

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕГО КАРБОНА РЕКИ МСТЫ

Путеводитель экскурсии

21–24 сентября 2012



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А.П. КАРПИНСКОГО
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

III Всероссийское совещание «Верхний палеозой России:
региональная стратиграфия, палеонтология,
гео- и биособытия»

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты

Путеводитель экскурсии
21–24 сентября 2012 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2012

УДК 551.735.1 (470.24)

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты / Путеводитель экскурсии 21-24 сентября 2012 г. III Всероссийского совещания «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия» / Ю.В.Савицкий, О.Л. Коссовая, И.О. Евдокимова, Я.А. Вевель. — СПб., 2012. — 55 с.

Издание осуществлено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 12-05-06069-г, темплана НИР СПбГУ, Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского.

Авторы

Ю.В.Савицкий, О.Л. Коссовая, И.О. Евдокимова, Я.А. Вевель

© Санкт-Петербургский государственный Университет,
2012

© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, 2012

© Коллектив авторов, 2012

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО КАРБОНА СЕВЕРО-ЗАПАДА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ	4
НИЖНИЙ КАРБОН, ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС	6
Гумеровский – упинский горизонты	6
ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС, НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС	6
Радаевский горизонт	6
Бобриковский горизонт	6
ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС	7
ОКСКАЯ СЕРИЯ	7
Тульский горизонт	7
Алексинский горизонт	7
Михайловский горизонт	9
Веневский горизонт	9
СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС	10
ЗАБОРЬЕВСКАЯ СЕРИЯ	10
Тарусский горизонт	10
Стешевский горизонт	10
ЛЕСНОВСКАЯ СЕРИЯ	10
Протвинский горизонт	10
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК	13
ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕГО КАРБОНА БАССЕЙНА РЕКИ МСТЫ	18
Долина р. Мсты между дер. Путлино и Шиботово	20
Р. Мста в месте впадения р Варушенки	24
Р. Мста в пос. Ёгла	31
Р. Мста у дер. Ровное	34
Р. Мста от урочища Ключки до порога Гверстка	37
Разрез отложений серпуховского яруса у дер. Малый Порог	41
Устье р. Понерётки	41
Угловский известняковый карьер	44
ЛИТЕРАТУРА	46
ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ	49

ВВЕДЕНИЕ

Отложения нижнего карбона занимают обширную территорию северо-западного крыла Московской синеклизы. Они давно известны как источник промышленных месторождений бокситов, бурого угля, различных видов неметаллических полезных ископаемых, среди которых главными являются огнеупорные глины, а также строительные материалы.

Их изучение, начатое более двухсот лет назад, связано с именами классиков геологии акад. С.Г.Гмелина, Г.П.Гельмерсена, А.И.Оливьери, Р.Мурчисона, Э.Вернейля, Н.П.Барбота де Марни, Э.Эйхвальда, А.А.Иностранцева, П.А.Землячченского.

Особенно активно и результативно оно проходило в 30 - 50-ые годы прошедшего столетия. В этот период трудами многих исследователей были заложены основы современной стратиграфии нижнего карбона северо-запада России. Их значение трудно переоценить. Именно в то время, было проведено подробное изучение разрезов (Янишевский, 1936; Форш, 1935; Геккер, 1938а; Соколов, 1944, 1946, 1959), разработана схема расчленения отложений (Богданова, 1929; Соколов, 1939, 1941; Котлуков, Янишевский, 1948), выявлена цикличность строения и изменчивость литологических комплексов, получены представления о фациальном составе и режиме осадконакопления (Брунс, 1935, 1939; Вишняков, 1940; Ульмер, 1935, 1946). Большим достижением стали работы по палеонтологическому обоснованию возраста стратонамов и их корреляция с южным крылом Московской синеклизы (Янишевский, 1935, 1937, 1954; Железкова, 1938; Познер, 1951; Ганелина, 1951; Шлыкова, 1951). Впервые в нашей стране получили практическую реализацию палеоэкологические исследования (Геккер, 1938б; 1940).

Важным итогом геологических исследований нижнего карбона стало издание серии листов геологических карт на всей площади его распространения в масштабе 1:200 000 (Саммет, 1959; Александрова, Свербенкова, 1960; Кофман, 1960; Остромецкая, 1963). Интерес к исследованию нижнего карбона в регионе не ослабевает и в настоящее время. Он заметно усилился в связи с ревизией ярусных подразделений Международной шкалы и возникающими вопросами по стратиграфической корреляции.

Путеводитель ставит целью ознакомить интересующихся с опорными разрезами верхневизейских и серпуховских отложений, которые находятся в окрестностях г. Боровичи Новгородской области, в бассейне р. Мсты и являются ключевыми в понимании исторического развития и особенностей стратификации нижнего карбона для всего северо-западного крыла Московской синеклизы. Сочетание доступности обнажений, незначительных вторичных изменений пород с обильно представленными остатками фораминифер, губок, кишечнополостных, членистоногих, моллюсков, брахиопод, криноидей, конодонтов и ихтиофауны ставит их в ряд уникальных объектов. Авторы видели свою задачу в том, чтобы, сохраняя в целом традиционно сложившуюся номенклатуру и содержание стратиграфических подразделений, продемонстрировать современное состояние их изученности, более детальное расчленение и палеонтологическое обоснование.

Работа выполнялась при поддержке Российского фонда Фундаментальных исследований, грант РФФИ 12-05-06069-г, тематического плана НИР СПбГУ, Всероссийского научно-исследовательского институт им. Карпинского.

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО КАРБОНА СЕВЕРО-ЗАПАДА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Нижний карбон северо-запада Московской синеклизы включает отложения турнейского, визейского и серпуховского ярусов. Они вскрыты многочисленными естественными обнажениями, карьерами и громадным числом скважин.

Разрезы этих стратиграфических подразделений, представленные с различной полнотой, отражают широкий спектр обстановок от континентальных до мелководноморских и характеризуются частой сменой условий осадконакопления, одной из главных причин которой являлось их крайнее положение в эвстатически контролируемом Московском эпиконтинентальном бассейне (Рис.1).

Наибольшее распространение и подробное обоснование имеют верхневизейские и серпуховские отложения. Турнейские и нижневизейские образования распространены существенно уже и их степень изученности ниже.

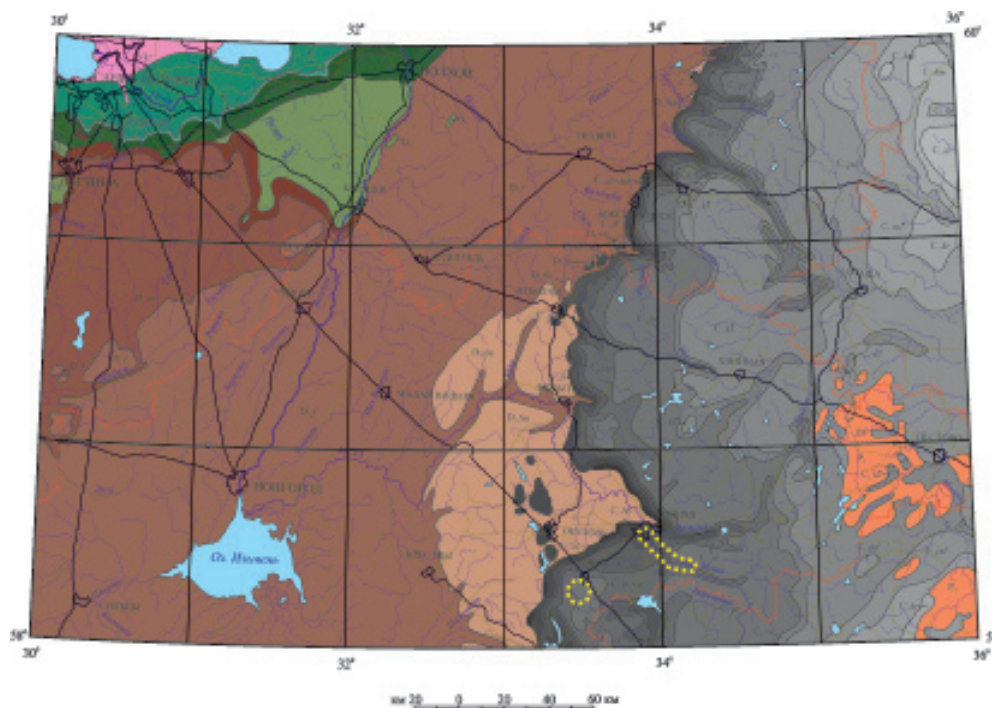


Рис.1. Геологическая карта северо-западного крыла Московской синеклизы (фрагмент листа О-36 ГТК 1: 100000, ВСЕГЕИ, 2005).

