

ДЕПРЕССИОННЫЙ ТИП РАЗРЕЗА ВЕРХНЕГО ВИЗЕ–СЕРПУХОВА НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

© 2015 г. Д. Б. Соболев*, А. В. Журавлев**, В. В. Попов***, Я. А. Вевель***

**Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, Первомайская, 54
E-mail: dbsobolev@rambler.ru*

***Поляргео
199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 24-я линия, 7/9
E-mail: micropalaeontology@gmail.com*

****Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт
191014, г. Санкт-Петербург, Литейный просп., 39
E-mails: v_v_popov@yahoo.co.uk, yadviga_vevel@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.02.2015 г.

Принята к печати 04.03.2015 г.

Описан разрез глубоководно-шельфовых отложений верхнего визе–серпухова на Приполярном Урале. Предложена турбидитная модель формирования этих отложений, реконструированы направления транспортировки карбонатного материала. Основным источником материала служил биогермно-отмельный комплекс края шельфа.

Ключевые слова: Приполярный Урал, нижний карбон, стратиграфия, бассейн осадконакопления, карбонатные турбидиты.

ВВЕДЕНИЕ

Верхневизейско-серпуховские отложения широко распространены в восточной части Тимано-Печорской провинции (ТПП), на севере Урала и Пай-Хое. Они образуют основание верхневизейско-нижнепермского нефтегазоносного комплекса в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, отвечающего крупному этапу карбонатакопления в ТПП и на Западном склоне Урала. На значительной части территории это отложения преимущественно карбонатные, сформировавшиеся в условиях относительного мелководья, в зоне воздействия волн на дно бассейна. В Лемвинской структурно-формационной зоне (СФЗ) Западного склона Урала известны глубоководные отложения этого возраста (Елисеев, 1973; Журавлев, 2003), по-видимому сформировавшиеся на бровке шельфа или в верхней части континентального склона. Они представлены в нижней части черными аргиллитами с параллельной текстурой, содержащими конодонты *Gnathodus bilineatus* (Журавлев, 2003).

В области сочленения Елецкой и Лемвинской СФЗ (рис. 1) отмечаются отмели и органогенные постройки поздневизейско-серпуховского возраста (Елисеев, 1971, 1973; Соболев и др., 2000; Skompski et al., 2001; Иванов и др., 2010). Заотмельные отложения глубоководного шельфа обнажаются на

ограниченной территории в бассейне р. Большая Инта. Их представительные выходы известны только в известняковом карьере на берегу р. Миссисипка (левый приток р. Б. Инта). В результате изучения этого разреза в 1995 г. были получены предварительные биостратиграфические данные по конодонтам и сделан вывод о формировании отложений в области глубоководного шельфа (Журавлев, 2003). Ввиду малочисленности и специфичности остатков конодонтов биостратиграфическое расчленение разреза оказалось плохо обоснованным. Дополнительное изучение разреза в карьере на р. Миссисипка в 2012 г. позволило составить его детальную седиментологическую характеристику, дополнить биостратиграфические данные, и построить модель формирования соответствующих отложений.

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА

Ниже приводится описание разреза (рис. 2).

1. Чередование (2–4 см) известняков темно-серых глинисто-кремнистых тонкодетритово-пелитоморфных с кремнистыми поясками и известняков темно-серых пелитоморфных с кремнистыми поясками, намечающими совместно с распределением глинистости субпараллельную до пологоволнистой текстуру. Соотношение мощностей в чередова-

