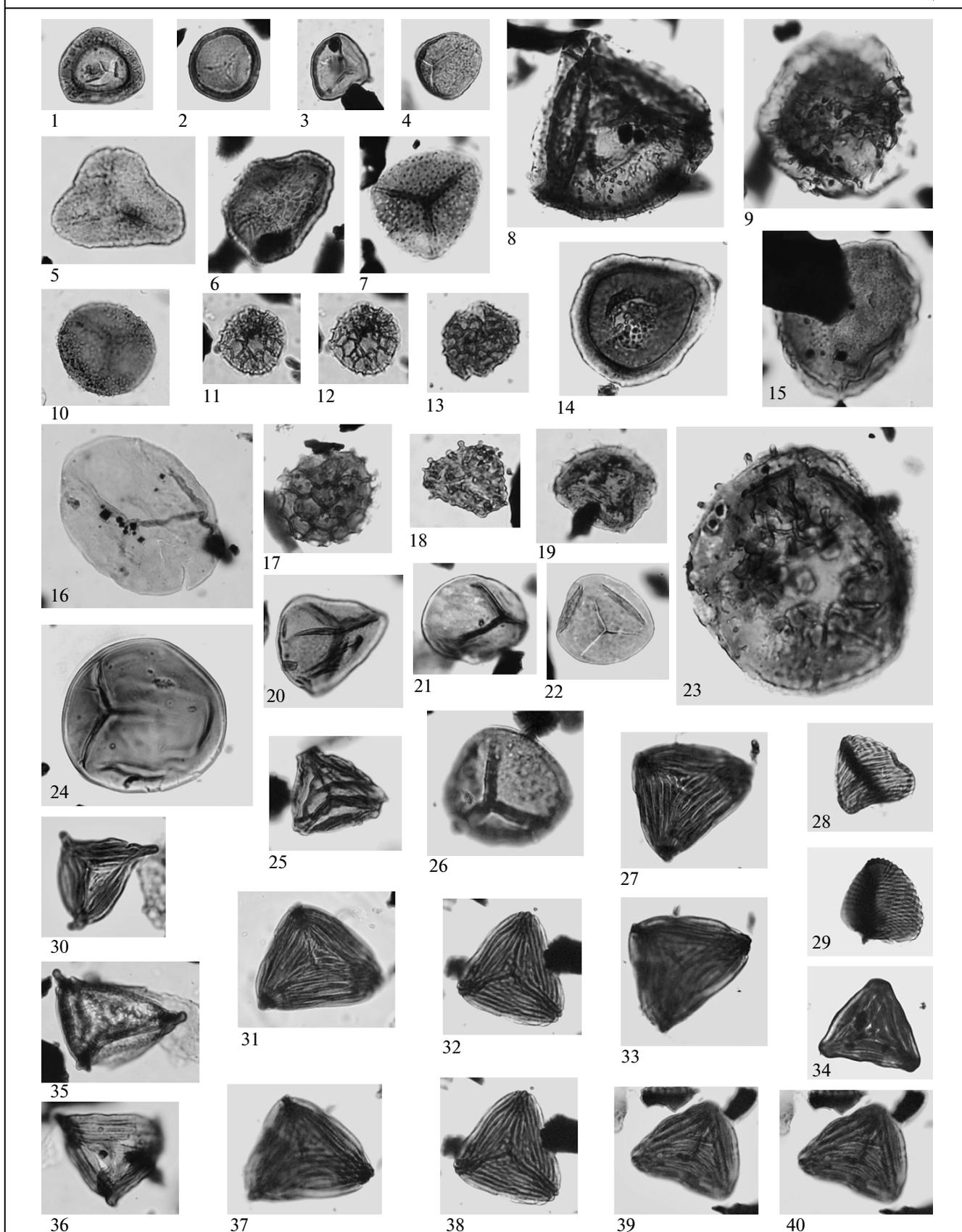
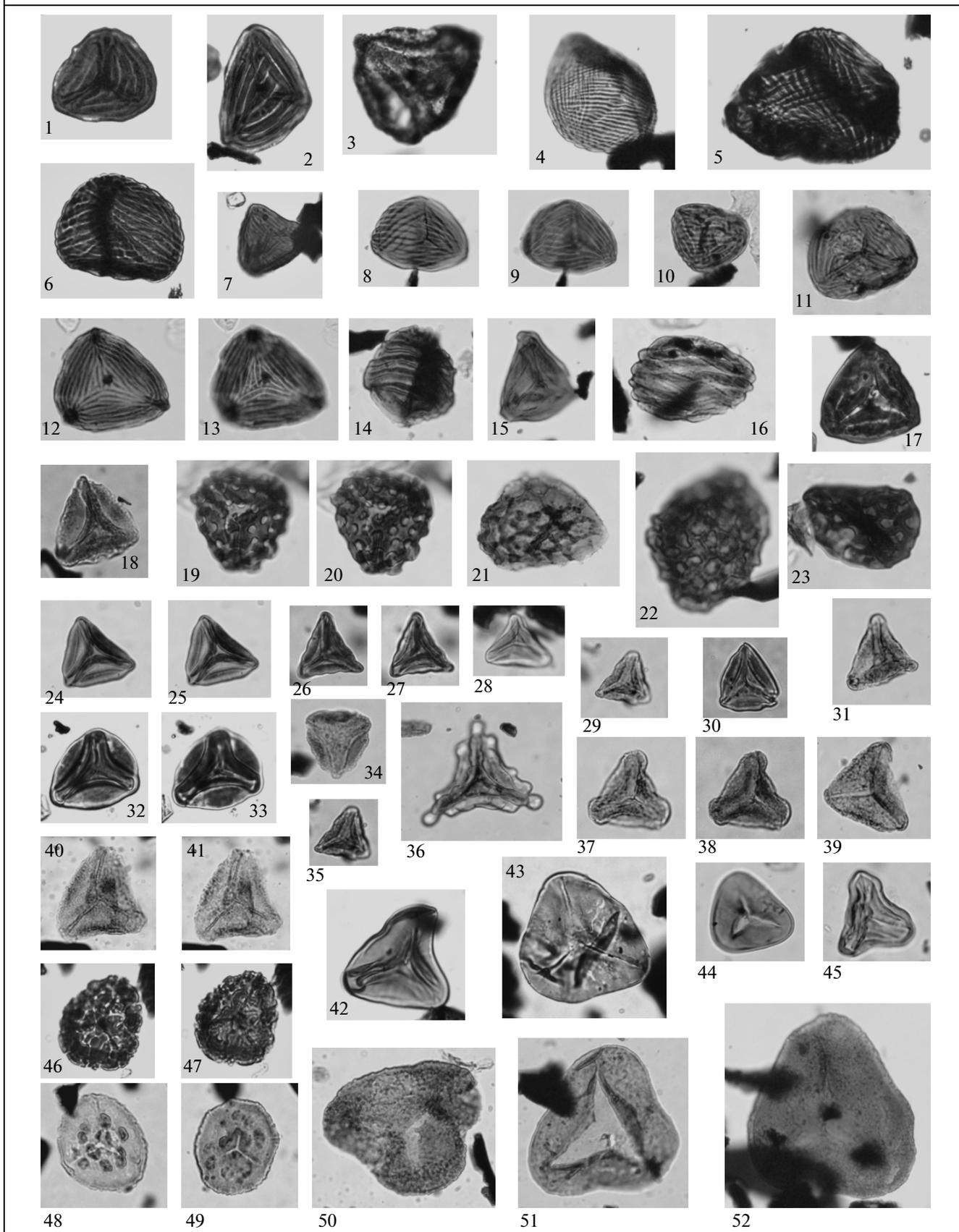


Таблица II



обрастают комковатую отдельность, сильно биотурбированы ходами илоедов диаметром до 1.5 см. Мощность ~4.8 м. Образец 404/08, в 2.2 м выше основания слоя.

Слой 7. По согласной ровной границе залегают глинистые алевролиты, вверх по слою уплотняющиеся, более массивные. Мощность ~5.7 м. Образец 405/08, в 0.2 м выше основания слоя; образец 406/08, в 5 м выше основания слоя.

Слой 8. С постепенным переходом залегают песчаники темно-серые, тонкозернистые, глинистые, сильно биотурбированные, с неравномерным распределением песчаного материала. Мощность ~2 м.

Слой 9. Песчаники желто-серые, неясно слоистые, очень крепкие, дающие бровку в стенке, сильно биотурбированные, трещиноватые. Мощность ~1.65 м. Образец 407/08, в 0.5 м выше основания слоя.

Слой 10. В основании песчаник глинистый, темно-серый, с черными примазками глинистого материала (30 см); выше алевролит темно-серый, комковатый, биотурбированный (60 см); в кровле песчаник ржавого цвета, ожелезненный, крепкий, неясно слоистый, биотурбированный (40 см); по кровле развиты серпулы. Мощность ~1.3 м. Образец 408/08, в 0.8 м выше основания слоя.

Слой 11. С постепенным переходом залегают аргиллиты темно-серые, щебенчатой отдельности, отмечаются разрушенные сульфидные конкреции. Средняя часть слоя закрыта от наблюдения (около 1.5 м). Мощность ~3.6 м. Образец 409/08, в основании слоя; образец 410/08, в 1 м выше основания слоя; образец 411/08, в 3.2 м выше основания слоя.

Слой 12. Частое переслаивание аргиллитов темно-серых, тонколистоватых и песчаников серых, сильно биотурбированных. Мощность ~0.4 м.

Слой 13. С постепенным переходом залегают очень часто переслаивающиеся аргиллиты темно-серые, тонколистоватые и песчаники серые, комковатые, невыдержанные по мощности, сильно био-

турбированные. Мощность ~8.6 м. Образец 412/08, в 3 м выше основания слоя; образец 413/08, в 2.3 м ниже кровли слоя.

Слой 14. По резкой ровной границе залегают алевролиты серые, плотные, ожелезненные, сильно биотурбированные. В кровле прослой (15 см) с многочисленными раковинами устриц. Мощность ~0.8 м. Образец 414/08, в 0.5 м выше основания слоя.

Слой 15. С постепенным переходом залегают алевролиты темно-серые, слабо ожелезненные, в середине слоя – прослой сидеритовых уплощенных конкреций. Мощность ~0.4 м. Образец 415/08, в 0.1 м ниже кровли слоя.

Слой 16. По карманообразной границе залегают песчаники желто-серые, средне- мелкозернистые, комковатые, плотные, дающие бровку в стенке, с многочисленными раковинами устриц. Мощность ~0.2 м.

Слой 17. Алевролиты темно-серые, плотные, неслоистые, отмечаются пиритовые конкреции. Мощность ~1.2 м.

Слой 18. Пластовый сидерит (?) темно-серый, крепкий, дающий четкую бровку в стенке, ожелезненный по поверхности. Мощность ~0.01–0.012 м. Образец 416/08, в середине слоя.

Слой 19. Аргиллит темно-серый, мягкий, алевролитистый, с сульфидными конкрециями. Мощность ~2.1 м. Образец 417/08, в 0.6 м ниже кровли слоя.