Условные обозначения:

	Пермская система	Девонская система
	P₁ Верхний отдел	D₁fm Фаненский ярус
Верхний отдел	Каменноугольная система	D₁f Франский ярус
	C₁hm Хамовический горизонт	D₁zv Жюветский ярус
	C₁dr Дорогомилловский горизонт	D₁zf Эйфельский ярус
	Средний отдел	Ордовикская система
Средний отдел	C₁kr Кривоконский горизонт	O₁ Верхний отдел
	C₁mc Мичковский горизонт	O₂ Средний отдел
	C₁pd Подольский горизонт	O₃ Нижний отдел
	C₁ks Каширский горизонт	
	Нижний отдел	Кембрийская система
Нижний отдел	C₁vr Верейский горизонт	C₂ Верхний и средний отделы
	C₁pr Протогонский горизонт	C₃ Нижний отдел
	C₁tr+st Тарусский и Стешевский горизонты	
	C₁vo Веневский горизонт	Вендская система
	C₁gal+mh Алексинский и Михайловский горизонты	Vkt Котлинский горизонт
	C₁tl Тульский горизонт	Месторасположение маршрутов экскурсий
	C₁bb Бобровковский горизонт	

В соответствии с принятой стратиграфической схемой отложения нижнего карбона подразделяются на ряд литостратиграфических единиц, для которых установлено хронологическое соответствие подразделениям региональной шкалы Русской платформы. Корреляция с европейскими стандартами дискуссионна и неоднозначна, что связано с недостатком надежных реперов и критериев (Рис.2).

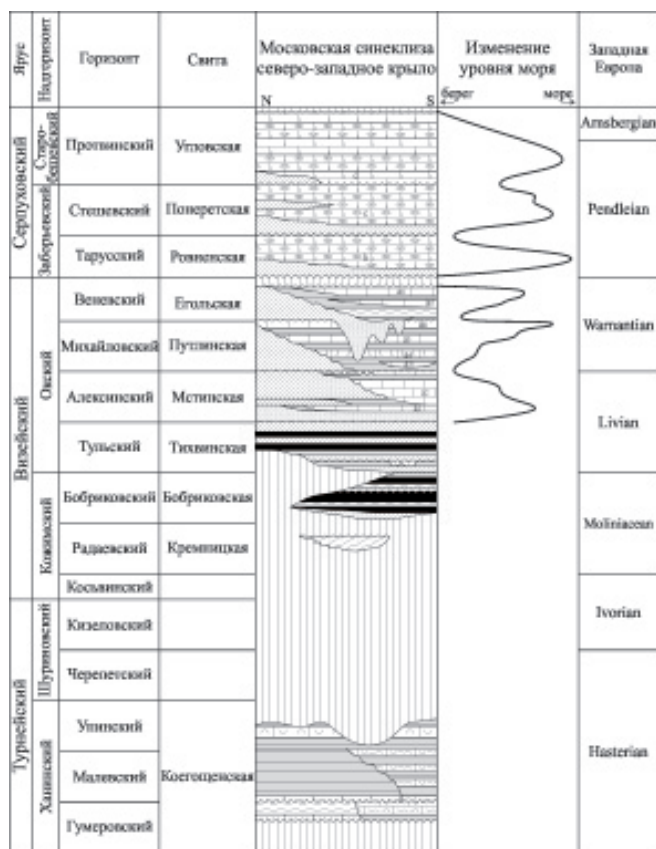


Рис.2. Стратиграфическое расчленение и корреляция нижнего карбона северо-западного крыла Московской синеклизы



и перекрывающими образованиями, рассматриваются как нижняя часть остаточной, местами переотложенной коры выветривания на довизейских породах. Вопрос о возрасте их формирования однозначно не решен. Он принимается условно, исходя из палеогеографического анализа развития территории.

Бобриковский горизонт

Бобриковская свита. Состоит из переслаивания песчано-глинистых и углисто-глинистых отложений, содержащих прослойки каолинистых глин, тонкозернистых кварцевых песков и маломощные линзы бурого угля. Свита имеет ограниченное распространение, заполняя понижения и отдельные впадины рельефа довизейской поверхности. Мощность колеблется от 3 до 10 м. Комплекс спор включает: *Vallatisporites variabilis* (Waltz) Oshurkova, *V. valleculosus* (Waltz) Oshurkova, *V. intermedius* (Waltz) Oshurkova, *Densosporites goniacanthus* (Waltz) Byvsch., *Stenozonotriletes glabrum* Naum., *Ambitisporites pumilus* (Waltz) Oshurkova, *Cincturasporites sulcatus* (Waltz) Hacq. et Barss, *Potoniesporites tenuisulcatus* (Waltz) Oshurkova, *Anulatisporites tersus* (Waltz) Pot. et Kr., *Euryzonotriletes planus* Naum., *E. macrodiscus* (Waltz) Isch., *Knoxisporites. literatus* (Waltz) Playf., *Cincturasporites trivialis* (Kedo et Jushko) Oshurkova, *Punctatisporites platyrugosus* (Waltz) Sulliv., *Lycospora pusila* (Ibr.) Som., *Tripartites incisotrilobus* (Naum.) Pot. et Kr. и другие (Саламон, Вандерфлит, 1966; Кофман, 1989).

НИЖНИЙ КАРБОН, ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Гумеровский – упинский горизонты

Коегощенская свита. Сложена преимущественно известковистыми восковидными тонкослойчатыми глинами, нередко алевритистыми или песчанистыми, с прослоями известняков, доломитов, доломитовых мергелей, тонкозернистого кварцевого песка.

Залегает с несогласием на отложениях верхнего девона. Охарактеризована комплексом спор содержащим *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau, *Vallatisporites pusillites* (Kedo) Dolby et Nev., *Reticulatisporites tschernischensis* (Jushko) Oshurkova, *Cyclogranisporites rugosus* (Naum.) Oshurkova, *Apiculatisporis rarispinosus* (Jushko) Oshurkova и др. (Кофман, 1989, Ошуркова, 2003).

Мощность свиты колеблется от первых метров до 18 м.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС, НИЖНИЙ ПОДЪЯРУС

Радаевский горизонт

Кремницкая свита. Характеризуется пестроцветными каолинистыми глинами и сиалитоподобными породами с незначительной примесью песчано-алевроитового материала и многочисленными мелкими растительными остатками. Эти отложения мощностью до 7 м, имеющие несогласные контакты с подстилающими

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС, ВЕРХНИЙ ПОДЪЯРУС

ОКСКАЯ СЕРИЯ

Протягивается почти непрерывной полосой от Валдайской возвышенности до Онежского озера. В последовательности пород серии отчетливо проявляется многократное чередование морских и континентальных обстановок. В целом, отложения разделяются на две части. Нижняя - характеризуется преимущественно песчаными, глинисто-углистыми отложениями и бокситами. Верхняя часть представлена смешанным терригенно-карбонатным составом, и по мере продвижения на север, доля карбонатных пород в ней существенно сокращается, уступая место песчано-глинистым разностям. В последовательности пород этой части серии отчетливо фиксируется цикличное чередование песчано-глинистых разностей с известняками. Пласты известняков являются надежными маркерами, прослеживающимися на десятки километров, позволяют проводить внутрирегиональную корреляцию и выявлять латеральные изменения фаций на синхронных уровнях. Для них закрепились буквенные обозначения (a_1 , a_2 и т. д.), предложенные З.А. Богдановой (1929).