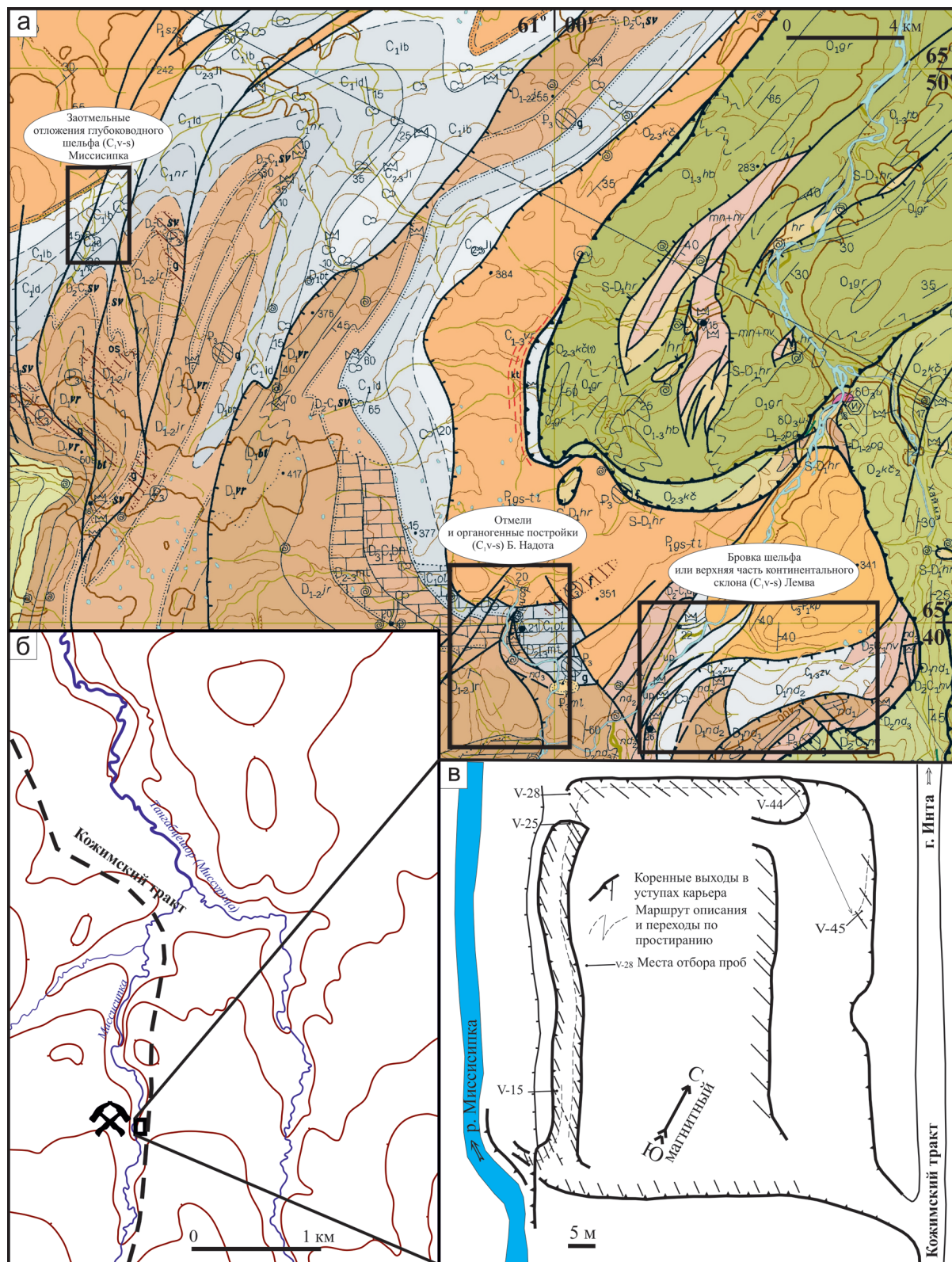
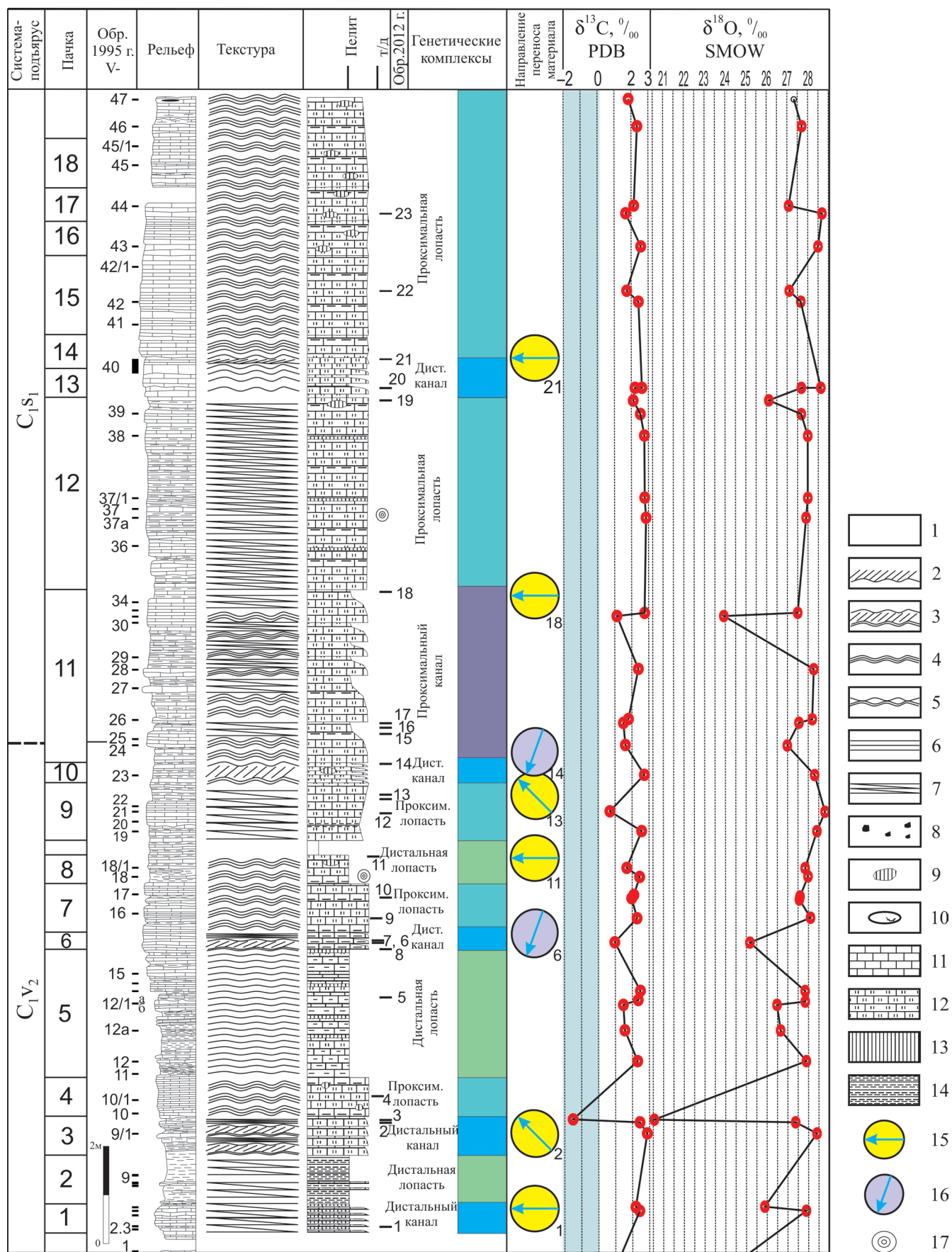


Рис. 1. Положение изученных разрезов: на фрагменте Государственной геологической карты м-ба 1 : 200 000 (а), топографическая схема изученного разреза на р. Миссисипка (б) и детальный план придорожного карьера (в).

Fig. 1. Localities studied: requences on the fragment of the State Geological map (1 : 200 000) (а), topographic scheme of studied sequence on the Missisipka River (б) and plan of the quarry (в).



нии: глинистые известняки – 0.2–1.5 см, глинисто-кремнистые известняки – 1.5–4 см. Неполная мощность 0,6 м. Образец 1203-1 в 0,1 м от подошвы.

2. Аргиллиты черные известковистые субпараллельнослойчатые с прослоями известняка глинистого темно-серого от тонкодетритово-пелитоморфного до пелитоморфного. Мощность прослоев – первые сантиметры. Мощность 1 м.

3. Пачка неотчетливых циклитов. Элементарный циклит в нижней части образован известняком темно-серым тонкодетритово-пелитоморфным кремнистым с кремнистыми поясками волнистой до косослойчатой текстуры; в верхней части – известняком темно-серым тонкодетритово-пелитоморфным пологоволнистослойчатым с интенсивным окремнением. Все известняки глинистые, глинистость повышается вверх по циклиту. Подошвы циклитов пологоволнистые. Соотношение мощностей циклитов 0.1–0.2/0.03–0.1 м. Вверх по слою мощность верхнего элемента циклита увеличивается. Верхний контакт слоя с постепенным переходом. Мощность 0.8 м. Образец 1203-2 – нижняя часть циклита, 0.2 м от кровли, обр. 1203-3 – верхняя часть циклита, в 0.05 м от кровли. В обр. 1203-2 определены визейско-серпуховские конодонты *Lochriea commutata* (Branson et Mehl) и *Pseudognathodus homopunctatus* (Ziegler).