Слой 20. Алевролит темно-серый, плотный. Мощность ~1.3 м.

Слой 21. С постепенным переходом залегают песчаники желто-серые, средне- мелкозернистые, комковатые, плотные, дающие бровку в стенке, с многочисленными раковинами устриц. Мощность ~0.22 м. Образец 418/08, в середине слоя.

Слой 22. Аргиллиты темно-серые, неясно горизонтально-слоистые, в кровле и подошве алевролитистые. Мощность ~5.7 м. Образец 419/08, в середине слоя.

←
Таблица II. Палиноморфы из левашинской свиты. Увеличение всех форм ×500.

1, 2 – *Cicatricosisporites spiralis* Singh: 1 – обр. 415, 2 – обр. 450; 3 – *Cicatricosisporites* cf. *perforatus* (Markova) Döring, обр. 401; 4 – *Cicatricosisporites minutaestriatus* (Bolchovitina) Pocock, обр. 464; 5 – *Cicatricosisporites imbricatus* (Markova) Singh, обр. 464; 6 – *Cicatricosisporites mediodstriatus* (Bolchovitina) Pocock, обр. 403; 7 – *Cicatricosisporites minor* (Bolchovitina) Pocock, обр. 403; 8–11 – *Cicatricosisporites* spp.: 8, 9, 11 – обр. 401, 10 – обр. 409; 12, 13 – *Plicatella crimensis* (Bolchovitina) Dörhöfer, обр. 464; 14 – *Contignisporites cooksonii* Dettmann, обр. 420; 15 – *Distaltriangulisporites* sp., обр. 412; 16 – *Contignisporites multimuratus* Dettmann, обр. 456; 17 – *Distaltriangulisporites perplexus* Singh, обр. 464; 18, 31, 37–41 – *Ornamentifera* spp.: 18, 31, 37, 38 – обр. 403, 39 – обр. 454, 40, 41 – обр. 439; 19, 20 – *Klukisporites foveolatus* Pocock, обр. 403; 21 – *Klukisporites granulatus* (Pocock) Burden et Hills, обр. 409; 22, 23 – *Klukisporites pseudoreticulatus* Couper: 22 – обр. 403, 23 – обр. 465; 24–27 – *Gleicheniidites senonicus* Ross: 24, 25 – обр. 406, 26, 27 – обр. 409; 28 – *Gleicheniidites laetus* Bolchovitina, обр. 415; 29, 35 – *Gleicheniidites radiatus* Bolchovitina, обр. 412; 30 – *Gleicheniidites minor* Döring, обр. 403; 32, 33 – *Gleicheniidites carinatus* Bolchovitina, обр. 464; 34 – *Gleicheniidites rasilis* Bolchovitina, обр. 420; 36 – *Clavifera triplex* Bolchovitina, обр. 420; 42 – *Dictyophyllidites harrisii* Couper, обр. 420; 43 – *Cyathidites australis* Couper, обр. 403; 44 – *Cyathidites minor* Couper, обр. 406; 45 – *Cyathidites concavus* (Bolchovitina) Dettmann, обр. 401; 46, 47 – *Antulsporites distaverrucosus* (Brenner) Arch. et Gamero, обр. 403: 46 – дистальная сторона, 47 – проксимальная сторона; 48, 49 – *Stoverisporites lunaris* (Cooks. et Dett.) Burger: 48 – обр. 415, 49 – обр. 403; 50–52 – *Concavissimisporites punctatus* (Delc. et Sprum.) Brenner: 50 – обр. 464, 51 – обр. 403, 52 – обр. 412.

Слой 23. Аргиллиты серые, горизонтально-слоистые, ожеженные по напластованию. Мощность ~0.7 м. Образец 420/08, в середине слоя.

Слой 24. Песчаник желто-серый, плотный, комковатый, неясно слоистый, в основании массивный, с крупными раковинами устриц. В кровле прослой устричника. Этот слой дает массивный маркирующий горизонт в разрезе. Мощность ~2.6 м. Образец 421/08, в середине слоя.

Слой 25. Аргиллиты темно-серые, неясно горизонтально-слоистые, в кровле и подошве алевролиты. Мощность ~1.5 м. Образец 422/08, в 1.3 м выше основания слоя.

Слой 26. Аргиллиты серые, горизонтально-слоистые, ожеженные по напластованию. Мощность ~0.5 м.

Слой 27. Песчаник желто-серый, среднезернистый, с битыми раковинами устриц. Дает уступ в стенке. Мощность ~0.25 м. Образец 450/08, в середине слоя.

Слой 28. Алевролиты в нижней части (~1.8 м) более глинистые, в верхней — интенсивно биотурбированные, плотные, в кровле с сульфидными конкрециями. Мощность ~3.4 м. Образец 451/08, в 1.8 м выше основания слоя; образец 452/08, в 2.3 м выше основания; образец 453/08, в кровле слоя.

Слой 29. Глина алевролитистая, мягкая, вверх по слою переходящая в песчаные алевролиты. В кровле горизонт карбонатных конкреций. Мощность ~2.5 м.

Слой 30. Глина серая. Мощность 0.3 м. Образец 454/08, в середине слоя.

Слой 31. Алевролиты серые. Мощность ~3 м.

Слой 32. Песчаный алевролит плотный. Мощность ~0.3 м.

Слой 33. Алевролиты серые. Мощность ~1.5 м.

Слой 34. Песчаный алевролит плотный, с включениями обломков устриц. Мощность ~0.15–0.4 м. Образец 455/08, в середине слоя.

Слой 35. Алевролиты серые. Мощность ~1.3 м.

Слой 36. Алевролит серый, глинистый. Мощность ~0.4 м. Образец 456/08, в середине слоя.

Слой 37. Алевролит серый, с тремя более плотными прослоями. Мощность ~2.2 м.

Слой 38. Алевролиты серые, в которых на некоторых уровнях увеличивается глинистость. В кровле плотный, невыдержанный по мощности прослой мелкозернистого песчаника с многочисленными следами биотурбации. Мощность ~5.9 м.

Слой 39. Глина алевролитистая, с прослоем карбонатных конкреций в средней части. Мощность ~1.5 м. Образец 457/08, в середине слоя.

Слой 40. Алевролиты серые, уплотняющиеся к кровле. Мощность ~1.7 м.

Слой 41. Алевролиты серые, глинистые, вверх по слою переходящие в песчаники мелкозернистые. Мощность ~2.4 м.

Слой 42. Алевролиты серые, глинистые, вверх по слою переходящие в песчаники мелкозернистые. Мощность ~5 м.

Слой 43. Алевролиты серые, глинистые, вверх по слою переходящие в песчаники мелкозернистые, с ячеистым выветриванием. Мощность ~2.3 м.

Слой 44. Алевролит серый, с незначительным содержанием глинистого материала, вверх по слою переходящий в песчаник плотный, биотурбированный. Мощность ~1.8 м.

Слой 45. Алевролит серый. Мощность ~0.6 м. Образец 458/08, в основании слоя.

Слой 46. Известковистые конкреционные линзы.

Слой 47. Алевролит серый. Мощность ~1 м.

Слой 48. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~2.2 м. Образец 459/08, в 0.6 м ниже кровли слоя.

Слой 49. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~1.5 м.

Слой 50. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~1.3 м.

Слой 51. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~3.3 м.

Слой 52. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~1.7 м.

Таблица III. Палиноморфы из левашинской свиты. Увеличение всех форм ×500.

1 — *Concavissimisporites asper* (Bolchovitina) Pocock, обр. 412; 2 — *Concavissimisporites macrotuberculatus* (Kara-Murza) Bondarenko, обр. 412; 3 — *Concavissimisporites informis* Döring, обр. 401; 4 — *Concavissimisporites* sp., обр. 412; 5 — *Concavissimisporites variverrucatus* (Couper) Brenner, обр. 412; 6–9, 13 — *Coronatispora valdensis* (Couper) Dettmann; 6, 7 — обр. 450, 8, 9 — обр. 409, 13 — обр. 406; 10, 11 — *Staplinisporites caminus* (Balme) Pocock, обр. 464; 12, 22 — *Deltoidospora hallii* Miner; 12 — обр. 406, 22 — обр. 409; 14 — *Foveosporites canalis* Balme, обр. 409; 15–17 — *Foveotriletes subtriangularis* Brenner, обр. 414; 18 — *Kraeuselisporites hastilobatus* Playford, обр. 415; 19 — *Leptolepidites verrucatus* Couper, обр. 420; 20, 21 — *Leptolepidites proxigranulatus* (Brenner) Dörhöfer, обр. 412; 20 — дистальная сторона, 21 — проксимальная сторона; 23 — *Deltoidospora juncta* (Kara-Murza) Singh, обр. 415; 24, 25 — *Pilosisporites verus* Delcourt et Dettmann, обр. 401; 26 — *Trilobosporites obsitus* Norris, обр. 435; 27, 28 — *Microreticulatisporites uniformis* Singh, обр. 462; 29 — *Taurocusporites segmentatus* Stover, обр. 406; 30 — *Leptolepidites proxigranulatus* (Brenner) Dörhöfer, обр. 420; 31 — *Pilosisporites* sp. cf. *P. notensis* Cookson et Dettmann, обр. 439; 32, 33 — *Trilobosporites canadensis* Pocock, обр. 401; 34 — *Pilosisporites trichopapillosus* (Thiergart) Delcourt et Sprumont, обр. 464.