Тульский горизонт

Тихвинская свита. Представлена полифациальным комплексом образований. Изучению свиты всегда уделялось особое внимание в связи с открытием бокситов, огнеупорных глин и бурого угля. Их состав и мощность определяются особенностями палеорельефа и обусловлены континентальными условиями, области распространения которых приурочены к периферийным частям северо-запада Московской синеклизы. Породы свиты часто залегают со стратиграфическим несогласием на более древних. Свита разделяется на три части.

Нижняя часть сложена песчано-глинистым комплексом состоящим из переслаивания песков, алевролитов, песчаных (болотных) глин, обогащенных соединениями углерода, и углистых глин с тонкими прослоями бурого угля и лигнита. В районе г. Боровичи комплекс содержит известковистые глины с прослоями известняка, в одном из них встречены *Parastaffella struvei* (Moell.), плохой сохранности *Eostaffella*, *Endothyra*, редкие *Archaeodiscus*, *Hyperammia*, а также представители палеотекстуляриид (Кофман, Горянский 1971, Горянский, Кофман, 1979)). В глубоких депрессиях мощность нижнего комплекса достигает 60–70 м.

Средняя - сухарно-бокситовый комплекс включающий огнеупорные глины сухарного ряда и бокситовые породы, которые распространены в пределах склонов довизейских возвышенностей. Они накапливались в ложбинах и долинах древней эрозионной сети (бокситовые породы, полусухарные и сухарные глины) и на бортах заливообразных впадин (полусухарные и сухарные глины). Мощность отложений среднего комплекса изменяется от 1 до 25–30 м.

Верхняя часть свиты представлена углисто-песчано-глинистым комплексом. Наиболее распространенными в нем породами являются серые пластичные огнеупорные глины обычно каолиновые, реже гидрослюдисто-бейделлитового типа и углисто-сажистые глины, углистый материал в которых нередко концентрируется в прослои бурого угля. Встречаются прослой и линзы кварцевых песков и песчано-алевритовых глин, но они имеют подчиненное значение. Комплекс имеет резко выраженный эрозионный контакт с подстилающими отложениями. Это повсеместно выраженное несогласие рассматривается как изохронный уровень, отделяющий раннетульский этап осадконакопления от позднетульского. Мощность комплекса колеблется от 7–8 до 20–30 м. Общая мощность тихвинской свиты достигает 50 м.

Алексинский горизонт

Мстинская свита. В основании представлена песчано-глинистыми отложениями. В верх по разрезу характеризуется развитием полидетритовых глинистых известняков A_1 и A_2 , содержащих раковины фораминифер, остракод, брахиопод, скелеты мшанок, криноидей, остатки позвоночных и конодонтов, и разделены пачкой сероцветных песчано-глинистых пород. (Рис.3.).

Кровли карбонатных пород сильно горизонтально биотурбированы. Наиболее отчетливо это проявлено в слое A_2 , верхняя часть которого и кровля несут следы жизнедеятельности червей *Zoophycos*.

В кровле свиты над известняком A_2 , перекрытым 30 сантиметровой пачкой известковистых глин, располагается тонкий (до 3 см) пласт известняка со следами интенсивного размыва, фиксирующего несогласие. За пределами стратотипической местности это несогласие отчетливо прослеживается по присутствию известняковой гальки, карманам врезания, переотложению конодонтов и имеет региональное значение, являясь

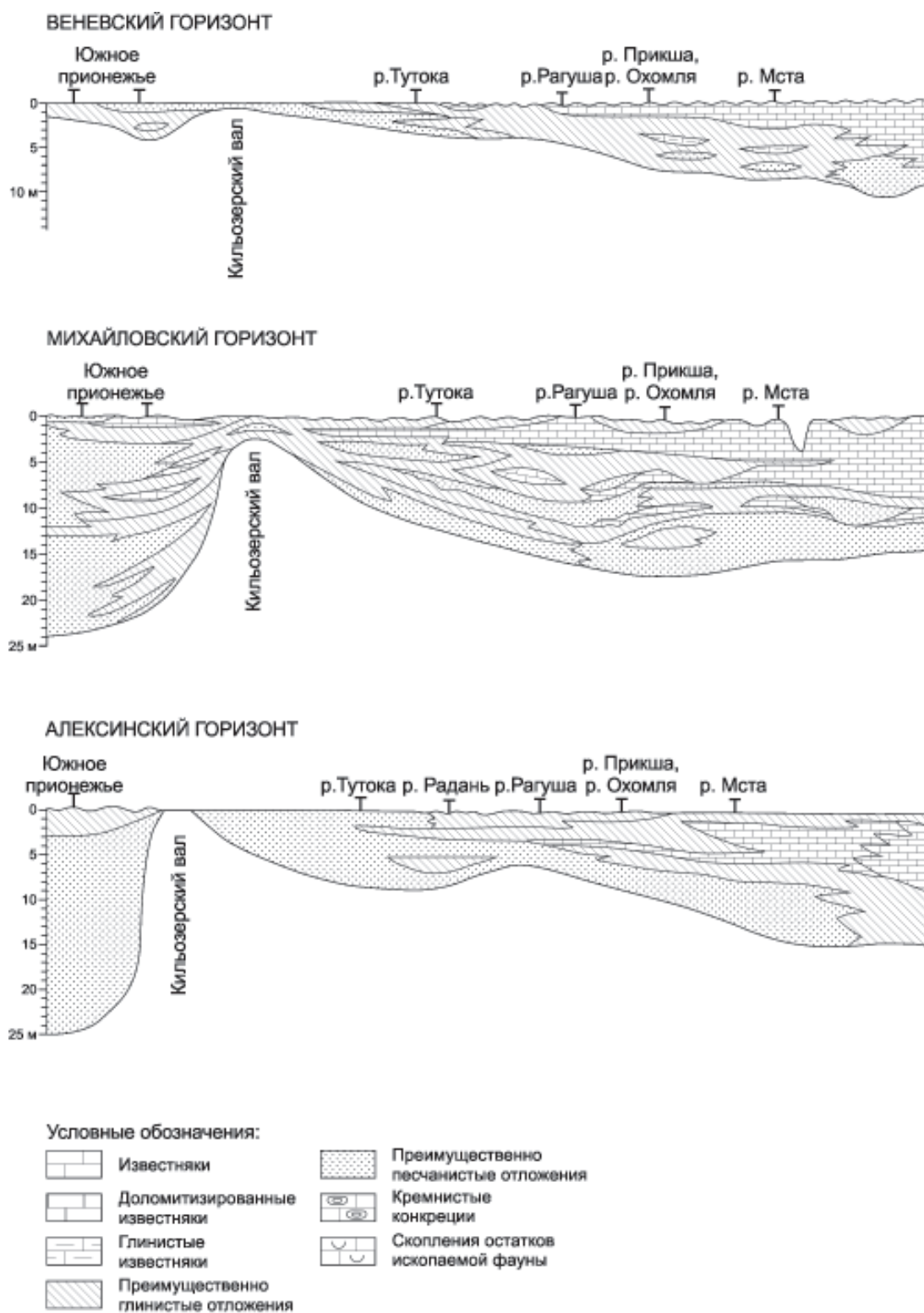


Рис.3. Литолого-фациальный разрез верхневизейских отложений северо-западного крыла Московской синеклизы (по Осиповой и Бельской, 1969, с дополнениями авторов)

одним из важнейших корреляционных уровней (Савицкий, Иванов, Орлов, 2000; Аристов, Савицкий, Федорова, 1999).