4. Известняки глинистые, кремнистые темно-серые тонкодетритово-пелитоморфные пологоволнистослойчатые, содержащие кремнисто-карбонатные микростяжения черного цвета. Через 1–3 см – повышение глинистости. Редкие крупные раковины продуктид в близком к прижизненному положении. Мощность 0,8 м. Образец 1203-4 в 0.4 м от подошвы. В образце определены конодонты *Hindeodus* cf. *cristulus* (Youngquist et Miller), фораминиферы *Archaeodiscus* ex gr. *krestovnikovi* (Rausser).

5. Циклически построенный слой с элементарным циклитом, состоящим из: 1) прослоя мергеля (аргиллита известкового) черного-темно-серого субпараллельнослойчатого (0.05–0.4 м); 2) чередования с резкими пологоволнистыми границами известняка глинистого темно-серого пелитоморф-

ного с кремнистыми поясками пологоволнистослойчатого и известняка сильно глинистого темно-серого до черного субпараллельнослойчатого (0.3–0 м, снижается вверх по слою); 3) известняка кремнистого глинистого темно-серого пелитоморфного пологоволнистослойчатого с кремнистыми поясками и глинистыми примазками (0.1–0.42 м). Мощности циклитов (м): 0.05/0.3/0.1, 0.17/0/0.03, 0.4/0.2/0.1, 0.15/0.15/0.1, 0.06/0.4/0.42. Мощность слоя 2.63 м. Образец 1203-5 в 1 м от кровли, из чередования.

6. Три циклита, каждый из которых состоит из трех элементов: 1) известняк глинисто-кремнистый темно-серый тонкодетритово-пелитоморфный с рассеянным мелким детритом волнисто-косослойчатый с резкой пологоволнистой подошвой (5 см); 2) известняк глинисто-кремнистый темно-серый тонкодетритово-пелитоморфный массивный (в кремнистых разностях) до пологоволнистослойчатого (3–5 см); 3) известняк кремнисто-глинистый темно-серый пелитоморфный субпараллельно-слойчатый, слойчатость подчеркнута распределением глинистого вещества (1–2.5 см). Мощность 0.35 м. Образцы 1203-6 (элемент 2 второго циклита), 1203-7 (элемент 1 второго циклита), 1203-8 (элемент 1 нижнего циклита).

7. Известняк глинисто-кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый волнистобугристослойчатый, текстура подчеркнута распределением тонкого детрита и глинистыми примазками. Кремнистые пояска и мелкие (1 см) стяжения черного цвета. Нижний контакт с постепенным переходом. Мощность 1 м. Образцы 1203-9 (0.3 м от подошвы), 1203-10 (0.7 м от подошвы).

8. Известняк глинисто-кремнистый темно-серый пелитоморфный с рассеянным тонким детритом пологоволнисто- до пологобугристослойчатого. Текстура подчеркнута глинистыми примазками темно-серого до черного цвета. В нижних 0.3 м частые глинистые примазки, вверх по слою их частота снижается, возрастает рассеянная кремнистость и появляются кремнистые стяжения черного цвета. Неполная мощность 0.6 м. Образец 1203-11 (0.55 м от подошвы).

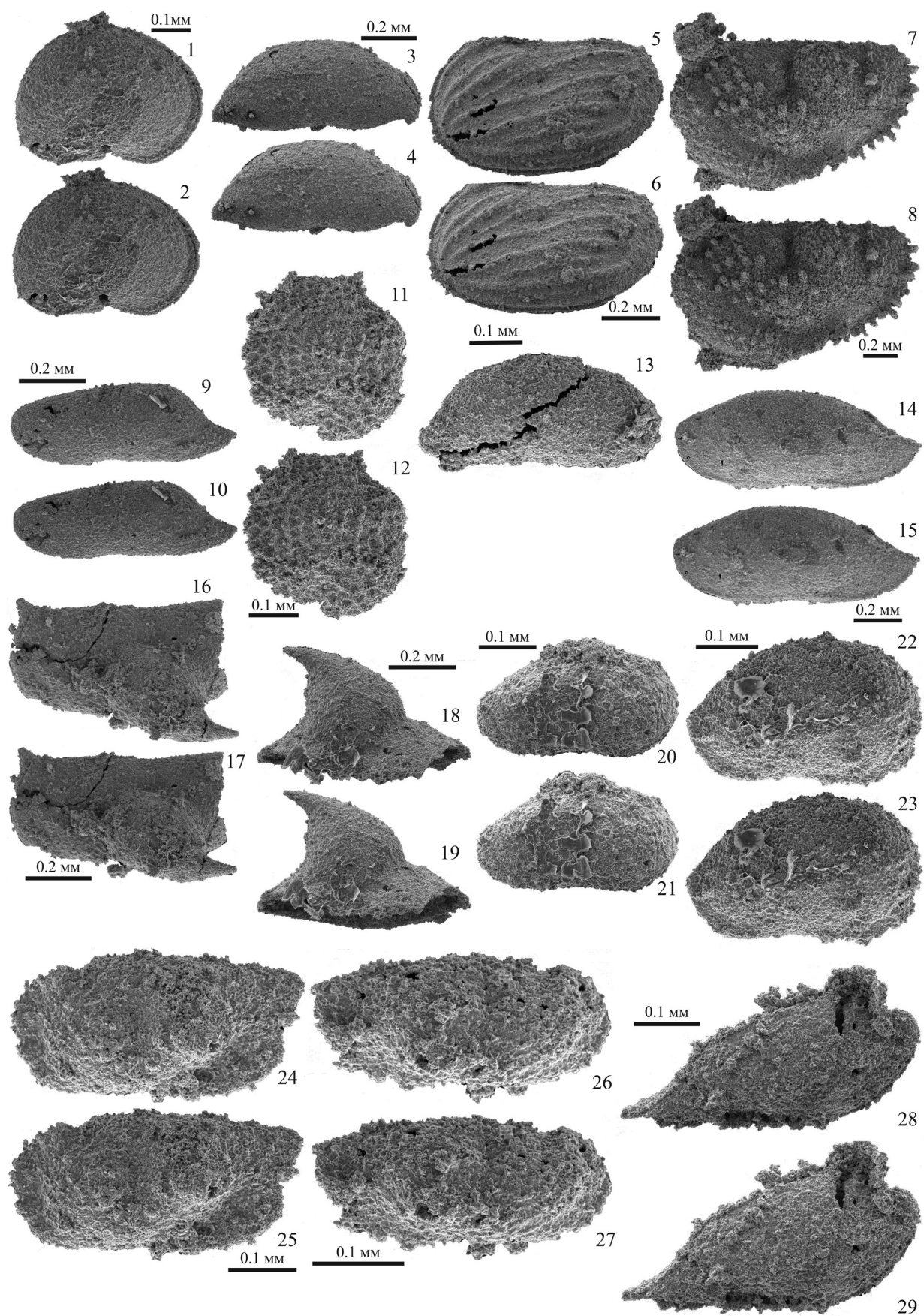
Рис. 2. Стратиграфическая колонка и распределение в разрезе верхнего визе–нижнего серпухова генетических комплексов и изотопов С и О.