Таблица III

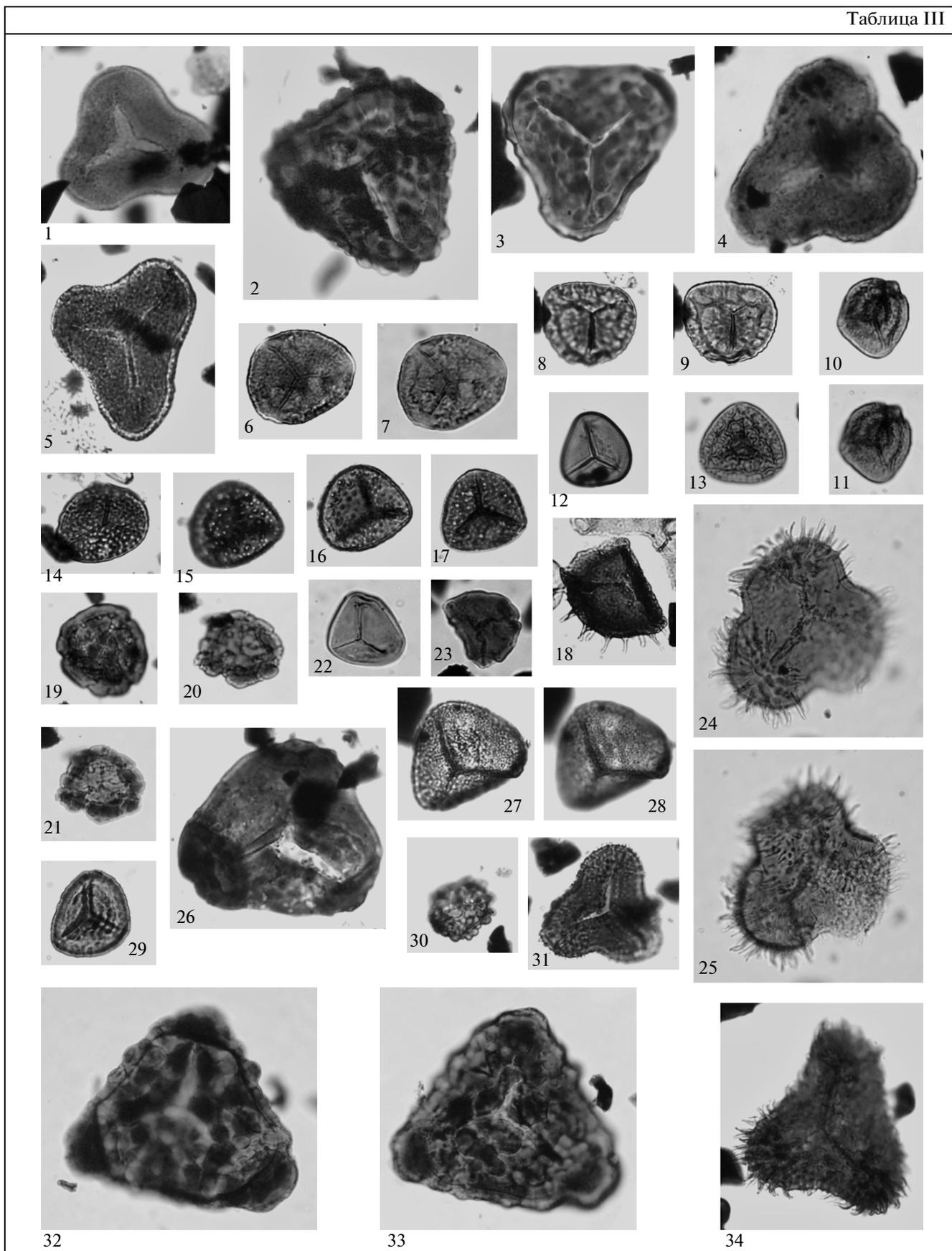
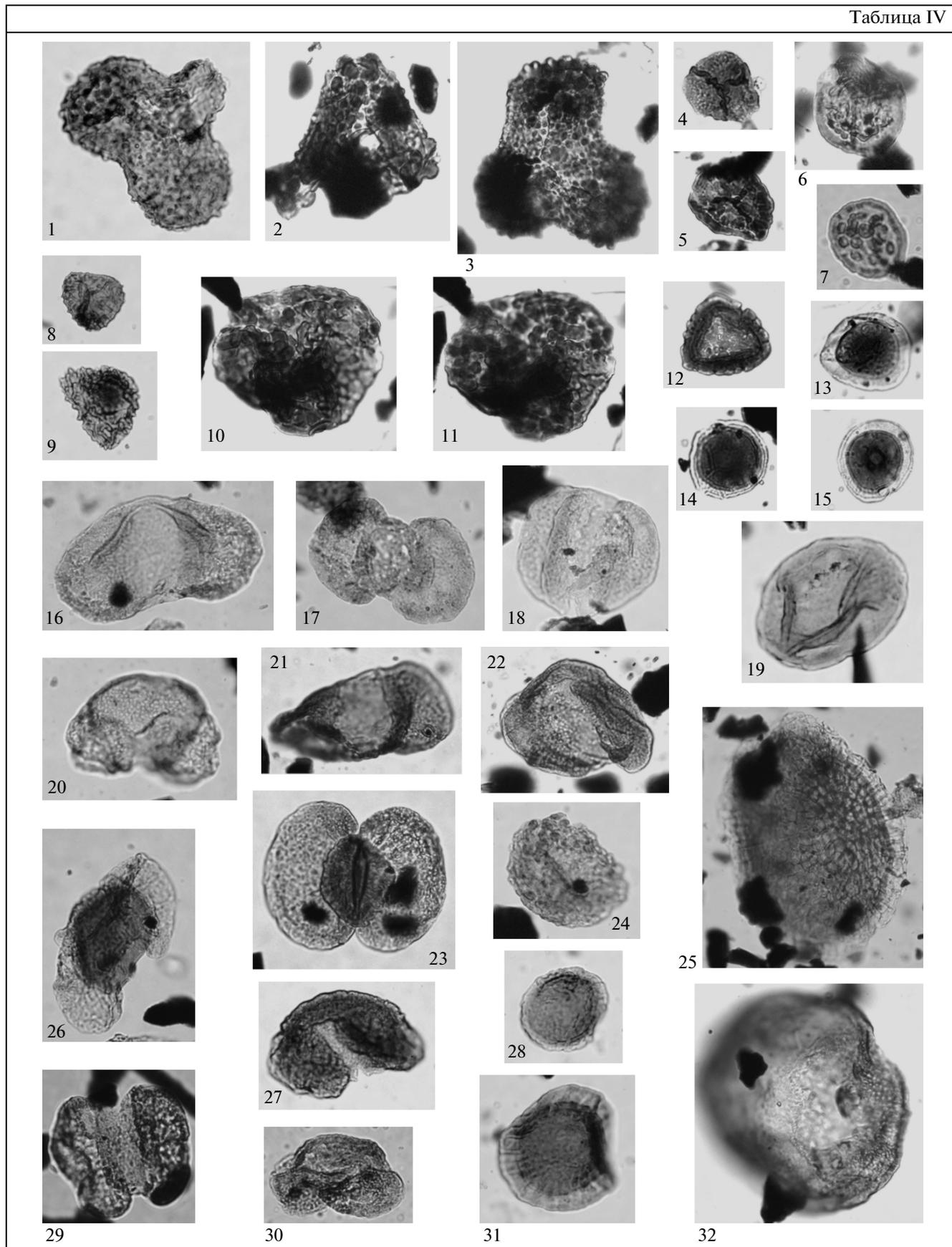


Таблица IV



Слой 53. Алевролиты серые, в низах глинистые, к кровле опесчанивающиеся и уплотняющиеся. Мощность ~1.5 м.

Слой 54. Алевролит серый, в кровле перекрывается прослоем мелкозернистого песчаника. Мощность ~2 м. Образец 460/08, в 0.5 м выше основания; образец 461/08, в 0.5 м ниже кровли слоя.

Слой 55. Алевролит серый, в кровле перекрывается прослоем мелкозернистого песчаника. Мощность ~1 м.

Слой 56. Алевролит серый, с тремя прослоями мелкозернистого песчаника. Мощность ~5.5 м. Образец 462/08, в 2 м ниже кровли; образец 463/08, в 1.5 м ниже кровли слоя.

Слой 57. Алевролит серый, в кровле присутствуют редкие стяжения неправильной формы, похожие на биогермы. Мощность ~1.5 м.

Слой 58. Глинистый алевролит темно-серый, алевритистый в основании. Мощность ~2.5 м. Образец 464/08, в основании слоя; образец 465/08, в 0.7 м выше основания; образец 466/08, в кровле слоя.

Слой 59. Песчаник мелкозернистый. Мощность ~0.6 м.

Слой 60. Глинистый алевролит биотурбированный. Мощность ~0.3 м.

Слой 61. Песчаник мелкозернистый. Мощность ~3 м. Образец 467/08, в середине слоя.

Слой 62. Состоит из семи прослоев песчаника, разделенных прослоями алевролитов. Мощность ~4.8 м. Образец 468/08, в 0.7 м ниже кровли слоя.

Слой 63. Песчаник мелкозернистый, неясно слоистый. Мощность ~4 м. Образец 469/08, в середине слоя.

Слой 64. Песчаник мелкозернистый, плотный, монолитный. Мощность ~3 м.

Слой 65. В основании залегают алевролиты (0.3–0.5 м), выше – прослой песчаника, в кровле относительно монолитные. Слой дает крупный выступ в стенке. Мощность ~5.5–6 м. Образец 470/08, в верхней части слоя.

Слой 66. Аргиллит светло-серый, алевритистый, трещиноватый, с рассеянными сульфидными конкрециями и малакофауной. В подошве ар-

гиллит сильно опесчанен, почти алевролит. Контакт с нижележащим слоем полого задернован. Мощность ~1.7 м. Образец 442/08, в 1 м ниже кровли слоя; образец 443/08, в 0.2 м выше основания слоя.

Слой 67. Аргиллит темно-серый, алевритистый, трещиноватый, неслоистый, с рассеянными сульфидными конкрециями, обломками малакофауны. В основании ожелезненный горизонт очень плотный, с раковистым изломом (~0.2 м). Мощность ~5 м. Образец 437/08, в 1 м ниже кровли слоя; образец 438/08, в 1.9 м ниже кровли; образец 439/08, в 2.9 м ниже кровли; образец 440/08, в 3.9 м ниже кровли; образец 441/08, в основании слоя.

Слой 68. Песчаник желто-зелено-серый, крепкий, с сульфидными конкрециями, мелкой галькой, в основании неясно слоистый, в кровле сильно биотурбированный, комковатый. Мощность ~0.05–0.06 м.

Слой 69. Аргиллит темно-серый, алевритистый, плотный, трещиноватый, неслоистый. В нижней части слоя отмечаются разрушенные рассеянные сульфидные конкреции. Мощность ~6 м. Образец 431/08, в 1 м ниже кровли слоя; образец 432/08, в 2 м ниже кровли слоя; образец 433/08, в 3 м ниже кровли; образец 434/08, в 4.1 м ниже кровли; образец 435/08, в 0.85 м выше основания слоя.

Слой 70. Песчаник темно-серый, очень плотный, с комковатой отдельностью, биотурбированный. Мощность ~0.5 м. Образец 430/08, в середине слоя.

Слой 71. Аргиллит серый, слабоалевритистый, неслоистый. Мощность ~1.8 м. Образец 428/08, в 0.5 м ниже кровли слоя; образец 429/08, в основании слоя.

Слой 72. Алеврит зеленовато-серый, плотный, с комковатой отдельностью, сильно биотурбированный. В кровле горизонт септариевых конкреций приплюснутой и овальной формы диаметром до 20 см. Мощность ~3 м. Образец 427/08, в середине слоя.

Слой 73. Аргиллит темно-серый, с сульфидными конкрециями, которые сгущены к основанию. Мощность ~1.1 м. Образец 425/08, в 0.3 м

←
Таблица IV. Палиноморфы из левашинской свиты. Увеличение всех форм ×500.