В 30 км к северо-востоку от г. Боровичи в отложениях свиты начинают резко преобладать терригенные отложения, а известняки, за исключением слоя A_1 , практически полностью исчезают из разреза.

Из наиболее типичных органических остатков свита содержит фораминифер: *Earlandia elegans* (Rauser et Reitlinger), *Omphalotis samarica* (Rauser), *Endothyranopsis crassa* (Brady), *Archaediscus moelleri gigas* Rauser, *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, *Mediocris mediocris* (Vissarionova); ругоз: *Paleoasmilia murchisoni* (Milne

Edwards et Haime), *Siphonodendron junceum* (Fleming); остракод: *Amphissites umbonatus* (Eichw.), *Am. urei* (Jones), *Janischewskya digitata* Batalina, *J. longiscula* Zanina, *J. levigata* Posner, *Bairdia hisingeriformis* (Posner), *Kirkbya lessnikovae* Posner, *K. volginoensis* Posner, *Youngiella naviculata* Posner, *Scrobicula scrobiculata* (Jones, Kirkby et Brady), *Kindlella bituberculata* (McCoy), *K. legibilis* (Zanina), *Shishaella porrecta* (Zanina), *Cavellina quasiattenuata* Egorov, *C. recta* (Jones, Kirkby et Brady), *Knoxiella posneri* Egorov, *Jonesina fastigata* (Jones et Kirkby), *Borovitchella egorovi* Gramm; брахиопод: *Chonetes parvus* Janischewsky, *Avonia yungiana* (Davidson), *Buxtonia scabricula* (Martin), *Semiplanus semiplanus* (Schwetzov), *Gigantoproductus inflatus* (Sarycheva), *G. striatosulcatus* (Schwetzov); конодонтов: *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy), *G. girtyi girtyi* Hass, *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Mestognathus beckmanni* Bisch., *Mestognathus bipluti* Higgins и др.

Свита достигает мощности 20 – 25 м. и имеет отчетливый эрозионный контакт с подстилающими отложениями. Его положение относительно известняка A_1 , меняется от 0,5 до 12 м.

Михайловский горизонт

Путлинская свита. Характеризуется чередованием известняков с прослоями глин, алевроитов и песков. Разрез свиты включает слои известняков от A_3 до A_6 . В них преобладают органогенно-обломочные, фораминиферовые и водорослевые разности с раковинами крупных гигантопродуктид. Своеобразный облик пород подчеркивается многочисленными горизонтально, вертикально или косо ориентированными остатками ризофор стигмарий. Многочисленны проявления биотурбации осадков, среди которых наиболее значимым является присутствие ходов червей *Rhizosorallium* и *Vermichnus* в подошве слоев A_5 и A_6 , а также нор *Zoophycos*. Кровли слоев A_4 – A_6 часто имеют кородированную поверхность, несущую следы локальных размывов в виде глубоких промоин, заполненных аллювиальными глинисто-песчано-углистыми осадками.

К северу от пос. Любытино в составе свиты постоянно присутствует лишь известняк A_6 , а все нижележащие слои представлены протяженными линзами и нередко выпадают из разреза. Известняк A_6 самый выдержанный из известняков окской серии и прослеживается в полосе выходов на расстоянии более 200 км.

Фаунистический комплекс свиты отличается обилием и разнообразием. Он включает фораминифер *Parastaffella sagittaria* Schlykova, *Tetrataxis media* Vissarionova, *Bradyina rotula* (Eichwald), *Janischewskina calceus* Ganelina, *J. typica* Mikhailov, *Palaeotextularia longiseptata magna* Lipina; рюгоз *Actinocyathus floriformis* (Martin), *Siphonodendron intermedium* (Milne Edwards et Haime); остракод *Paraparchites galbus* Posner, *Cavellina forschii* Posner, *Bairdia korzenewskajae* Posner, *B. mandelstami* Posner, *B. brevis* Jones et Kirkby, *Glyptopleura concentrica* Posner, *Bairdiacypris fabulina okensis* (Posner), *B. jonesi* Posner; брахиопод *Datangia moderata* (Schw.), *G. striatosulcatus* (Schw.), *G. giganteus* (Sow.), *Linoproductus wischnjakovi* (Jan.); конодонтов *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Mestognathus bipluti* Higgins и др. Мощность свиты колеблется от 10 до 23 м.

Веневский горизонт

Ёгольская свита. Залегает на размытой поверхности путлинской свиты и представлена переслаиванием песчано-глинистых и углистых пород с известняками. В типовом разрезе на р. Мсте в нижней части последовательности присутствует слой рыхлого, глинистого ризоидного мелоподобного известняка с многочисленными раковинами брахиопод (A_7), а выше находится, отделяющийся от него пачкой терригенных пород, органогенно-обломочный фораминиферово-водорослевый пласт со следами проявления карста в кровле, имеющий вертикальные каналобразные пустоты (A_8). За пределами типовой местности известняк часто дезинтегрирован и встречается в виде остаточных линз. В его кровле повсеместно присутствует ясно выраженная эрозионная поверхность, отражающая крупное региональное несогласие.

Отложения содержат остатки водорослей *Calcifolium okense* (Schw. et Bir.); фораминифер *Endothyranopsis crassus* (Brady), *E. sphaerica* (Rauser et Reitlinger), *Forschiella prisca* Mikhailov; остракод *Jonesina bivesiculosa* Posner, *Bairdiacypris distracta* (Eichwald), *Janischewskya levigata* Posner, *Cavellina recta* (Jones, Kirkby et Brady), *Jonesina janischewskyi* Posner, *Glyptopleura spinosa* (Jones et Kirkby), *G. plicatula* Posner, *Monoceratina yungiana* (Jones et Kirkby), *Posneratina jonesi* (Posner); брахиопод *Gigantoproductus janischewskii* (Sarytcheva), *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schwetzow), *Gigantoproductus moderatoconvexus* (Janischewsky), *Gigantoproductus okensis* (Sarycheva); конодонтов *Cavusgnathus naviculus* (Hinde). Мощность свиты колеблется от 1–2 до 15 м.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

ЗАБОРЬЕВСКАЯ СЕРИЯ

Тарусский горизонт

Ровненская свита. Характеризуется двучленным строением. Нижняя часть сложена песчано-глинистыми образованиями, преимущественно алевроитовыми глинами и глинистыми песками с тонкими линзами бурого угля.

Верхняя часть (толща **b**, по З.А. Богдановой), представленная единым телом без отчетливых признаков слоистости, состоит из микритовых и органогенно-обломочных, местами доломитизированных известняков, содержащих прослойки кремневых конкреций. Скелетные разности несут следы интенсивной биотурбации Zoophycos. В породах встречаются многочисленные остатки тонкораковинных беспозвоночных, образующие гнездовидные и пластовые скопления. Среди них наиболее обильны брахиоподы, брюхоногие и двустворчатые моллюски, фораминиферы, остракоды. Фаунистический комплекс включает фораминифер *Eostaffella tenebrosa* Vissarionova, *E. infulaeformis* (Ganelina), *Palaeotextularia longiseptata crassa* Lipina, *Asteroarchaediscus rugosus* (Rauser) *Cribrostomum communis* Moeller, *Haplophragmella fallax* Rauser et Reitlinger; остракод *Bairdia legumen* (Jones et Kirkby), *Microcheilinella inflata* (Jones et Kirkby); брахиопод - *Pulsia janischewskii* Sokolskaja., *Meekella thomasi* Janischewsky, *Schuchertella rovnensis* Janischewsky, *Chonetes dalmanianus* Koninck, *Eomarginifera praecursor* (Muir-Wood), *Antiquatonia prikschiana* (Janischewsky), *Spirifer pseudotrigonalis* Semichatova., *Martinia angulisinuata* Janischewsky, *Pugilus pugiliformis* (Janischewsky); головоногих *Megapronorites sakmarensis* Ruzhentzev.; конодонтов *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *G. bilineatus bilineatus* (Roundy), *Lochriea zieglerei* Nemirovskaya, Perret et Meischner, *L. cruciformis* (Clarke), *L. nodosa* (Bischoff) and *L. mononodosa* Rhodes, Austin et Druce и др.