Текстура: 1 – массивная, 2 – косослойчатая, 3 – волнисто-косослойчатая, 4 – волнистослойчатая, 5 – волнисто-линзовидная, 6 – параллельнослойчатая, 7 – субпараллельнослойчатая; состав: 8 – литокласты, 9 – кремнистые стяжения, 10 – гнезда детрита, 11 – известняк детритовый, 12 – известняк кремнистый, 13 – силицит, 14 – аргиллит; 15 – направление “быстрого” перемещения материала, 16 – направление “медленного” перемещения материала, 17 – оолиты.

Fig. 2. Stratigraphical log of the Upper Visean–Lower Serpukhovian with distribution of the genetic types and isotope ratios of C and O.

Textures: 1 – massive, 2 – oblique-laminated, 3 – wavy-oblique-laminated, 4 – wavy-laminated, 5 – wavy-lenticular, 6 – parallel-laminated, 7 – subparallel-laminated; ingredients: 8 – lithoclasts, 9 – siliceous nodules, 10 – clusters detritus, 11 – detrital limestone, 12 – siliceous limestone, 13 – silicestone, 14 – mudstone; 15 – direction of fast moving material, 16 – direction of slow movement material, 17 – oolites.

Таблица I



Закрото осыпью около 0.3 м по мощности.

9. Известняк кремнистый слабоглинистый темно-серый тонкодетритово-пелитоморфный субпараллельнослойчатый. Текстура подчеркнута распределением тонкого детрита и глинистыми примазками черного цвета. Максимальная частота глинистых примазок в средней части слоя. Содержание тонкого детрита увеличивается вверх по слою до пелитонкодетритового известняка. Неполная мощность 1.2 м. Образцы 1203-12 (0.35 м от кровли), 1203-13 (0.25 м от кровли), V-21/95. В последнем определены, вероятно, переотложенные конодонты *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows.

10. Пять циклитов мощностью 7–10 см, состоящих из следующих элементов: 1) известняк кремнистый темно-серый тонкодетритово-пелитоморфный волнисто-косослойчатый, в верхней части – с редкими раковинами брахиопод тонкостворчатых в неприжизненном положении; 2) известняк глинисто-кремнистый темно-серый пелитоморфный с рассеянным тонким детритом волнистослойчатый до субпараллельнослойчатого в верхней части, кровля с глинистыми примазками. Соотношение мощностей элементов циклита 2/1. Линзовидные кремнистые стяжения черного цвета. Кровля пологоволнистая. Мощность 0.42 м. Образец 1203-14 (верх верхнего циклита).

11. Циклически построенный слой с элементарным циклитом, состоящим из следующих элементов. 1) Известняк глинисто-кремнистый темно-серый пелитоморфный с тонким детритом пологоволнистослойчатый с частыми глинистыми примазками черного цвета. Частота примазок увеличивается вверх. Редкие раковины и створки спириферид. 2) Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфный с тонким детритом субпараллельнослойчатый с редкими глинистыми примазками черного цвета. Плохо оформленные кремнистые стяжения линзовидной формы и пояски черного цвета. Редкие неориентированные створки брахиопод. Мощности элементов циклитов (м): 0.6/0.25, 0.7/0.27, 0.3/0.1, 0.2/0.1, 0.3/0.1, 0.4/0.3. Вверх по слою снижается глинистость и повышается кремнистость. Кровля ровная до пологоволнистой. Мощность 3.6 м. Образцы 1203-15 (элементы 1 и 2, 0.6 и 0.7 м от от подошвы), 1203-16 (прикровельная часть нижнего циклита, 0.8 м от подошвы), 1203-17 (верхний элемент третьего циклита), 1203-18 (верхняя часть верхнего циклита). В обр. V-25/95 определены остракоды *Acratia rostrata* Zan., *Kellettina* cf. *bituberculata* (M'Coy), *Tricornina* aff. *belua* Becker, *Bairdia serpuhovensis* Sam. et Smirn., *B. feliumgibba* Becker, *Glyptopleura* sp.1, *Praepilatina* sp., а также разнообразные холинеллы (табл. I). В образце

Таблица I.

- Фиг. 1–2. *Praepilatina* sp.: экз. №333/23-3, стереопара, целая раковина со стороны правой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 3–4. *Acratia rostrata* Zan.: экз. №333/23-6, стереопара, целая раковина со стороны правой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 5–6. *Glyptopleura* sp.1: экз. №333/23-7, стереопара, со стороны левой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 7–8. *Hollinella* sp. 1: экз. №333/23-12, стереопара, со стороны левой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 9–10. *Bairdia feliumgibba* Becker: экз. №333/23-2, стереопара, со стороны левой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 11–12. *Discoidella* sp. 1: экз. №333/23-22, стереопара, со стороны левой створки, обр. 1203-17.
 Фиг. 13. *Bairdianella protracta* Zan.: экз. №333/23-25, целая раковина со стороны правой створки, обр. 1203-17.
 Фиг. 14–15. *Bairdia serpuhovensis* Sam. et Smirn. экз. №333/23-13, стереопара, со стороны левой створки, обр. V-25/95.
 Фиг. 16–19. *Tricornina* aff. *belua* Becker: 16–17 – экз. №333/23-9, стереопара, со стороны левой створки; 18–19 – экз. №333/23-8, стереопара, с брюшной стороны; обр. V-25/95.
 Фиг. 20–23. *Paracavellina* sp. 1. Стереопара, со стороны правой створки: 20–21 – экз. №333/23-19, обр. 1203-16; 22–23 – экз. №333/23-21, обр. 1203-17.
 Фиг. 24–25. *Spinoalacia*? sp. 2: экз. №333/23-23, стереопара, со стороны левой створки, обр. 1203-17.
 Фиг. 26–27. *Spinoalacia* sp. 1: экз. №333/23-24, стереопара, со стороны правой створки, обр. 1203-17.
 Фиг. 28–29. *Bohlenatia* sp. 1 (sensu Becker, 1992): экз. №333/23-20, стереопара, со стороны правой створки, обр. 1203-17.