1 – *Impardecispora apiverrucata* (Couper) Venk. et al., обр. 403; 2 – *Impardecispora gibberula* (Kara-Murza) Venkatachala et al., обр. 439; 3 – *Impardecispora tribotrys* (Dettmann) Venkatachala et al., обр. 464; 4 – *Undulatisporites pannuceus* (Brenner) Singh, обр. 414; 5, 6 – *Interulobites* sp.: 5 – обр. 415, 6 – обр. 403; 7 – *Interulobites sinuosus* Scott, обр. 415; 8 – *Tappanispora reticulata* (Singh) S.K. Srivastava, обр. 464; 9 – *Tappanispora scurranda* (Norris) S.K. Srivastava, обр. 420; 10, 11 – *Verrucosporites major* (Couper) Burden et Hills, обр. 425; 12 – *Uvaesporites argenteaeformis* (Bolch.) Schulz, обр. 462; 13 – *Perinopollenites elatoides* Couper, обр. 415; 14, 15 – *Exesipollenites tumulus* Balme, обр. 415; 16 – *Abietinaepollenites* sp., обр. 415; 17 – *Podocarpidites multesimus* (Bolch.) Pockock, обр. 412; 18 – *Alisporites bilateralis* Rouse, обр. 403; 19 – *Araucariacites* sp., обр. 403; 20 – *Podocarpidites granulates* Singh, обр. 403; 21, 26 – *Disaccites* с признаками *Rugubivesiculites* sp., обр. 406; 22 – *Cedripites canadensis* Pockock, обр. 431; 23 – *Podocarpidites biformis* Rouse, обр. 403; 24 – *Cerebropollenites mesozoicus* (Couper) Nilsson, обр. 465; 25 – *Schizosporis reticulatus* Cookson et Dettmann, обр. 439; 27 – *Cedripites cretaceus* Pockock, обр. 456; 28, 31 – *Callialasporites dampieri* (Balme) Dev: 28 – обр. 401, 31 – обр. 420; 29 – *Podocarpidites minisculus* Singh, обр. 412; 30 – *Cedripites* sp., обр. 420; 32 – *Inaperturopollenites limbatus* Balme, обр. 456.

Таблица V

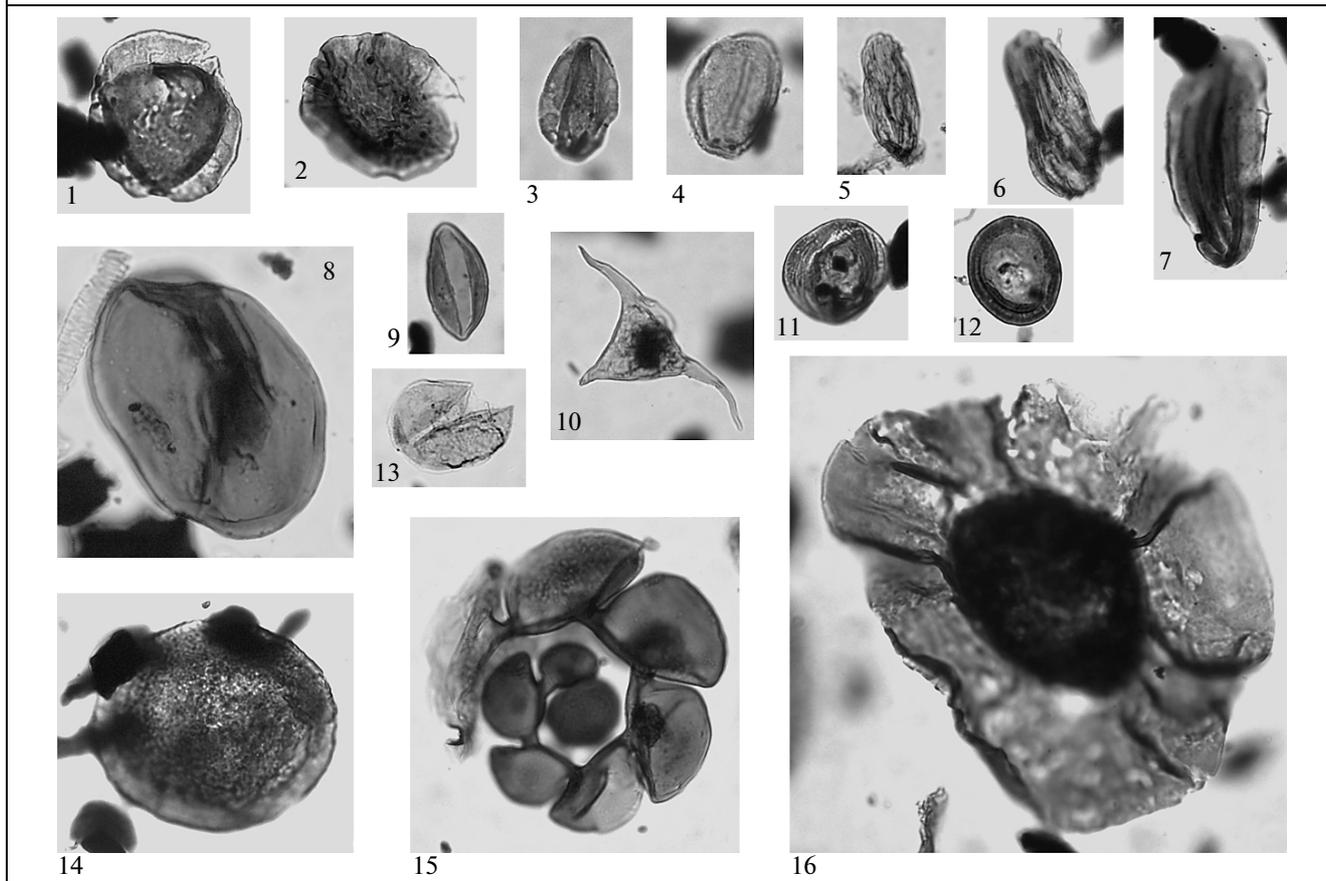


Таблица V. Палиноморфы из левашинской свиты. Увеличение всех форм $\times 500$.

1 – *Callialasporites trilobatus* (Balme) Dev, обр. 420; 2 – *Callialasporites segmentatus* (Balme) Srivastava, обр. 415; 3, 4 – *Tricolpites* spp., обр. 456; 5–7 – *Ephedripites* spp.: 5 – обр. 415, 6 – обр. 412, 7 – обр. 435; 8 – *Araucariacites* sp., обр. 401; 9 – *Cycadopites* sp., обр. 415; 10 – *Veyachium* sp., обр. 456; 11, 12 – *Classopollis* spp.: 11 – обр. 468, 12 – обр. 450; 13 – *Taxodiaceapollenites hiatus* (Potonie) Kremp, обр. 403; 14 – *Tasmanites* sp., обр. 435; 15 – microfossil linings, обр. 462; 16 – *Pterospermella* sp., обр. 462.

ниже кровли слоя; образец 426/08, в 0.1 м выше основания.

Слой 74. По резкой границе залегает песчаник серый, средне-мелкозернистый, плотный. В основании горизонт (20 см) в выветрелом состоянии, светлого желто-серого цвета, с галькой и гравием кремней разного цвета, слабо окатанных, с многочисленными белемнитами, аммонитами. Мощность ~ 0.65 м. Образец 424/08, в середине слоя.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

На основе изменения таксономического состава спор и пыльцы наземных растений выделе-

ны ассоциации для готерива и баррема. Важно отметить, что большинство встреченных видов миоспор имеет широкий стратиграфический диапазон, поэтому характеристика ассоциаций базируется на изменении количественного соотношения определенных групп (табл. 1). Установление палиноассоциаций основано на выявлении закономерного распределения спор и пыльцы по разрезу и сравнении с палинокомплексами нижнего мела Кавказа, Крыма и других регионов.

Готеривская палиноассоциация *Trilobosporites canadensis* и *Cicatricosisporites spiralis* выделена из нижней части левашинской свиты на уровне образцов 401/08–458/08 (рис. 2). Для данной ассо-

Рис. 2. Литологическое строение и количественные соотношения основных групп спор и пыльцы высших растений в разрезе Аймаки.

1 – алевролит, 2 – известняк, 3 – песчаник, 4а – малакофауна, 4б – конкреции, 5 – алевритистая глина, 6 – песчаный алевролит, 7 – аргиллит, 8 – глина.