Карбонатная пачка является основным маркирующим горизонтом в разрезе нижнего карбона описываемой территории. Ее кровля со следами эрозии и развития палеопочв фиксирует предстешевский перерыв в осадконакоплении. Мощность свиты до 12 м (Рис. 4, 5).

Стешевский горизонт

Понеретская свита. В основании содержит рыхлые тонкозернистые пески и алевролиты. Далее следует чередование средне- и толстоплитчатых органогенных известняков, в различной степени доломитизированных, с регулярно повторяющимися горизонтами кремневых конкреций (толща с по З.А. Богдановой) . Многочисленные органические остатки часто встречаются в породах в виде ядер и отпечатков. Широко представлены ихнофоссилии, характеризующиеся простыми горизонтально или вертикально ориентированными ходами, а также постройками Zoophycos. К северу от г. Боровичи толща карбонатных пород разделяется пачкой песчано-глинистых пород мощностью от 1 до 4 м, и таким образом, свита выражена двукратным повторением пачек песчано-глинистых и карбонатных пород.

Фаунистический комплекс включает фораминифер *Eostaffella ikensis* Vissarionova, *E. parastruvei* Rauser, Vissarionova, *Endathyronopsis crassus* (Brady), *Endothyra bowmanii* Phillips, *Cribrostomum bradyi* Moeller, *Archaediscus ex gr. chernousovensis* Mamet; губок *Chaetetes rossicus* Sokolov и кораллов *Rugosa Actinocyathus borealis* (Dobrolyubova), *Actinocyathus crassiconus subcrassiconus* (Dobrolyubova); остракод *Amphissites mosquensis* Posner, *Scrobicula cincinnata* Posner, *Hollinella sokolovi* Posner, *Janischewskya steshovensis* Posner, *J. pleschakovi* Posner, *Heldia kudrjavtzevi* Posner; брахиопод *Chonetes papilionaceus* (Phillips), *Striatifera explanata* Janischewsky, *Striatifera striata* (Fischer), *Striatifera lata* Janischewsky, *Gigantoproductus superior* Janischewsky, *Antiquatonia khimenkovi* (Janischewsky), *Latiproductus latissimus* (Sowerby), *Spirifer multicostatus* Schwetsov; конодонтов *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy), *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Miller, *Vogelgnathus campbelli* (Rexroad). Мощность свиты до 35 м.

ЛЕСНОВСКАЯ СЕРИЯ

Протвинский горизонт

Угловская свита. Повсеместно представлена толщей карбонатных пород, сложенной желтоватыми доломитами и сильно перекристаллизованными и окремненными доломитизированными известняками (толща

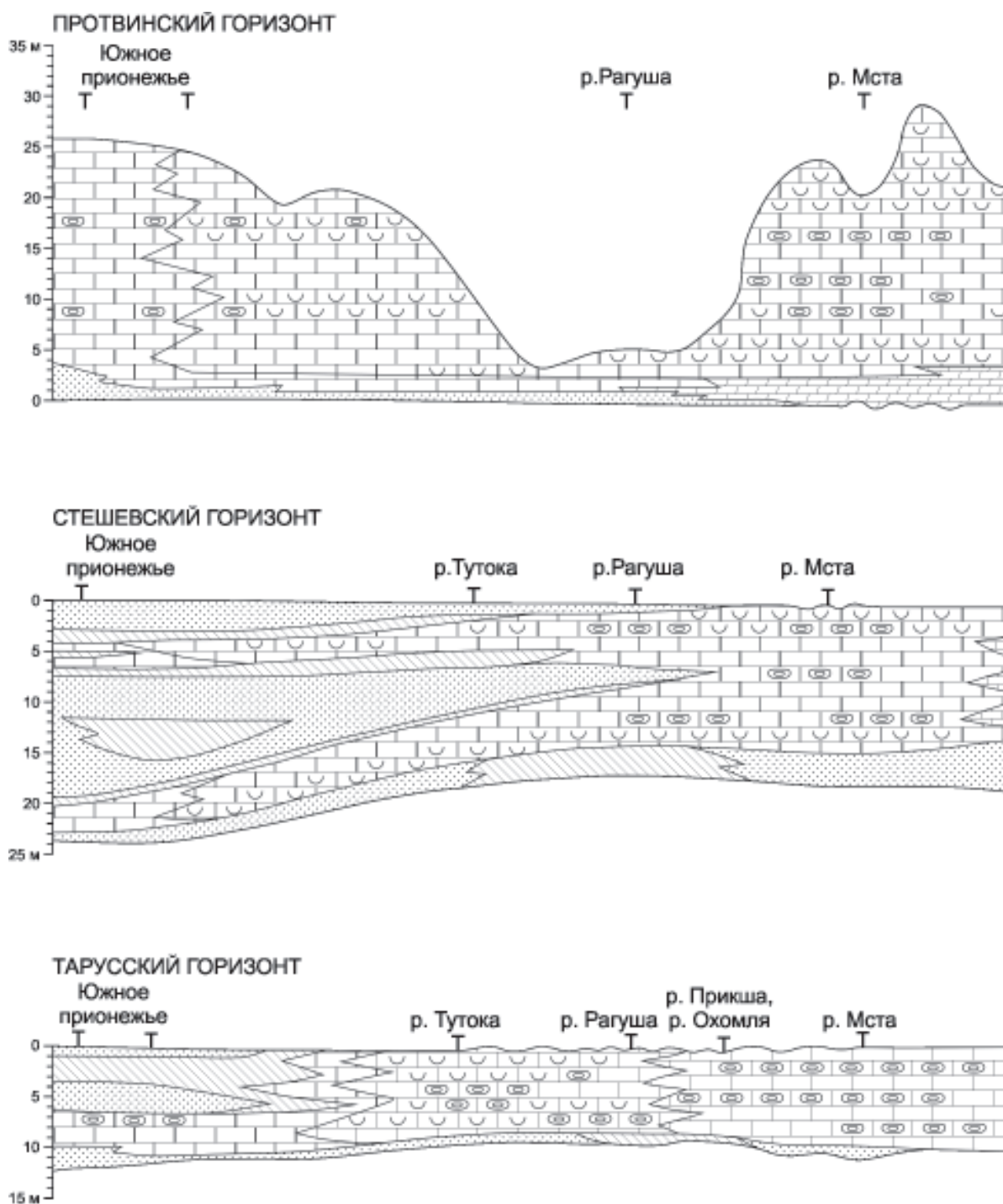


Рис. 4. Литолого-фациальный профиль серпуховских отложений северо-западного крыла Московской синеклизы (по Осиповой и Бельской, 1969, с дополнениями авторов)

д по З.А. Богдановой). Залегает с размывом на известняках понеретской свиты. К северу от г. Боровичи известняки и доломиты основания свиты замещаются сравнительно маломощной (от 0,1 до 3 м) пачкой песчано-глинистых пород, представленной переслаиванием песчаных и алевролитистых глин с кварцевыми, слюдяными песками. Органические остатки часто перекристаллизованы и представлены фораминиферами: *Eostaffella protvae* Rauser, *E. subsphaerica* Ganelina, *Climacamina gracilis* (Moeller), *Bradyina cribrastomata* Rauser et Reitlinger; четырехлучевыми кораллами – *Corwenia rugosa* (Mc Coy), *C. densivesiculosa* Dobrolyubova; брахиоподами - *Echinoconchella elegans* (Mc Coy), *Gigantoproductus superbus* Sarycheva, *Latiproductus latiexpansus* (Sarycheva), *Antiquatonia khimenkovi* (Janischewsky), *Striatifera lata* (Janischewsky) и др. Кровля свиты несет отчетливые следы длительного перерыва. Мощность до 45 м.