Table I.

- Figs 1–2. *Praepilatina* sp.: instance of №333/23-3, stereopair, right lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 3–4. *Acratia rostrata* Zan.: instance of №333/23-6, stereopair, right lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 5–6. *Glyptopleura* sp.1: instance of №333/23-7, stereopair, left lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 7–8. *Hollinella* sp. 1.: instance of №333/23-12, stereopair, left lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 9–10. *Bairdia feliumgibba* Becker: instance of №333/23-2, stereopair, left lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 11–12. *Discoidella* sp. 1: instance of №333/23-22, stereopair, left? lateral view of a carapace, sample 1203-17.
 Fig. 13. *Bairdianella protracta* Zan.: instance of №333/23-25, right lateral view of a carapace, sample 1203-17.
 Figs 14–15. *Bairdia serpuhovensis* Sam. et Smirn. instance of №333/23-13, stereopair, left lateral view of a carapace, sample V-25/95.
 Figs 16–19. *Tricornina* aff. *belua* Becker: 16–17 – instance of №333/23-9, stereopair, left lateral view of a carapace; 18–19 – instance of №333/23-8, stereopair, ventral; sample V-25/95.
 Figs 20–23. *Paracavellina* sp. 1. Stereopair, right lateral view of a carapace: 20–21 – instance of №333/23-19, sample 1203-16; 22–23 – instance of №333/23-21, sample 1203-17.
 Figs 24–25. *Spinoalacia*? sp. 2: instance of №333/23-23, stereopair, left lateral view of a carapace, sample 1203-17.
 Figs 26–27. *Spinoalacia* sp. 1: instance of №333/23-24, stereopair, right lateral view of a carapace, sample 1203-17.
 Figs 28–29. *Bohlenatia* sp. 1 (sensu Becker, 1992): instance of №333/23-20, stereopair, right lateral view of a carapace, sample 1203-17.

1203-17 определены *Bohlenatia* sp.1 (sensu Becker, 1992), *Bairdianella protracta* Zan., *Paracavellina* sp.1, *Discoidella* sp.1, а также битоцетериды. По наличию *Bairdia serpuchovensis* Sam. et Smirn., распространенного в тарусском и стешевском горизонтах Русской платформы, и *Kellettina bituberculata* (M'Coу), распространенного от тульского до тарусского горизонта, можно предположительно отнести вмещающие отложения к тарусскому горизонту серпуховского яруса.

12. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый субпараллельно-слоистый. Текстура подчеркнута распределением детрита и глинистыми примазками черного цвета (через 0.2–2 см). Максимальная частота глинистых примазок в нижней части слоя. На границах с глинистыми примазками – редкие раковины брахиопод (Spiriferida, Productida) в неприжизненном положении и ямчатые ихнофоссилии. Кремнистые пояски и линзы черного цвета. Кровля по кровле известняка без глинистых примазок (0.2 м) с кремнистыми стяжениями. Кровля пологобугристая. Мощность 4 м. Образец 1203-19 (прикровельная часть слоя). В верхней части слоя (обр. V-38) определены фораминиферы *Eotuberitina* sp., *Endostaffella fucoides* Ros., *Paraarchaediscus kottjubensis* (Raus.), характерные для верхневизейско-серпуховского интервала.

13. Неравномерное волнистое чередование известняка слабокремнистого темно-серого пелитоморфного с рассеянным тонким детритом массивного (1–1.5 см) и известняка кремнистого темно-серого до серого пелитоморфно-тонкодетритового волнистослойчатого, образующего прослои с резкой нижней границей и верхней границей через 0.5–2 см чередование (слойки менее 2 мм). Элементы чередования разделены глинистыми примазками. Кровля пологобугристая. Мощность 0.6 м. Образец 1203-20 (0.2 м от подошвы).

14. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый пологоволнистослойчатый. Текстура подчеркнута глинистыми примазками черного цвета. Максимальная частота глинистых примазок в верхней и нижней части слоя. В 0.1 м от подошвы – циклит (0.1–0.12 м) с резкой подошвой и верхним контактом с постепенным переходом, состоящий из такого же известняка с последовательностью текстур: косослойчатая, волнистая, субпараллельная. Редкие створки и раковины брахиопод образуют гнездовидные скопления. Кровля пологоволнистая. Мощность 0.7 м. Образец 1203-21 (0.17 м от подошвы, средняя-верхняя часть циклита).

15. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый пологоволнистослойчатый с глинистыми примазками. Текстура подчеркнута распределением тонкого детрита. Местами текстура до волнисто-линзовидной. Макси-

мальная частота глинистых примазок в средней части слоя. Гнездовидные скопления редких створок и раковин брахиопод (тонкостворчатые продуктиды и атиридины), преимущественно в средней части слоя. Кремнистые желваки черного цвета в нижней и верхней частях слоя (до 10 см в поперечнике). Кровля волнисто-бугристая. Мощность 1.6 м. Образец 1203-22 (0.8 м от подошвы, с глинистыми примазками). Определены переотложенные конодонты *Lochriea commutata* (Branson et Mehl), *Cavusgnathus* sp.

16. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый пологоволнистослойчатый с глинистыми примазками. Текстура подчеркнута распределением тонкого детрита. Местами текстура до волнисто-линзовидной. Максимальная частота глинистых примазок в нижней трети слоя. Кремнистые желваки черного цвета в нижней и верхней частях слоя. Кровля пологоволнистая, по более глинистому прослою мощностью 2–3 мм. Мощность 0.7 м.

17. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый пологоволнистослойчатый с глинистыми примазками. Текстура подчеркнута распределением тонкого детрита. Местами текстура до волнисто-линзовидной. Максимальная частота глинистых примазок в средней части слоя. Гнездовидные скопления редких створок брахиопод преимущественно в средней части слоя. Кремнистые желваки черного цвета в нижней и верхней частях слоя. Кровля пологоволнистая. Мощность 0.7 м. Образец 1203-23 (приподошвенная часть). Определены переотложенные поздне-визейские конодонты *Gnathodus pseudosemiglaber* Thompson et Fellows, *Lochriea* sp.

18. Известняк кремнистый темно-серый пелитоморфно-тонкодетритовый пологоволнистослойчатый с глинистыми примазками. Текстура подчеркнута распределением тонкого детрита. Местами текстура до волнисто-линзовидной. Максимальная частота глинистых примазок в верхней части слоя. Гнездовидные скопления редких створок брахиопод. Кремнистые желваки черного цвета. Кровля задернована. Неполная мощность 1 м. Образец V-47/95 (прикровельная часть). В образце определены переотложенные конодонты *Mestognathus bipluti* Higgins, *Gnathodus girtyi* Hass и фораминиферы *Endostaffella* sp., *Archaeodiscus* sp., *Paraarchaediscus* sp., *Earlandia* sp.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ОТЛОЖЕНИЙ

В целом в разрезе могут быть выделены следующие генетические комплексы отложений (см. рис. 2, 3, 4).

1. Отложения **проксимальной части канала конуса выноса** (слой 11). Представлены глинисто-карбонатными градационными циклитами с

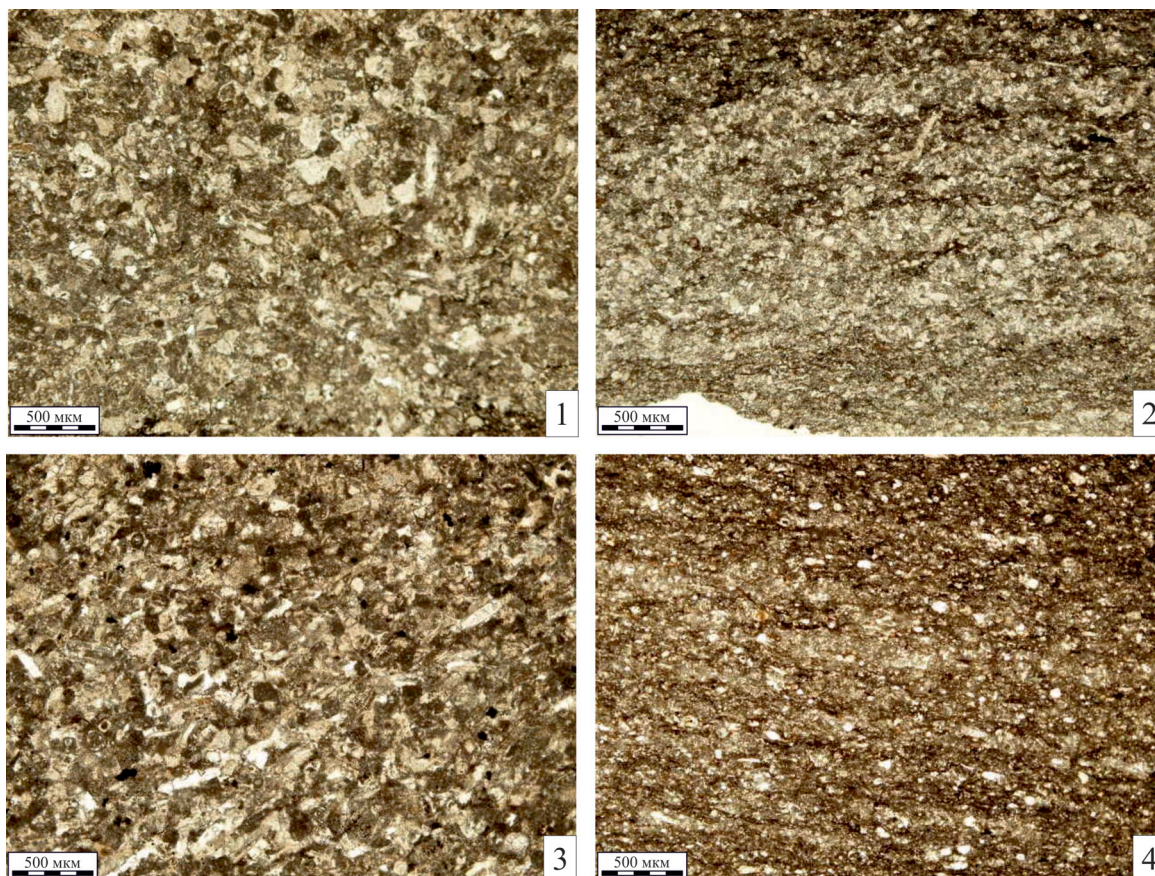


Рис. 3. Шлифы различных генетических комплексов.

1 – проксимальный канал, обр. 32/95; 2 – дистальный канал, обр. 23/95; 3 – проксимальная лопасть, обр. 37/95; 4 – дистальная лопасть, обр. 12-1a/95.

Fig. 3. The thin-sections of different genetic types.

1 – proximal channel, sample 32/95; 2 – distal channel, sample. 23/95; 3 – proximal lobe, sample 37/95; 4 – distal lobe, sample 12-1a/95.