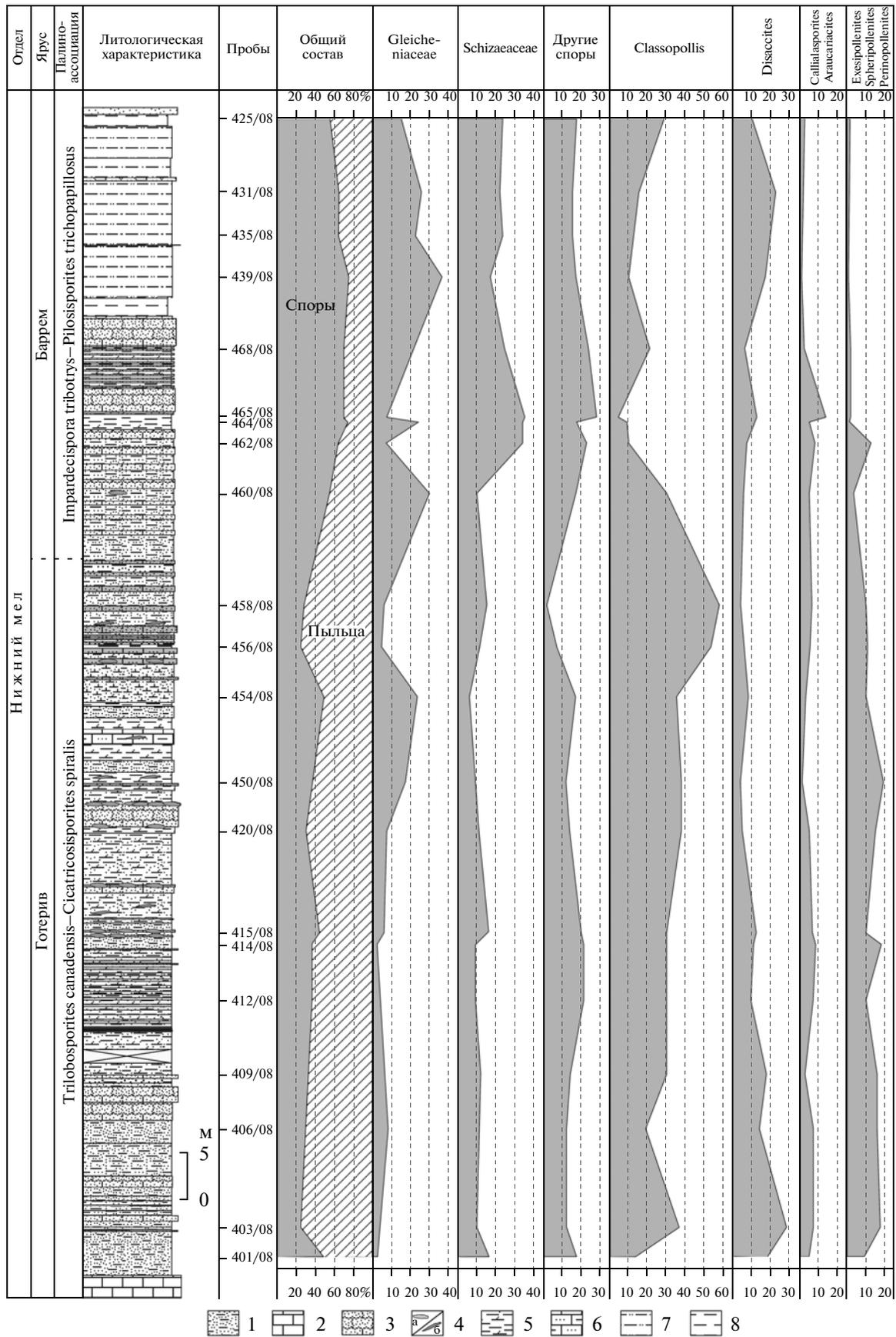


Таблица 1. Распространение спор и пыльцы по разрезу левашинской свиты

Таксоны	№ образца	401	403	406	409	412	414	415	420	450	454	456	458	460	462	464	465	468	469	435	431	425	
<i>Cingurilettes clavus</i> (Balme) Dettmann																							
<i>Cingurilettes poscockii</i> (Burger) Burden et Hills																							
<i>Stereisporites antiquasporites</i> (Wils. et Webs.) Dettmann																							
<i>Aequitriradites spinulosus</i> (Cooks. et Dett.) Dettmann																							
<i>Aequitriradites</i> sp.																							
<i>Cooksonites variabilis</i> Pospelov																							
<i>Couperisporites</i> sp.																							
<i>Foraminisporis asymmetricus</i> (Cooks. et Dett.) Dettmann																							
<i>Foraminisporis dallii</i> (Cooks. et Dett.) Dettmann																							
<i>Foraminisporis wonthaggiensis</i> (Cooks. et Dett.) Dettmann																							
<i>Triporoletes simplex</i> (Cooks. et Dett.) Playford																							
<i>Staplinisporites caminus</i> (Balme) Pospelov																							
<i>Lycopodiumsporites austroclavatidites</i> (Cookson) Potonie																							
<i>Lycopodiumsporites</i> spp.																							
<i>Lycopodiumsporites crassatus</i> Singh																							
<i>Sestrosporites pseudoalveolatus</i> (Couper) Dettmann																							
<i>Leptolepidites verrucatus</i> Couper																							
<i>Leptolepidites proxigranulatus</i> (Brenner) Dörhöfer																							
<i>Kraeuselisporites hastilobatus</i> Playford																							
<i>Foveosporites canalis</i> Balme																							
<i>Ceratosporites</i> spp.																							
<i>Densoisporites circumundulatus</i> (Brenner) Playford																							
<i>Densoisporites microrugulatus</i> Brenner																							
<i>Densoisporites velatus</i> Weyland et Krieger																							
<i>Neoraistrickia truncata</i> (Cookson) Potonie																							
<i>Biretisporites potoniaei</i> Delcourt et Sprumont																							
<i>Todisporites major</i> Couper																							
<i>Todisporites minor</i> Couper																							
<i>Appendicisporites unicus</i> (Markova) Singh																							
<i>Anemia</i> cf. <i>macrothyza</i> (Mal.) Bolch.																							
<i>Cicatricosporites australiensis</i> (Cookson) Potonie																							
<i>Anemia</i> cf. <i>exilioides</i> (Mal.) Bolch.																							
<i>Cicatricosporites hughesi</i> Dettmann																							

Таблица 1. Продолжение

Таксоны	№ образца	401	403	406	409	412	414	415	420	450	454	456	458	460	462	464	465	468	439	435	431	425	
<i>Cicatricosporites imbricatus</i> (Markova) Singh																							
<i>Cicatricosporites mediotriatus</i> (Bolch.) Pocock																							
<i>Cicatricosporites minor</i> (Bolch.) Pocock																							
<i>Cicatricosporites minutaestriatus</i> (Bolch.) Pocock																							
<i>Cicatricosporites perforatus</i> (Markova) Döring																							
<i>Cicatricosporites pseudotripartitus</i> (Bolch.) Dettmann																							
<i>Cicatricosporites spiralis</i> Singh																							
<i>Cicatricosporites tersus</i> (K.-M.) Pocock																							
<i>Cicatricosporites</i> spp.																							
<i>Plicatella crimensis</i> (Bolch.) Dörhöfer																							
<i>Plicatella jansonii</i> (Pocock) Dörhöfer																							
<i>Contignisporites cooksonii</i> Dettmann																							
<i>Contignisporites</i> sp.																							
<i>Contignisporites multimuratus</i> Dettmann																							
<i>Distaltriangulisporites perplexus</i> Singh																							
<i>Distaltriangulisporites</i> sp.																							
<i>Klukisporites foveolatus</i> Pocock																							
<i>Klukisporites</i> spp.																							
<i>Klukisporites granulatus</i> (Pocock) Burden et Hills																							
<i>Klukisporites pseudoreticulatus</i> Couper																							
<i>Gleicheniidites</i> spp.																							
<i>Gleicheniidites carinatus</i> Bolch.																							
<i>Gleicheniidites radiatus</i> Bolch.																							
<i>Gleicheniidites rasilis</i> Bolch.																							
<i>Gleicheniidites minor</i> Döring																							
<i>Gleicheniidites senonicus</i> Ross																							
<i>Clavifera triplex</i> Bolch.																							
<i>Ornamentifera</i> spp.																							
<i>Cyathidites australis</i> Couper																							
<i>Cyathidites concavus</i> (Bolch.) Dettmann																							
<i>Cyathidites</i> spp.																							
<i>Cyathidites minor</i> Couper																							
<i>Stoverisporites lunaris</i> (Cookson et Dettmann) Burger																							
<i>Dictyophylloides</i> sp.																							

Таблица 1. Продолжение

Таксоны	№ образца	401	403	406	409	412	414	415	420	450	454	456	458	460	462	464	465	468	439	435	431	425
<i>Dictyophylidites harrisi</i> Couper																						
<i>Antulporites distalverrucosus</i> (Brenner) Arch. et Gamero																						
<i>Concavissimisporites</i> spp.																						
<i>Concavissimisporites asper</i> (Bolch.) Pocock																						
<i>Concavissimisporites informis</i> Döring																						
<i>Concavissimisporites punctatus</i> (Delc. et Sprum.) Brenner																						
<i>Concavissimisporites macrotuberculatus</i> (K.-M.) Bondarenko																						
<i>Concavissimisporites variverrucatus</i> (Couper) Brenner																						
<i>Coronatispora valdensis</i> (Couper) Dettmann																						
<i>Deltoidospora</i> sp.																						
<i>Deltoidospora hallii</i> Miner																						
<i>Deltoidospora juncta</i> (K.-M.) Singh																						
<i>Foveotrites subtriangularis</i> Brenner																						
<i>Microreticulatisporites uniformis</i> Singh																						
<i>Pilosporites verus</i> Delcourt et Dettmann																						
<i>Pilosporites trichopapillosus</i> (Thiergart) Delc. et Sprum.																						
<i>Pilosporites</i> spp.																						
<i>Taurocuporites segmentatus</i> Stover																						
<i>Trilobosporites</i> sp.																						
<i>Trilobosporites cf. bernissartensis</i> (Delc. et Sprum.) Vénk. et al.																						
<i>Trilobosporites obsitus</i> Norris																						
<i>Trilobosporites canadensis</i> Pocock																						
<i>Impardecispora cf. humilis</i> Delcourt et Sprumont																						
<i>Impardecispora apiverrucata</i> (Couper) Vénk. et al.																						
<i>Impardecispora gibberula</i> (K.-M.) Vénk. et al.																						
<i>Impardecispora tribotrys</i> (Dettmann) Vénk. et al.																						
<i>Undulatisporites fossulatus</i> Singh																						
<i>Undulatisporites pannuceus</i> (Brenner) Singh																						
<i>Interulobites</i> sp.																						
<i>Interulobites sinuosus</i> Scott																						
<i>Tappanispora reticulata</i> (Singh) S.K. Srivastava																						
<i>Tappanispora scurranda</i> (Norris) S.K. Srivastava																						
<i>Verrucosporites major</i> (Couper) Burden et Hills																						
<i>Uvaesporites argenteaeformis</i> (Bolch.) Schulz																						

Таблица 1. Окончание

Таксоны	№ образца	401	403	406	409	412	414	415	420	450	454	456	458	460	462	464	465	468	468	439	435	431	425
<i>Vitreosporites</i> sp.																							
<i>Cusadopites</i> sp.																							
<i>Araucariacites</i> sp.																							
<i>Callialasporites dampieri</i> (Balme) Dev																							
<i>Callialasporites segmentatus</i> (Balme) S. K. Srivastava																							
<i>Callialasporites trilobatus</i> (Balme) Dev																							
<i>Abietinaepollenites</i> sp.																							
<i>Parvisaccites radiatus</i> Couper																							
<i>Podocarpidites biformis</i> Singh																							
<i>Podocarpidites ellipticus</i> Couper																							
<i>Podocarpidites</i> sp.																							
<i>Podocarpidites granulatus</i> Singh																							
<i>Podocarpidites miniscutus</i> Singh																							
<i>Podocarpidites multesimus</i> (Bolch.) Pockock																							
<i>Alisporites</i> sp.																							
<i>Alisporites bilateralis</i> Rouse																							
<i>Cedripites canadensis</i> Pockock																							
<i>Cedripites cretaceus</i> Pockock																							
<i>Disaccites</i>																							
<i>Ephedripites</i> sp.																							
<i>Classopollis</i> sp.																							
<i>Eucommiidites</i> cf. <i>troedssonii</i> Erdtman																							
<i>Perinopollenites elatoides</i> Couper																							
<i>Exesipollenites tumulus</i> Balme																							
<i>Spheripollenites</i> sp.																							
<i>Cerebropollenites mesozoicus</i> (Couper) Nilsson																							
<i>Inaperturipollenites</i> sp.																							
<i>Taxodiaceapollenites</i> sp.																							
<i>Tricolpites</i> sp.																							
<i>Schizosporis reticulatus</i> Cookson et Dettmann																							
<i>Schizophacac</i> cf. <i>spriggii</i> (Cookson et Dettmann) Pierce																							
<i>Schizophacac</i> spp., <i>Letosphaeridia</i> sp.																							
<i>Tasmanites</i> sp.																							

+ 1–4 экзemplяра

x 5–9 экзemplяров

○ 10–24 экзemplяра

● 25–49 экзemplяров

▲ 50–100 экзemplяров

■ более 100 экзemplяров

циации палиноморф высших растений характерно преобладание пыльцы голосеменных растений (до 77%) над спорами. Доминирует пыльца *Classopollis* (иногда до 50%) семейства хейролепидиевых. Пыльца *Disaccites* (*Alisporites*, *Cedripites*, *Podocarpidites*) составляет до 30%. Заметна роль пыльцы, близкой к таксодиевым (до 20%) — *Perinopollenites*, *Exesipollenites*, *Spheripollenites* и араукариевым (около 10%) — *Callialasporites*. Также присутствует пыльца *Suscadorites*, *Ephedripites*, *Eucommiidites*.