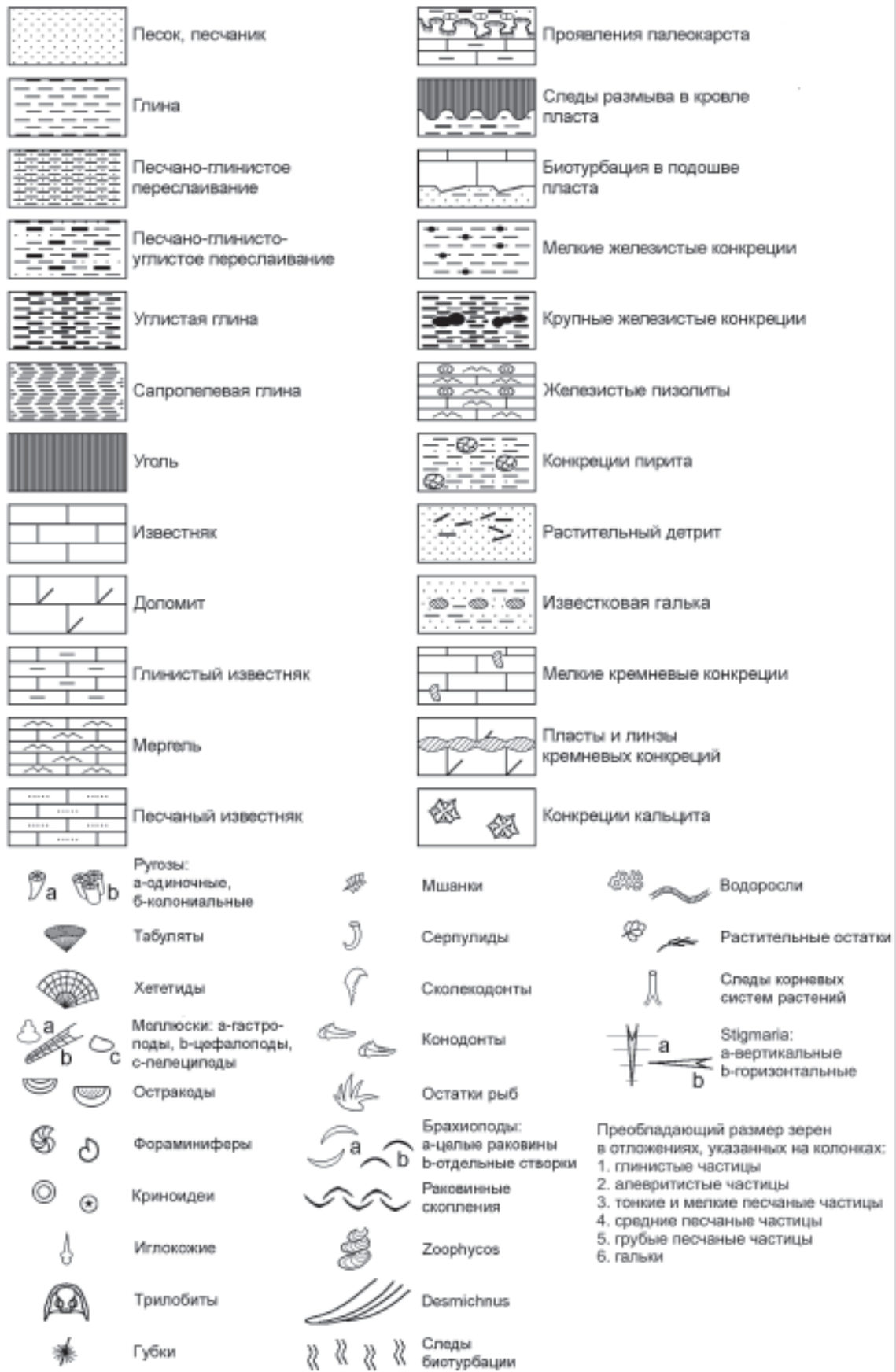


Рис.5. Условные обозначения

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Наиболее часто встречающимися группами ископаемых организмов в нижнем карбоне северо-западного крыла Московской синеклизы являются фораминиферы, кишечнополостные, остракоды и брахиоподы. Традиционно палеонтологическое обоснование возраста подразделений местной и региональной схем этого региона базируется на материалах изучения именно этих групп.

Несмотря на широкое использование палеонтологических данных для геологической корреляции, специальных работ по изучению указанных организмов немного. Опубликованы они преимущественно в середине XX в. Среди них исследования по фораминиферам А. В. Михайлова (1935а,б, 1939а,б), Р. А. Ганелиной (1951, 1956) и Т. А. Шлыковой (1951); по кишечнополостным Б. С. Соколова (1939), М. В. Караевой (1935), и Т. А. Добролюбовой (1958); по гастроподам В. А. Востоковой; по брахиоподам и двустворкам М. Э. Янишевского (1954); по остракодам В. М. Познера (1951). Весь последующий период не был отмечен заметным пополнением палеонтологических материалов. Лишь недавно появились публикации посвященные конодонтам, ихтиофауне и остракодам (Аристов и др., 1999, Савицкий и др., 2000), а также тетракораллам (Hecker, 1997, 2001, 2002; Poty, Hecker, 2003). Имеются сведения о растительных остатках (Снигиревский, 1994; Снигиревский, Орлова, 2000; 2003; 2004). В представленном обзоре приводятся результаты исследований, основу которых составило детальное изучение опорных разрезов верхневизейских и серпуховских отложений, расположенных в среднем течении р. Мсты в окрестностях г. Боровичи (Savitsky et al., 2005).

Фораминиферы. Согласно известным данным по фораминиферам (Решение, 1990, Lipina, Reitlinger, 1970), алексинский горизонт рассматривается в объеме зоны *Eostaffella proikensis* – *Archaediscus gigas*, михайловский считается равным по объему зоне *Eostaffella ikensis*, а веневский – зоне *Eostaffella tenebrosa*–*Endothyranopsis sphaerica*. Тарусский и стешевский горизонты соответствуют зоне *Pseudoendothyra globosa*–*Neoarchaediscus parvus*, а протвинский – *Eostaffellina protvae*. Эти биостратоны интерпретировались как единицы комплексного обоснования (*Assemblage-Zone*) и соответствие им устанавливалось по комплексу видов или характерным особенностям их ассоциации. Они не контролируются строго стратиграфическим распространением видов-индексов и имеют значение, скорее, индикаторов среды, чем показателей геологического возраста. Детальный пересмотр содержания этих подразделений в стратотипических разрезах выявил проблемы неопределенности границ (Махлина и др., 1993, Гибшман, 2003).

До настоящего времени подобные работы по изучению разрезов северо-западного региона не проводились. Представленные здесь данные по отложениям алексинского – тарусского горизонтов являются первой иллюстрацией результатов такого рода исследований.

Комплекс фораминифер известняков a_1 и a_2 мстинской свиты включает виды, типичные для верхнего визе. Он насчитывает более 100 видов.