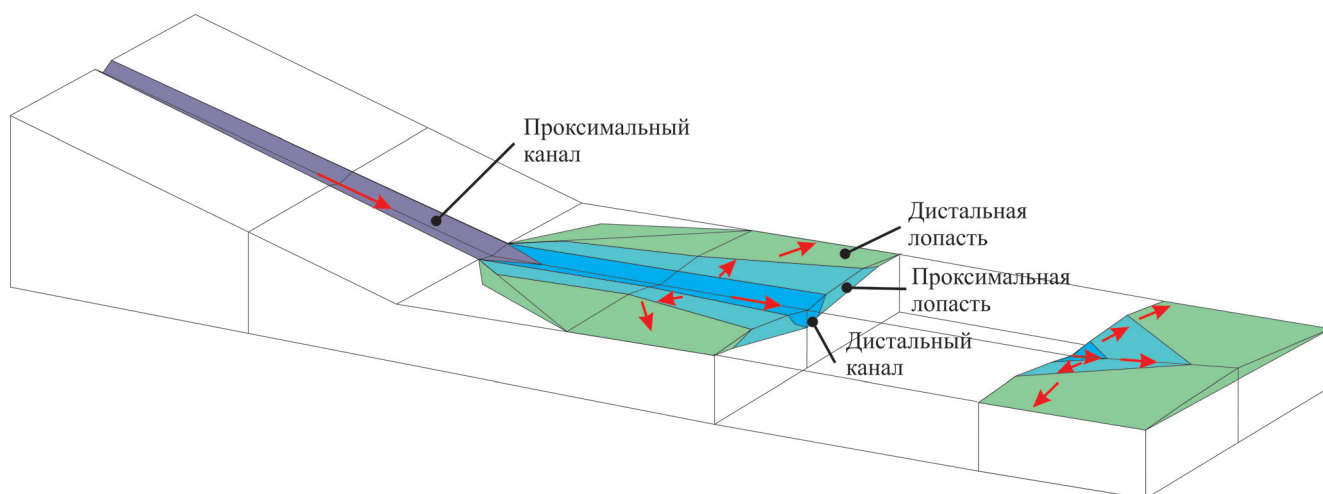


Рис. 4. Идеализированная модель формирования глубоководного карбонатного конуса выноса.

Fig. 4. Idealized genetic model of a deep-water carbonate fan.

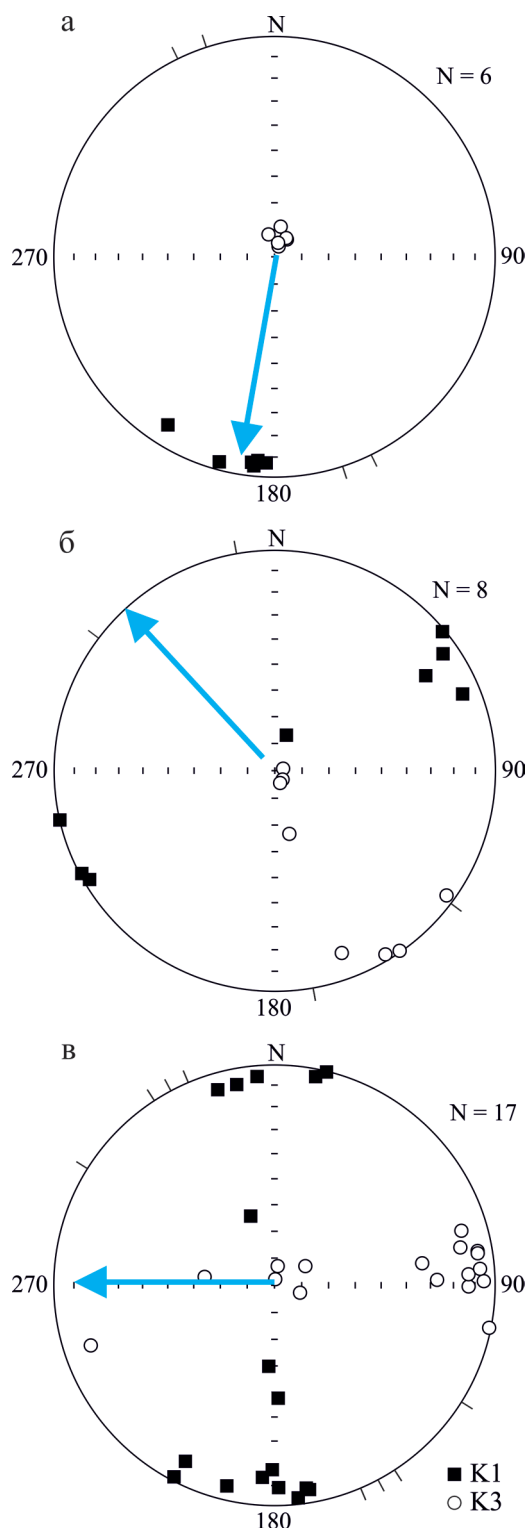


Рис. 5. Распределение главных осей эллипсоидов анизотропии магнитной восприимчивости на различных уровнях в разрезе.

а – уровни 1203/6 и 1203/14, характер распределения указывает на низкую скорость потоков, синей стрелкой показано направление сноса материала на юг; б – уровни 1203/2 и 1203/13, высокая скорость потоков, снос материала на северо-запад; в – уровни 1203/1, 1203/11,

тонкодетритово-пелитоморфной нижней частью, содержащей створки раковин брахиопод. Мощность градационных циклитов от 0.3 м до 1 м.

2. Отложения **проксимальной части лопасти конуса выноса** (слои 4, верхняя часть 7, нижняя часть 9, 12, верхняя часть 14–18). Представлены известняками кремнистыми темно-серыми пелитоморфно-тонкодетритовыми пологоволнистослойчатыми с глинистыми примазками. Гнездовидные скопления редких створок брахиопод.

3. Отложения **дистальной части канала конуса выноса** (слои 1, 3, нижняя часть 7, 10, 13). Представлены неравномерным чередованием известняков кремнистых темно-серых тонкодетритово-пелитоморфных и пелитоморфных с волнистой или косослойчатой текстурой, иногда формирующих неотчетливые маломощные градационные циклиты.

4. Отложения **дистальной части лопасти конуса выноса** (слои 2, 5, 8). Представлены известняками кремнисто-глинистыми до аргиллитов темно-серыми пелитоморфными с рассеянным тонким детритом пологоволнистослойчатыми.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

По конодонтам весь изученный разрез может быть отнесен к визейско-серпуховскому интервалу. Детальные биостратиграфические построения невозможны, поскольку практически все комплексы конодонтов переотложенные, что проявляется в резком преобладании платформенных элементов и присутствии в глубоководных отложениях “мелководных” форм, таких как *Cavusgnathus* и *Mestognathus*.

Остракоды в целом не представительны и встречаются редко, однако по своему систематическому составу позволяют говорить о глубоководно-шельфовых обстановках формирования отложений. В средней части разреза (слой 11) выделен комплекс, позволяющий предполагать нижнесер-

1203/18 и 1203/21, высокая скорость потоков, снос материала на запад. Стратиграфическая система координат. K1, K3, – направления главных осей эллипсоидов. Объяснения в тексте.

Fig. 5. Distribution of the principal axes of the ellipsoid of anisotropy of magnetic susceptibility at the various stratigraphical levels.