Меньшую часть комплекса составляют довольно разнообразные споры папоротникообразных, плауновидных и мохообразных растений. Среди папоротникообразных большая роль принадлежит глейхениевым и схизейным (23 и 17% соответственно). В составе глейхениевых наибольшим и постоянным участием отличаются *Gleicheniidites* spp., *G. senonicus*, которым количественно уступают *Clavifera triplex*, *Ornamentifera* spp., редкие *Gleicheniidites radiatus*, *G. rasilis*, *G. carinatus* и *G. minor*. Споры схизейных характеризуются большим разнообразием, среди них преобладают ребристые формы *Cicatricosisporites*: *C. australiensis*, *C. imbricatus*, *C. minutaestriatus*, *C. mediotriatus*, *C. hughesi*, *C. minor*, *C. spiralis*, *C. tersus*, *C. pseudotripartitus*, *Anemia* cf. *exilioides* и *Plicatella jansonii*. Заметное участие принимают представители *Klukisporites*, *Contignisporites*, *Distaltriangulisporites*. Встречены виды родов *Trilobosporites*, *Concavissimisporites*, *Impardecispora*, *Pilosporites*. Представители этих родов отнесены к семейству *Lugodiaceae* (Falcon-Lang et al., 2007); по мнению других исследователей, *Concavissimisporites* близки к ?*Dicksoniaceae*/*Syattheaceae*, а *Impardecispora* и *Trilobosporites* — к ?*Dicksoniaceae* (Abbink et al., 2004). В этой группе спор наибольшая роль в палинокомплексе принадлежит *Concavissimisporites* spp., *C. asper*, *C. punctatus*, *C. informis*, *C. macrotuberculatus*, *C. variverrucatus*, *Impardecispora ariverrucata*, реже *Impardecispora gibberula*.

Меньшим числом представлены *Trilobosporites* sp., *T. canadensis*, *T. cf. bernissartensis*, распространение которых ограничено данной ассоциацией, как и *Cicatricosisporites spiralis*. Виды *T. canadensis* и *C. spiralis* приняты как характерные для данной ассоциации. *T. canadensis*, описанный из неокома Канады (Роско, 1962), распространен в берриасе и валанжине (Burden, Hills, 1989). Его последнее присутствие приурочено к верхнему готериву (Falcon-Lang et al., 2007). Находки *T. canadensis* известны из отложений готерива Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, Лизунова, 1994) и Южного Дагестана (Смирнова, Смирнова, 2012). Вид *C. spiralis*, описанный из альба Канады (Singh, 1971), отмечается в отложениях готерива (Fensome, 1987).

Из спор плауновидных регулярно встречаются *Lycopodiumsporites* spp., *Sestrosporites pseudoalveolatus*, *Leptolepidites verrucatus*, *L. proxigranulatus*, *Densoisporites* sp., *D. velatus*, *D. circumundatus*, *D. microrugulatus*, *Ceratosporites* sp., *Foveosporites canalis*, реже — *Kraeuselisporites hastilobatus*, *Neoraistrickia* sp. Из близких к диксониевым/циатейным присутствуют *Syathidites* sp., *S. australis*, *S. minor*, *Deltoidospora* sp., *D. hallei*, *Dictyophyllidites* sp., *D. harrisii*. Довольно часты находки спор неустановленной систематической принадлежности, таких как *Biretisporites potoniaei*, *Stoverisporites lunaris*, *Coronatispora valdensis*, *Microreticulatisporites uniformis*, *Interulobites* sp., *Tappanispora* sp., реже *Undulatisporites* sp. В составе спор мохообразных наиболее заметное участие принимают *Cingutrites pocockii*, *Foraminisporis dailyi*, *F. wonthaggiensis*, реже *Foraminisporis asymmentricus*, *Triporoletes simplex*, *Aequitriradites* spp., *Cooksonites* sp., *Couperisporites* sp. В некоторых палиноспектрах отмечаются редкие экземпляры пыльцы покрытосеменных растений (*Tricolpites* sp.).

По присутствию спор *T. canadensis*, *Concavissimisporites*, *Clavifera triplex*, представителей *Ornamentifera* и многочисленной пыльцы *Classopollis*, установленная в разрезе Аймаки палиноассоциация *Trilobosporites canadensis* и *Cicatricosisporites spiralis* коррелируется с палинокомплексом лоны *Concavissimisporites*—*Classopollis* готерива Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, Лизунова, 1994). Выявленная в разрезе Аймаки палиноассоциация близка к палинокомплексу готерива Южного Дагестана (Смирнова, Смирнова, 2012). Их сближает преобладание глейхениевых, разнообразие схизейных, участие плауновидных, таких как *Lycopodiumsporites* sp., *Densoisporites velatus*, *Neoraistrickia*, диксониевых/циатейных — *Syathidites*, *Concavissimisporites*, а также *Trilobosporites canadensis* и *Pilosporites trichoparillosus*. Среди пыльцы общими компонентами являются *Perinopollenites elatoides*, *Callialasporites dampieri* и представители *Cedripites*, *Ephedripites*. Сходство наблюдается и в содержании пыльцы *Classopollis*, которое в готериве Южного Дагестана составляет 18–20%, а в разрезе Аймаки варьирует в пределах 20–30%, редко повышаясь до 50%. В валанжине Южного Дагестана и других разрезах Кавказа ее содержание составляет 70–90%, что совпадает с тенденцией уменьшения количества данной пыльцы в отложениях моложе валанжина. При сравнении установленной палиноассоциации с комплексом готерива Горного Крыма (Куваева, Янин, 1973) отмечаются общие виды среди спор глейхениевых, схизейных, мохообразных, представителей печеночных мхов, таких как *Aequitriradites*, *Cooksonites*, *Couperisporites*, которые являются характерными для обоих регионов. Следует заметить, что в Горном Крыму содержание глейхениевых и схизейных значительно ниже. Сходство изучен-

ной палиноассоциации с палинокомплексом готерива Среднего Поволжья (Барабошкин и др., 2001) основано на большом количестве общих видов глейхениевых, некоторых видов диксониевых/циатейных, плауновидных, а также на присутствии редких экземпляров пыльцы покрытосеменных. Отличием палинокомплекса готерива Среднего Поволжья является преобладание спор над пыльцой, среди которых доминируют глейхениевые при низком участии схизейных и крайне малом содержании *Classopollis*, что является характерным признаком для некоторых районов Русской платформы (Шрамкова, 1970; Добруцкая, 1973). Комплекс диноцист данного интервала разреза левашинской свиты (Ярошенко, Александрова, 2012) характеризуется совместной встречаемостью *Muderongia* spp., *Scriboperidinium* spp., *Vatioladinium longicornutum* Alberti, *Gardodinium trabeculosum* (Gocht) Alberti, *Pseudoceratium pelliferum* Gocht, что свойственно для отложений готерива различных регионов (Davey, 1979, 1982; Aarhus et al., 1986, 1990; Prössl, 1990; Лебедева, Никитенко, 1998; Пешевицкая, 2010 и др.).

Барремская палиноассоциация *Impardecispora tribotrys* и *Pilosisporites trichopapillosus* выделена из верхней части левашинской свиты на уровне образцов 460/08–425/08 (рис. 2). При всей преемственности основного систематического состава миоспор, в ассоциации баррема наблюдаются существенные изменения количественного содержания основных групп палиноморф: споры папоротникообразных занимают господствующее положение (до 76%). Ведущая роль принадлежит схизейным и глейхениевым, количество которых значительно возрастает (35 и 37% соответственно). Среди схизейных несколько увеличивается число *Appendicisporites unicus*, *Anemia* cf. *macrohyza*, *Cicatricosisporites imbricatus*, *C. perforatus*, *Plicatella crimensis*, при постоянном присутствии *Klukisporites*. Отмечено некоторое увеличение количества *Concavissimisporites variverrucatus*, в то время как постоянный вид готерива *C. macrotuberculatus*, который известен также из отложений готерива Усть-Енисейского района (Пешевицкая, 2010), теряет свою значимость в данной ассоциации. Одной из ее особенностей является участие *Impardecispora tribotrys*, *I. humilis*, *Trilobosporites obsitus*, которые не были встречены в предыдущей ассоциации. Следует отметить, что если появление первых двух таксонов приурочено к раннему баррему, то стратиграфический диапазон *T. obsitus* охватывает валанжин и готерив (Burden, Hills, 1989). Другой особенностью установленной ассоциации является резкое возрастание численности спор *Pilosisporites*, особенно *P. trichopapillosus*, известных из берриаса (Burden, Hills, 1989). Однако представители рода *Pilosisporites* известны как характерные виды баррема различных регионов (Ярошенко, 1965; Данилен-

ко, 1973; Куваева, Янин, 1973; Швецова, 1973; Смирнова, Смирнова, 2012). Постоянное присутствие разнообразных видов данного рода наблюдается в барреме Западной Сибири, где они рассматриваются в качестве одного из важных критериев при определении возраста (Пешевицкая, 2010). Кроме многочисленных *P. trichopapillosus*, встречающихся совместно с *P. veugis* и в готериве, здесь отмечено участие *Pilosisporites notensis*, обнаруженного в барреме Австралии (Burger, 1973), что служит примером широкого географического распространения многих таксонов. В этой части разреза левашинской свиты (Ярошенко, Александрова, 2012) установлена совместная встречаемость диноцист *Odontochitina operculata* (Wetzel) Deflandre et Cookson, *Cassiculosphaeridia magna* Davey, *Callaiosphaeridium asymmetricum* subsp. *latum* Heilmann-Clausen, *Pseudoceratium pelliferum*, *Prolixosphaeridium parvispinum* (Deflandre) Davey, Downie, Sarjeant et Williams, что подтверждает барремский возраст палиноассоциации (Heilmann-Clausen, Thomsen, 1995; Oosting et al., 2006).

В ассоциации заметно увеличивается количество спор диксониевых/циатейных, постоянны находки спор плауновидных — *Lycopodiumsporites*, *Sestrosporites*, *Leptolepidites*, *Foveosporites*, *Ceratosporites* и спор мохообразных — *Foraminisporis* spp., при этом содержание спор печеночных мхов, таких как *Aequitriradites*, *Cooksonites*, *Couperisporites*, несколько сокращается. Обращает внимание регулярная встречаемость спор сфагновых мхов, в частности вида *Cingutritetes clavus*, спорадически отмечаемого в готериве. Этот вид является ключевым таксоном для комплекса нижнего апта Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, Лизунова, 1994) и доминантом в отложениях апта рассматриваемого разреза (Александрова и др., 2010).

Состав пыльцы голосеменных беден, значительно снижается количество *Classopollis*, а также пыльцы сосновых, подокарповых. К пыльце *Disaccites* отнесены формы плохой сохранности и часто представленные фрагментарно. Содержание пыльцы араукариевых и таксодиевых уменьшается незначительно. Постоянно присутствует пыльца *Serebropollenites*, близкая к таксодиевым, в то время как в готериве она встречается спорадически. Присутствуют редкие экземпляры пыльцы покрытосеменных *Tricolpites* spp. Отмечается появление представителей *Tasmanites*, прослеживаются *Pterospermella*, *Schizosporis* и споры грибов.