Род *Parastaffella* представлен в основном группой *P. struvei* (Moell.). Род *Eostaffella* характеризуется присутствием видов группы *E. mosquensis* Vissarionova. Наряду с ними встречаются и другие округлые эоштаффеллы. Род *Endothyranopsis* отмечен множеством экземпляров *E. crassus* (Brady) и *E. compressus* (Rausser et Reitlinger). Род *Globoendothyra* представлен большим количеством видов группы *G. globulus* (Eichw.), *G. numerabilis* (Vissa.), *G. aff. inconstans* (Groz. et Leb.) и др. Род *Omphalotis* известен по редким экземплярам видов *O. samarica* (Rausser) и *O. sp.* Многочисленны архедисциды группы *A. krestovnikovi* Rausser. Достаточно часто встречаются и крупные архедисциды (*A. moelleri* Rausser, *A. itinerarius supressa* Schlykova, *A. mellitus* Schlykova, *A. operosus* Schlykova, *A. magna* Schlykova и др.), но реже *A. moelleri gigas* Rausser. Обнаружены редкие параархедискусы и единичные экземпляры архедискусов, похожих на *Permodiscus syzranicus* N. Tchernysheva. Род *Mikhailovella* состоит из единственного вида *M. grasilis* (Rausser.). В комплексе также наблюдаются представители родов *Haplophragmella* и *Cribrospira* (*C. aff. mikhailovi* Raus, *C. sp.*), *Endothyra* (*E. aff. granularis* Rosovskaya и *E. tatianae* Ganelina) и *E. (Similisella)*, *Eotuberitina*, *Mediocris*, *Endostaffella* и крупные *Earlandia*. Текстулярииды характеризуются родами *Palaeotextularia* (с одно- и двухслойной стенкой) и *Cribrostomum*. Присутствуют редкие представители *Pseudoammodiscus*, *Tetrataxis*, *Valvulinella*, *Forschia*, *Climacammina?*, *Lituotubella* (*Lituotubella* ex gr. *glomospiroides* Rausser).

В целом для комплекса фораминифер известняков a_1 и a_2 свойствен смешанный состав, состоящий из большого числа видов зоны *Endothyranopsis compressus*–*Archaediscus krestovnikovi* (тульский горизонт) и части видов зоны *Endothyranopsis crassus*–*Archaediscus gigas* (объединенный интервал алексинского, михайловского и веневского горизонтов).

Фораминиферы из известняков a_3 , a_4 , a_5 и a_6 путлинской свиты представлены более чем 80 видами.

Известняк a_3 по составу сходен с предыдущим, но содержит более обедненную в видовом и количественном отношении ассоциацию. В ней существенно меньше архедисцид - только группа *A. krestovnikovi* Rauser и единичные *Paraarchaediscus pauxillus* Schlykova. Обнаружены редкие *Endothyranopsis* sp. и единичная *Globoendothyra* ex gr. *globula* (Eichwald). Присутствуют представители родов *Mediocris*, *Endostaffella* и *Eostaffella* (группы *E. mosquensis*).

Известняк a_4 сохраняет видовой состав фораминифер подстилающих отложений и обогащается появлением новых родов и видов, характерных для зоны *Eostaffella ikensis* михайловского горизонта. Впервые в нем встречены род *Janischewskina* и звездчатые *Asteroarchaediscus baschkiricus* (Krestovnikov et Theodorovich). Однако архедисцид в количественном отношении становится меньше. Среди эоштаффел появляются *E. ex gr. ikensis* Vissarionova, единичные *Eostaffellina* (?) *irenae* (Ganelina), *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitlinger) и *Brunsia* sp. Найдены крупные *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus. et Reitl.) и *O. minima* (Raus. et Reitl.), становятся многочисленными *Bradyina rotula* (Eich.) и *B. ex gr. rotula* (Eich.), впервые отмечены *B. flosuculus* Ganelina и *B. aff. modica* Ganelina.

Известняк a_5 содержит богатый и разнообразный комплекс фораминифер михайловского горизонта. По всему разрезу встречаются *Janischewskina* (*J. sp.*, *J. calceus* Gan., *J. typica* Mikh.), присутствуют *Endothyranopsis crassus* (Brady), крупные *Omphalotis* (*O. sp.*, *O. omphalota* (Rauser et Reitlinger)), многочисленны *Bradyina* и *Forschia* (*F. sp.*, *F. mikhailovi* Dain, *F. ex gr. parvula* Raus.).

Известняк a_6 по составу фораминифер похож на предыдущий, но отличается меньшим разнообразием, в значительной степени вызванным недостаточной сохранностью материала.

Фораминиферы егольской свиты, включающей известняки a_7 и a_8 , известны только из слоя a_8 . Их комплекс в целом близок к нижележащим. Имеющиеся различия связаны с тем, что вместе с *Endothyranopsis crassus* (Brady) в нем встречен *E. sphaerica* (Rauser et Reitlinger), присутствуют частые *Bradyina* группы *B. rotula* (Eichw.) и единичная *B. flosuculus* Ganelina, обнаружены *Janischewskina* ex gr. *typica* Mikhailov и *J. ex gr. rovnensis* Ganelina, появляются более «высокоорганизованные» *Janischewskina* – с тонкой стенкой. В целом в комплексе отмечены появление *Forschiella prisca* Mikhailov, характерной для веневского горизонта [6], а также массовые скопления водорослей *Calcifolium okense* Schwetsov et Birina.

Комплекс фораминифер известняка b , относящийся к ровненской свите, которая сопоставляется с тарусским горизонтом (Махлина и др., 1993), характеризуется очень обедненным составом. В нем доминируют поздневизейские формы: редкие представители родов *Earlandia*, *Palaeotextularia*, *Climacammina*, *Archaediscus*, *Endostaffella*, *Mediocris*, *Eostaffella*, *Janischewskina*, единичные *Asteroarchaediscus*. Имеющиеся данные не позволяют установить его точное стратиграфическое положение.

Кораллы Rugosa. Изучение нижнекаменноугольных кораллов *Rugosa* северо-западной части Московского бассейна было начато при проведении экспедиции Мурчисона в 1840 г. Собранный материал был передан в 1845 г. Лонсдейлу, который из известняков в окрестностях г. Боровичи определил два вида рода *Actinocyathus*. В настоящее время эти таксоны отнесены к *A. borealis* (Dobrolyubova) (Poty, Hecker, 2003). В 1904 г. А. Штукенберг (1904) продолжил изучение кораллов нижнего карбона Русской платформы. В 1987 г. А. Б. Ивановский (1987) переизучил эту коллекцию (ЦНИГР музей, колл. 44), и привел изображение *Actinocyathus rossicus* (Stuckenberg).

В 1932-1933 гг. М. В. Караева (Караева, 1935) по материалам изучения многочисленных коллекций кораллов, собранных к этому времени разными геологами, выделила комплексы ругоз для толщ a (известняки от a_1 до a_6), b , c , d и впервые предложила корреляцию с подразделениями, принятыми для Франко-Бельгийского бассейна, которая была основана на таксономическом составе кораллов (Караева, 1958). В дальнейшем исследование ругоз было продолжено Т. А. Добролюбовой (1958).

Известняк a_1 мстинской свиты содержит редкие одиночные *Palaeosmilia murchisoni* (Milne Edwards et Haime). Согласно данным Р.Ф. Геккера (Геккер, 1932), в известняке a_1 и a_2 на р. Мсте встречаются ветвистые колонии *Siphonodendron junceum* (Fleming). Этот вид был найден в середине известняка a_2 у порога Витца на р. Мсте вместе с *Palaeosmilia murchisoni*. Из этого же местонахождения указывается *Orionastraea rareseptata* Dobrolyubova (Hecker, 2002). Представители рода *Siphonodendron* в южной части синеклизы появляются в тульском горизонте (Геккер, 1940 с. 67). За пределами региона *S. junceum* широко распространен в отложениях алексинского горизонта Приполярного Урала (разрез Кожим). В стратотипическом регионе (Франко-Бельгийский бассейн) он известен в интервале Cf6(γ) средней – верхней части Варнантиена (Warnantien)

(Poty, 1981, 1984). Выше известняка a_2 род *Siphonodendron* встречается довольно редко. Его ветвистые колонии были найдены в a_6 на р. Рагуше. Они отличаются от типичных *S. junceum* хорошо развитыми малыми септами. Сходные кораллиты Т. А. Добролюбовой были отнесены к виду *S. junceum* (Fleming) (Добролюбова, 1958, таблица 19, фиг. 4), но скорее они принадлежат к *S. intermedium* (Milne Edwards et Haime). Последний появляется в Ливиене Франко-Бельгийского бассейна, тульском горизонте Московского бассейна и продолжает существовать в Cf6δ. Верхний предел его распространения несколько древнее, чем *S. junceum*.