The levels 1203/6 and 1203/14, distribution indicates a low flow rate, blue arrow shows the direction of the material washing to the south; the levels 1203/2 and 1203/13, distribution indicates a high flow rate, blue arrow shows the direction of the washing material to the north-west; the levels 1203/1, 1203/11, 1203/18 and 1203/21, the high flow rate, the direction of washing material is west. The stratigraphic coordinate system. K1, K3, – direction of the main axes of the ellipsoids. The explanations in the text.

пуховский подъярус. Находки в слоях 4, 12 и 18 поздневизейско-серпуховских фораминифер не противоречат этому предположению.

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВА УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА

Полученные данные по изотопным соотношениям углерода и кислорода в детритовой составляющей известняков (см. рис. 2) демонстрируют незначительные вариации в пределах, характерных для позднего визе–раннего серпухова (Grossman et al., 2002). В пределах турбидитных циклитов, характеризующих как каналы, так и лопасти, отмечается снижение изотопного соотношения углерода от турбидита к фоновому осадку на 0.2–0.4 ‰ (см. рис. 2). Такое снижение, в частности, может отражать пониженную первичную биопродуктивность в глубоководной зоне по сравнению с мелководной, откуда транспортировался материал карбонатных турбидитов.

АНИЗОТРОПИЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ

Согласно палеомагнитным реконструкциям, современное положение разреза относительно Тимано-Печорской плиты существенно отличается от среднепалеозойского. Общая амплитуда реконструированного перемещения для исследуемых отложений на р. Миссисипка относительно стабильной Тимано-Печорской плиты составляет 60 ± 10 км (Попов, Журавлев, 2012).

Степень анизотропии в изученных образцах не зависит от величины магнитной восприимчивости и изменяется в пределах 1.5–8.0%. Приблизительно 50% образцов имеет плоскостной тип анизотропии магнитной восприимчивости (параметр анизотропии $L < F$), 50% – **линейный тип (параметр анизотропии $L > F$)**. Все образцы можно разделить на три группы по направлениям главных осей $K1$ и $K3$ эллипсоидов анизотропии, связанных с направлениями потоков (рис. 5). Характерные особенности этих групп указывают также на различные скорости потоков. Так, в медленных потоках максимальная ось эллипсоида $K1$ совпадает с направлением потока, а минимальная ось $K3$ направлена близко к вертикали. В быстрых потоках $K1$ направлена перпендикулярно потоку, а $K3$ распределена вдоль дуги большого круга параллельно потоку.

Из схемы направлений турбидитных потоков, приведенной на рис. 5, следует, что разрез на р. Миссисипка отвечает заотмельной впадине на шельфе. Основным источником аллохтонного карбонатного материала в этой впадине служил биогермно-отмельный комплекс, наблюдаемый в разрезах на р. Бол. Надота (см. рис. 1а). Исходя из состава переотложенных комплексов конодонтов,

можно предположить, что в области сноса размывались мелководные отложения не древнее поздне-визейских.

Распределение по разрезу реконструированных направлений переноса карбонатного материала позволяет предположить существование как минимум трех турбидитных систем. Следы функционирования этих систем представлены слоями 1–5, 6–10 и 11–18. Для первой системы реконструирована ориентировка каналов турбидитного конуса выноса 320° , для второй – 190° , и для третьей – 270° (азимуты в современной системе координат).

ВЫВОДЫ

Разрез на р. Миссисипка вскрывает верхне-визейско-нижнесерпуховскую осадочную последовательность заотмельной глубоководной впадины на шельфе. Основным источником обломочного карбонатного материала служил биогермно-отмельный комплекс края шельфа. В сочетании с материалами по разрезам южной части гряды Чернышева (р. Изъяю) (Журавлев, 2003) представленные данные позволяют реконструировать обширную глубоководную депрессию, существовавшую в раннем серпухове на территории южной части современной Косью-Роговской впадины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Елисеев А.И. (1971) Визейский риф на западном склоне Приполярного Урала. *Докл. АН СССР*. **200**(3), 672–675.
- Елисеев А.И. (1973) Карбон Лемвинской зоны Севера Урала. Л.: Наука, 95 с.
- Журавлев А.В. (2003) Конодонты верхнего девона–нижнего карбона северо-востока Европейской России. СПб: ВСЕГЕИ, 85 с.
- Иванов В.В., Торопов В.А., Уткина О.Л., Гудельман А.А. (2010) Геологическое строение Лемвинского поперечного опускания по результатам геолого-разведочных работ ООО “Газпром переработка”. *Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. Науч.-техн. сб.* (3), 10–24.
- Попов В.В., Журавлев А.В. (2012) Использование анизотропии различных магнитных параметров для определения направления сноса материала при изучении турбидитных потоков. *Нефтегазовая геология. Теория и практика*. **7**(1). http://www.ngtp.ru/rub/2/11_2012.pdf
- Соболев Д.Б., Журавлев А.В., Карманов Р.С., Груздев Д.А. (2000) Новые данные о геологическом строении района Большенадотинского рифа (Приполярный Урал). *Вестн. ИГ Коми НЦ УрО РАН*. (8/68), 6–7.
- Grossman E.L., Bruckschen P., Mii H-S., Chuvashov B.I., Yancey T.E., Veizer J. (2002) Carboniferous paleoclimate and global change: Isotopic evidence from the Russian Platform. *Carboniferous stratigraphy and Paleoge-*

ography in Eurasia. Ekaterinburg: Institute of Geology and Geochemistry, Urals Branch of RAS, 61-71.
Skompski S., Paszkowski M., Krobicki M., Kokovin K., Korn D., Tomas A., Wrzolek T. (2001) Depositional set-

ting of the Devonian/Carboniferous biohermal Bol'shaya Nadota Carbonate Complex, Subpolar Urals. *Acta Geologica Polonica*. **51**(3), 217-235.

Рецензент Б.И. Чувашов

The depression type of the Upper Visean–Serpukhovian succession in the Subpolar Urals

D. B. Sobolev*, A. V. Zhuravlev, V. V. Popov***, Ya. A. Vevel*****

**Institute of Geology, Komi ScC, UB RAS, Syktyvkar*

***Polargeo Inc., St. Petersburg*

****VNIGRI, St. Petersburg*

The Upper Visean–Serpukhovian deep-water shelf succession is described in the Subpolar Urals. Turbidite model of the sequence forming and direction of the carbonate material transport are proposed. The bioherm and shoal facial belt of the shelf margin is supposed as a main source of the material.

Keywords: *Subpolar Urals, Lower Carboniferous, stratigraphy, sedimentary basin, carbonate turbidites.*