Анализ состава палинокомплекса указывает на то, что в барреме климат несколько менялся в связи с увеличением влажности, о чем свидетельствует уменьшение количества *Classopollis*, большее развитие папоротникообразных растений, таких как глейхениевые, схизейные, которые в

настоящее время произрастают в условиях тепло-го влажного субтропического климата.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По составу основных групп и отдельных таксонов миоспор установленные ассоциации сопоставимы с комплексами готерива и баррема некоторых районов Юго-Восточного Кавказа (Куваева и др., 1964), Северного Кавказа (Ярошенко, 1965), Северо-Восточного Кавказа (Даниленко, Лизунова, 1994), Южного Дагестана (Смирнова, Смирнова, 2012).

Следует остановиться на присутствии пыльцы покрытосеменных *Tricolpites* sp., встреченной в ассоциациях готерива и баррема как в разрезе Аймаки, так и в других регионах. Из готерива Казахстана была описана пыльца *Protoquercus agdjakendensis*, отнесенная к покрытосеменным (Болховитина, 1953). К этому роду отнесены подобные экземпляры из верхнего готерива Северного Прикаспия (Шахмундес, 1971). В готериве–барреме северо-западной части Западной Сибири определены *Protoquercus* sp., *Tricolpites* sp., ?*Polyporites* sp. (Мчедлишвили, 1971). Пыльца покрытосеменных обнаружена в отложениях готерива Хатангской впадины и нижнего течения р. Лена, а также баррема Лено-Оленекского района (Пещевицкая, 2007).

Ранее наиболее достоверным первым представителем пыльцы покрытосеменных рассматривалась пыльца *Asteropollis* из отложений баррема Забайкалья (Вахрамеев, Котова, 1977). Позже эти отложения были датированы готеривом–барремом (Красилов, Бугдаева, 1996). Однобороздная пыльца *Retimonocolpites* и *Clavatipollenites* была обнаружена в отложениях баррема центральной части Атлантического океана (Котова, 1986). Пыльца *Clavatipollenites* известна в барреме Англии (Hughes et al., 1979), Габона и Конго (Doyle et al., 1977), Португалии (Heimhofer et al., 2007), в готериве Израиля (Brenner, 1996), юре Дании (Korpehus, 1991). Находки пыльцы покрытосеменных *Archaeofructus* изучены из баррема формации Yixian на северо-востоке Китая (Ge Sun, Dilcher, 2012).

Появление первых покрытосеменных растений В.А. Вахрамеев (1981) относил к раннему баррему, так называемому началу первого этапа развития этих растений, с которым связано коренное изменение состава наземной флоры. В.А. Красилов (1997) считает, что первые покрытосеменные появились существенно раньше, уже в готериве–раннем барреме. Примерно этому времени соответствует в рассматриваемом материале появление/присутствие пыльцы покрытосеменных, что совпадает с изменением ассоциаций готерива и баррема, развитие которых шло по

пути количественного перераспределения основных групп миоспор. Если в готериве доминирует пыльца голосеменных с преобладанием *Classopollis*, при незначительной роли *Disaccites*, то в барреме господствуют споры папоротникообразных, среди которых отмечен расцвет и кульминационное время развития схизейных с многочисленными глейхениевыми и сопутствующими представителями плауновидных. Значение пыльцы *Classopollis* и особенно двухмешковой пыльцы хвойных значительно снижается.

Ассоциации разреза Аймаки были изучены из морских и прибрежно-морских отложений, о чем свидетельствует присутствие в них диноцист. При отсутствии крупномерных остатков флоры, споры и пыльца являются единственными объектами, которые дают представление о существовавшей наземной растительности, как прибрежной, так и более удаленных районов. Говорить о наземной растительности можно лишь на основании сопоставления дисперсных миоспор с таксонами естественной классификации, используя данные, приводимые в работах отечественных и зарубежных исследователей (Болховитина, 1953, 1961, 1968; Вахрамеев, 1981, 1988, 1990; Красилов, 1972, 1977, 1997; Abbink et al., 2004; Balme, 1957, 1995; Couper, 1958; Dettmann, 1963; Falcon-Lang et al., 2007; Pocock, 1962, 1964; Singh, 1971; Srivastava, 1975, 1987; Van Konijnenburg-Van Cittert, 2002).

Богатый и разнообразный состав спор и пыльцы установленных ассоциаций отражает разные типы наземной растительности. Первый тип представлен древними сосновыми, подокарповыми, хейролепидиевыми, араукариевыми, таксодиевыми с участием цикадовых и эфедровых. Второй тип (папоротниковая ассоциация) включает глейхениевые, схизейные, плауновидные и диксониевые/циатеиные. Большая роль принадлежит мохообразным растениям.

Если рассматривать растительный покров готерива и баррема в целом, наблюдается близость их систематического состава, отличия сводятся к количественным соотношениям основных групп растений. Доминирование в готериве пыльцы хейролепидиевых и большое количество пыльцы других голосеменных часто связывается с близостью морского бассейна. Местом произрастания других голосеменных растений являются в основном повышенные формы рельефа и их склоны. Согласно модели (Abbink et al., 2004), двухмешковая пыльца этих растений относится к экологической группе Upland SEG.

Анализ распространения хейролепидиевых, являющихся теплолюбивыми субтропическими растениями, и их пыльцы *Classopollis* показывает, что они могли заселять самые разные местообитания и произрастали как в условиях аридного климата, так и в более влажных прибрежно-морских

областях и вдали от них. Примечательно, что многочисленные находки *Classopollis* сопровождаются заметным количеством пыльцы *Araucaricites*, *Callialasporites* – представителей араукариевых, которые произрастали недалеко от береговой линии (Вахрамеев, 1988; Abbink et al., 2004). По мнению этих авторов, хейролепидиевые и араукариевые связаны преимущественно с прибрежными областями, что позволяет отнести пыльцу этих растений к экологической группе прибрежного местообитания Coastal SEG (Abbink et al., 2004).

Представители таксодиевых, такие как *Perinopollenites*, по-видимому, обитали на низинных равнинах и относятся к экологической группе Lowland SEG. Пыльца *Cerebropollenites*, близкая к таксодиевым, предположительно относится к этой же группе. Растения, продуцировавшие такую пыльцу (*Sciadopytes*), предпочитали влажные и умеренно теплые местообитания вблизи крупных акваторий (Зауер, Мчедлишвили, 1966).

Ассоциация папоротниковых представлена преобладающими схизейными и глейхениевыми, которые являются теплолюбивыми субтропическими растениями. Глейхениевые рассматривались как обитатели застойных топяных и лесных болот, располагавшихся по берегам морей и озер (Болховитина, 1968). По мнению некоторых авторов, в том числе Van Konijnenburg-van Cittert (2002), они произрастали в различных условиях. В субтропиках они являлись важными компонентами саванн и прерий. По данным этого автора, схизейные обитали по берегам рек, мелководных озер и болот или в лесах в качестве подлеска. О влаголюбивых свойствах схизейных свидетельствует их представитель *Klukia*, который предположительно отнесен к полуводному растению (Красилов, 1972).

Представители диксониевых/циатейных и плауновидных являются влаго- и теплолюбивыми растениями, произраставшими на низинных равнинах или по речным берегам, что позволяет отнести их споры к экологическим группам Lowland SEG и River SEG (Abbink et al., 2004). К этим же экологическим группам отнесены споры многообразных растений.

Принадлежность миоспор к определенным экологическим группам и заметное преобразование растительного покрова при переходе от хвойного сообщества готерива к преимущественно папоротниковой ассоциации баррема позволяют говорить об изменении палеогеографических условий. Динамика изменения установленных ассоциаций свидетельствует о возможном последовательном обмелении морского бассейна, формировании мелководного шельфа. При снижении уровня моря, освободившиеся площади суши и мелководные побережья заселялись в основном

влаголюбивыми растениями. В составе микрофитопланктона уменьшалось разнообразие диноцист, появлялись *Tasmanites*. Господство влаголюбивых папоротников, особенно схизейных, участие плауновидных, регулярные находки представителей таксодиевых – пыльцы *Cerebropollenites*, сфагновых мхов – *Cingulitales clavus*, которые практически отсутствовали в готериве, при значительном сокращении теплолюбивых хейролепидиевых и некоторых других хвойных, свидетельствует об изменении климата, выразившемся в увеличении влажности и снижении температуры. Эти изменения наметились еще в готериве, когда хейролепидиевые были преобладающими, но их количество было значительно ниже, чем в валанжине и берриасе, когда они доминировали в ряде районов Кавказа. Тенденция увеличения влажности и некоторого снижения температуры продолжалась и в апте. По данным из разреза Аймаки (Александрова и др., 2010), в аптском палинокомплексе пыльца хейролепидиевых (*Classopollis* spp.) встречается в виде единичных экземпляров или отсутствует, преобладают глейхениевые папоротники и сфагновые мхи, на фоне возросшего количества пыльцы таксодиевых (*Cerebropollenites*).

Суммируя изложенное, следует отметить, что независимо от степени достоверности родства спор и пыльцы с какими-либо растениями можно говорить о богатой, разнообразной, влаголюбивой субтропической растительности в среднем неокоме Центрального Дагестана – восточной части Кавказа, которая входила в состав Европейской провинции Евро-Синийской палеофлористической области (Вахрамеев, 1988).

ВЫВОДЫ

Таким образом, установлена богатая палинофлора в готеривских и барремских отложениях Центрального Дагестана. Сопоставление выделенных палинокомплексов с палинокомплексами других районов Кавказа показывает высокую степень их сходства и свидетельствует о произрастании продуцировавших их растений во влажных субтропических условиях. Заметное преобразование растительного покрова, реконструируемого по таксономическому и количественному составу миоспор, произошло при переходе от готерива к баррему и выразилось в смене хвойной ассоциации на папоротниковую. Господство в барремском веке влаголюбивых папоротников, присутствие плауновидных, а также представителей таксодиевых, сфагновых мхов, которые практически отсутствовали в готериве, при значительном сокращении теплолюбивых хейролепидиевых и других хвойных, также свидетельствуют об изменении климата, проявившемся в увеличении влажности и некотором снижении температуры. Установлено, что в изученных отложениях появ-

ление пыльцы покрытосеменных приурочено к переходному интервалу от готерива к баррему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова Г.Н., Ярошенко О.П., Щербинина Е.А.* Диноцисты, наннопланктон и миоспоры аптских отложений разреза Аймаки, Центральный Дагестан // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Пятого Всеросс. совещания, 23–28 августа 2010 г. Ульяновск: УлГУ, 2010. С. 32–36.
- Алиев М.М., Даниленко Т.А., Смирнова С.Б.* Палинозоны раннего мела Кавказа // Применение палинологии в нефтяной геологии. М.: Наука, 1976. С. 27–30.
- Барабашкин С.Ю., Горбачик Т.Н., Гужиков А.Ю. и др.* Новые данные о границе готеривского и барремского ярусов (нижний мел) в Среднем Поволжье // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2001. Т. 76. Вып. 3. С. 31–51.
- Болховитина Н.А.* Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Центральных областей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 183 с. (Тр. Ин-та геологических наук АН СССР. Вып. 145. № 61).
- Болховитина Н.А.* Ископаемые и современные споры семейства схизейных. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 176 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 40).
- Болховитина Н.А.* Споры глейхениевых папоротников и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968. 116 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 186).
- Вахрамеев В.А.* Развитие флор в средней части мелового периода и древние покрытосеменные // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 3–14.
- Вахрамеев В.А.* Юрские и меловые флоры и климаты Земли. М.: Наука, 1988. 214 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 430).
- Вахрамеев В.А.* Палеофлористика, фитогеография и климаты мезозоя. М.: Наука, 1990. 292 с.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З.* Древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 101–108.
- Даниленко Т.А.* Значение палинологических исследований для биостратиграфии нижнемеловых отложений Восточного Предкавказья // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 169–171.
- Даниленко Т.А., Лизунова Л.В.* Палиностратиграфия нижнего мела Северо-Восточного Кавказа // Палинология в стратиграфии. М.: Наука, 1994. С. 81–84.
- Добруцкая Н.А.* Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений северных районов Русской платформы и их значение для стратиграфии и палеофлористики // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 108–112.
- Заур В.В., Мчедлишвили Н.Д.* К истории рода *Sciadopitys* Siebold et Zuccarini // К методике палеопалинологических исследований. Материалы ко 2-й Междунар. палинологической конференции. Л.: ВСЕГЕИ, 1966. С. 196–213.
- Котова И.З.* Палинологическое изучение нижнемеловых отложений центральной части Атлантического океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 10. С. 82–92.
- Красилов В.А.* Палеоэкология наземных растений. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972. 208 с.
- Красилов В.А.* *Klukia* и палеошироты // Палеонтол. журн. 1977. № 1. С. 127–133.
- Красилов В.А.* Сингенез ксероморфных растительных сообществ в позднем палеозое–раннем кайнозое // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 3–12.
- Красилов В.А., Бугдаева Е.В.* Байсинский комплекс проангиоспермов и ранних покрытосеменных // Сб. тезисов и докладов чтений памяти В.А. Вахрамеева. М.: ГЕОС, 1996. С. 44.
- Куваева С.Б., Янин Б.Т.* Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Горного Крыма // Вестник МГУ. 1973. № 5. С. 49–57.
- Куваева С.Б., Алиев М.М., Алиев Р.А.* Нижнемеловые спорово-пыльцевые комплексы юго-восточного Кавказа и их стратиграфическое значение // Биостратиграфия и палеогеография мезо-кайнозоя нефтегазоносных областей Юго-Востока СССР. М.: Наука, 1964. С. 42–56.
- Лебедева Н.К., Никитенко Б.Л.* Микрофитопланктон и микрофораминиферы опорного разреза нижнего мела Приполярного Зауралья // Геология и геофизика. 1998. Т. 38. № 6. С. 799–821.
- Мчедлишвили Н.Д.* Нижнемеловая флора северо-западной части Западно-Сибирской низменности // Палинология в нефтяной геологии. Л.: ВНИГРИ, 1971. С. 170–189 (Тр. ВНИГРИ. Вып. 296).
- Пещевицкая Е.Б.* Северо-сибирские последовательности нижнемеловых палиностратонов по диноцистам и наземным палиноморфам и их корреляционный потенциал // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сб. научн. трудов. Ред. Е.М. Первушов. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. С. 156–176.
- Пещевицкая Е.Б.* Диноцисты и палиностратиграфия нижнего мела севера Сибири. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, академ. изд-во “ГЕО”, 2010. 230 с.
- Смирнова Т.Н., Смирнова С.Б.* Палеонтологическое обоснование возраста берриас-барремских отложений (нижний мел) в Южном Дагестане (бассейн рек Курахчай и Цмурчай) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2012. Т. 87. Вып. 1. С. 38–45.
- Шахмундес В.А.* Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения осадков готерива Северного Прикаспия // Палинология в нефтяной геологии. Л.: ВНИГРИ, 1971. С. 144–169 (Тр. ВНИГРИ. Вып. 296).
- Швецова Е.М.* Спорово-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений Восточного Устюрта // Палинология мезофита. М.: Наука, 1973. С. 162–171.
- Шрамкова Г.В.* Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1970. 118 с.
- Ярошенко О.П.* Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение // Дочетвертичная геология. Тр. Междунар. геол. конгресса. XXI сессия. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 229–235.
- Ярошенко О.П.* Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и

- их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965. 131 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 117).
- Ярошенко О.П., Александрова Г.Н.* Палинологические данные из отложений неокома разреза Аймаки (Центральный Дагестан) // Труды Института геологии ДНЦ РАН. Вып. 58. Региональная геология и нефтегазоносность Кавказа. Сб. статей по материалам научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного геолога РФ Д.А. Мирзоева. Махачкала: АЛЕФ (ИП Овчинников), 2012. С. 74–76.
- Aarhus N., Verdenius J., Birkelund T.* Biostratigraphy of a Lower Cretaceous section from Sklinnabanken, Norway, with some comments on the Andoya exposure // *Norsk Geologisk Tidsskrift*. 1986. V. 66. P. 17–43.
- Aarhus N., Kelly S.R.A., Collins J.S.H., Sandy M.R.* Systematic palaeontology and biostratigraphy of two Early Cretaceous condensed sections from the Barents Sea // *Polar Res.* 1990. V. 8. P. 165–194.
- Abbink O.A., van Konijnenburg-van Cittert J.H.A., van der Zwan C.J., Visscher H.* A sporomorph ecogroup model for the Northwest European Upper Jurassic–Lower Cretaceous II: application to an exploration well from the Dutch North Sea // *Neth. J. Geology/Geologie en Mijnbouw*. 2004. V. 83. № 2. P. 81–92.
- Balme B.E.* Spores and pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia. Coal Research Section 25, 1957. 48 p.
- Balme B.E.* Fossil in situ spores and pollen grains: an annotated catalogue // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1995. V. 87. P. 81–323.
- Brenner G.J.* Evidence for the earliest stage of angiosperm pollen evolution: a paleoequatorial section from Israel // Flowering plant origin, evolution and phylogeny. Eds. Taylor D.W., Hickey L.J. New York: Chapman & Hall, 1996. P. 91–115.
- Burden E.T., Hills L.V.* Illustrated key to genera of Lower Cretaceous terrestrial palynomorphs (excluding megaspores) of western Canada // *Am. Assoc. Stratigr. Palynol. Contrib. Ser.* 21. 1989. 101 p.
- Burger D.* Spore zonation and sedimentary history of the Neocomian, Great Artesian Basin, Queensland // *Geol. Soc. Austral.* 1973. Spec. Publ. 4. 118 p.
- Couper R.A.* British Mesozoic microspores and pollen grains, a systematic and stratigraphic study // *Palaeontographica*. 1958. V. 103. Pt. B. P. 77–179.
- Davey R.J.* Two new Early Cretaceous dinocyst species from the northern North Sea // *Palaeontology*. 1979. V. 22. P. 427–437.
- Davey R.J.* Dinocyst stratigraphy of the latest Jurassic to Early Cretaceous of the Haldager No. 1 Borehole, Denmark // *Geol. Surv. Denmark*. 1982. Ser. B 6. P. 1–57.
- Dettmann M.E.* Upper Mesozoic microfloras from south eastern Australia // *Proc. Roy. Soc. Victoria*. 1963. V. 77. P. 1–148.
- Doyle J.A., Biens P., Dorenkamp A., Jardine S.* Angiosperm pollen from the pre-Albian Lower Cretaceous of Equatorial Africa // *Centre for Research, Exploration and Production, Elf-Aquitaine Bull.* 1977. № 1. Pt. 2. P. 451–473.
- Falcon-Lang H.J., Fensome R.A., Gibling M.R. et al.* Karst-related outliers of the Lower Cretaceous Chaswood Formation, Maritime Canada // *Can. J. Earth Sci.* 2007. V. 44. № 5. P. 619–642.
- Fensome R.A.* Taxonomy and biostratigraphy of schizaealean spores from the Jurassic–Cretaceous boundary beds of the Aklavik Range, District of Mackenzie // *Palaeontographica Canadiana*. 1987. № 4. 49 p.
- Ge Sun, Dilcher D.L.* The earliest known evolutionary acceleration of angiosperms in Northeast China // Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 100-летию В.А. Вахрамеева. М.: ГЕОС, 2012. С. 60.
- Heilmann-Clausen C., Thomsen E.* Barremian–Aptian dinoflagellates and calcareous nannofossils in the Ahlum 1 borehole and the Otto Gott clay pit, Sarstedt, Lower Saxony Basin, Germany // *Geol. Jahrb.* 1995. Reihe A. V. 141. P. 256–365.
- Heimhofer U., Hochuli P.A., Burla S., Weissert H.* New records of Early Cretaceous angiosperm pollen from Portuguese coastal deposits: implications for the timing of the early angiosperm radiation // *Rev. Paleobot. Palynol.* 2007. V. 144. P. 39–76.
- Hughes N.F., Drewry G.E., Laing J.F.* Barremian earliest angiosperm pollen // *Palaeontology*. 1979. V. 22. № 3. P. 513–535.
- Koppelhus E.B.* Palynology of the Lower Jurassic Ronne Formation on Bornholm, eastern Denmark // *Bull. Geol. Surv. Denmark*. 1991. V. 39. P. 91–109.
- Oosting A.M., Leereveld H., Dickens G.R. et al.* Correlation of Barremian–Aptian (mid-Cretaceous) dinoflagellate cyst assemblages between the Tethyan and Austral realms // *Cretaceous Res.* 2006. V. 27. № 6. P. 792–813.
- Pocock S.A.J.* Microfloral analysis and age determination of strata at the Jurassic–Cretaceous boundary in the Western Canada Plains // *Palaeontographica*. 1962. V. 111. P. 1–92.
- Pocock S.A.J.* Pollen and spores of the Chlamydospermidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan // *Grana Palynologica*. 1964. V. 5. № 2. P. 129–209.
- Prössl K.F.* Dinoflagellaten der Kreide – Unter-Hauterive bis Ober-Turon – im niedersächsischen Becken // *Palaeontographica*. 1990. Band 218. P. 93–191.
- Singh C.* Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, northwest Alberta // *Research Council of Alberta Bull.* 1971. № 28. P. 1–299.
- Srivastava S.K.* Microspores from the Fredericksburg Group (Albian) of the Southern United States // *Paleobiologie continentale*. 1975. V. 6. № 2. P. 1–119.
- Srivastava S.K.* Jurassic spore-pollen assemblages from Normandy (France) and Germany // *Geobios*. 1987. № 20 (1). P. 5–79.
- Van Konijnenburg-Van Cittert J.H.A.* Ecology of some Late Triassic to Early Cretaceous ferns in Eurasia // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 2002. V. 119. P. 113–124.

Рецензенты Н.К. Лебедева, М.Е. Былинская