Важной характеристикой верхневизейских и серпуховских отложений северо-запада Московского бассейна являются представители рода *Actinocyathus*. Нами, первое появление *Actinocyathus*, относящегося к *A. floriformis floriformis* (Martin) фиксируется в 15 см ниже кровли известняка a_4 на р. Каменке и в верхней части того же слоя на р. Мсте. В филогенетической схеме развития рода данный вид рассматривается как инициальный таксон в линии группы “*floriformis*”, которая имеет массовое развитие в серпуховское время (Poty, Necker, 2003). Прямым продолжением этой линии является *A. borealis* (Dobrolyubova), встречающийся в понеретской свите (толща с). Актиноциатусы в этой части разреза наиболее многочисленны и разнообразны, а их колонии достигают 60 см. Это наглядно демонстрирует материал, собранный в карьере Гверстка и в устье р. Мокрая Понеретка, которые расположены, соответственно, на правом и левом берегах р. Мсты, в 1,5–2 км выше по течению от дер. Ровное. Несмотря на единый стратиграфический уровень, комплексы ругоз этих местонахождений существенно отличаются.

В первом обнажении встречены *A. osipovae* (Dobrolyubova) и *A. crassiconus subcrassiconus* (Dobrolyubova) представляющие филогенетическую линию, отличающуюся от *floriformis-borealis*, а во втором (слой 13) (Savitsky et al., 2005) – *A. borealis* (Dobrolyubova) с широкой зоной диссепиментов и *A. osipovae* (Dobrolyubova).

Основание угловской свиты (толща d) мстинского разреза характеризуется присутствием крупных, но очень плохо сохранившихся колоний *Lithostrotion*, образующих протяженный отчетливо выраженный прослой. Выше комплекс ругоз существенно обновлен. В нем преобладают ветвистые колониальные корвении: *Corwenia rugosa* (Mc Coy) и *C. densivesiculosa* (Dobrolyubova), найденные в обнажениях у дер. Малый Порог и в карьере Угловка.

Несмотря на широкое распространение ругоз в отложениях нижнего карбона и значение для датировки отложений, монотаксонные схемы расчленения с их использованием не разрабатывались. Исключение составляет схема, предложенная М. Р. Геккер для Восточно-Европейской платформы и Урала (Necker, 2001). В ней алексинскому, михайловскому и веневскому горизонтам, отвечает комплексная зона *Palaeoactinocyathus floriformis-Nemistium*. Комплекс, характерный для верхней части тульского горизонта Московской синеклизы рассматривается как интервал-зона, в составе которой преобладают *Siphonodendron*, а тарусскому, стешевскому и протвинскому горизонтам соответствует комплексная зона *Turbinatocania – Actinocyathus borealis-Paralithostrotion*.

По изученным разрезам среднего течения р. Мсты, установленная последовательность комплексов, в целом, не противоречит приведенной последовательности комплексных зон

Остракоды. В отложениях данного интервала остракоды разнообразны и многочисленны. Анализ их распространения проводился по частично опубликованным сведениям (Савицкий и др., 2000), относящимся к верхневизейской части разреза (толща а), которая соответствует алексинскому, михайловскому и веневскому горизонтам в объеме выделяемой по остракодам зоны *Glyptopleura concentrica – Amphissites batalinae* (Решение..., 1990).

Некоторые виды, представленные здесь, имеют широкое стратиграфическое распространение от турнейского до визейского ярусов. Большинство же, являются типичными для окской серии верхневизейского подъяруса и образуют в установленных комплексах устойчивый, численно преобладающий фон.

Основу характеристики мстинской свиты составляют таксоны, встречающиеся на юге западного крыла Московской синеклизы, начиная с тульского времени. Это разнообразные *Amphissites*, *Kirkbya*, *Jonesina*, *Janischewskya*, *Glyptopleura*, *Healdianella* и др. (Савицкий и др., 2000). Наряду с ними присутствуют виды, первое появление которых отмечается в данном стратоне. Широко представлена в отложениях мстинской свиты *Cavellina quasiattenuata* Egorov, переходящая в комплексы путлинской и егольской свит. Остракодовые глины между известняками a_1 и a_2 содержат *Bairdia nikomlensis* Posner, которая в центральных районах Московской синеклизы указывается из алексинского горизонта (Чижова, 1967, Самойлова, 1979), а *Kelletina difflua* Zapina, встреченная вместе с ней до сих пор была известна только из отложений протвинского горизонта. С того же стратиграфического уровня появляется *Kirkbya volginoensis* Posner, прослеживаемая до глини

над известняком a_5 путлинской свиты и являющаяся характерной алексинской формой юго-запада Московской синеклизы (Занина, 1956).

В путлинской свите продолжают существовать многие виды, унаследованные из нижележащих отложений. Впервые в глинах под известняком a_4 (Познер, 1951) появляется *Amphissites batalinae* Posner – вид-индекс зоны *Glyptopleura concentrica* – *Amphissites batalinae*. Таким образом, данная зона уверенно распознается, начиная с этого уровня. Здесь же нами обнаружена *Glyptopleura concentrica* Posner, которая, кроме того, встречается в глинах над a_5 и входит в характерную ассоциацию михайловского горизонта южной и юго-западной частей Московской синеклизы (Занина, 1956, Самойлова, 1979). Однако этот вид может опускаться до бобриковского горизонта нижнего визе (Чижова, 1967, 1977). *Glyptopleura plicatula* Posner, найденная в основании свиты в разрезе правобережья р. Мсты в 30 см выше кровли a_2 также распространена в глинах под известняком a_5 (Познер, 1951). В южной и юго-западной частях Московской синеклизы этот вид отмечен в отложениях михайловского горизонта (Занина, 1956, Самойлова, 1979). Из сборов в перечисленных точках определена *Glyptopleura lichwinoides* Posner, которая на западном крыле Московской синеклизы появляется в отложениях михайловского горизонта, а в южных районах Саратовского Поволжья – в отложениях туйского горизонта (Самойлова, 1979).

В глине под известняком a_4 , в основании этого известняка, а также в глине над a_5 обнаружены *Bairdia subampla* Posner и *Amphissites ornatus* Posner, встречающиеся в алексинском горизонте южных районов. С первого из отмеченных уровней определена *Scrobicula? reticulata* Posner, считавшаяся до сих пор характерной для стешевской толщи (Познер, 1951, Занина, 1956, Самойлова, 1979). Расширяют состав комплекса остракод путлинской свиты найденные в глинах под известняком a_3 на р. Каменке *Cornigella tuberculospinosa* (Jones et Kirkby) и *Carbonita fabulina* Jones et Kirkby. На юге и юго-западе Московской синеклизы распространение первого вида ограничено алексинским горизонтом (Занина, 1956, Самойлова, 1979), а второй вид появляется в михайловском горизонте (Познер, 1951, Занина, 1956). Также характерным для михайловского горизонта на юге и юго-западе Московской синеклизы (Самойлова, 1979) считается *Paraparchites galbus* Posner, найденный в известняке a_6 и в глине под ним (Познер, 1951).

В верхней половине путлинской (глины на известняке a_5) и в нижней части егольской свит (глины непосредственно перекрывающие известняк a_6 и глины под известняком a_7) встречается *Cavellina forshi* Posner, диапазон распространения которой ограничен михайловскими и веневскими отложениями юга Московской синеклизы.

Комплекс остракод егольской свиты не имеет отчетливо выраженной индивидуальности. Таксономически он беднее и содержит виды, известные из нижележащих отложений.

Брахиоподы. Основной фон ассоциаций верхневизейского и серпуховского времени составляют представители отряда *Productida*, встречаются также *Rhynchonellida*, *Spiriferida*, *Athyrida*.

Верхневизейскому интервалу соответствует зона *Gigantoproductus–Semiplanus*, объединяющая комплексы брахиопод алексинского, михайловского и веневского горизонтов (Решение..., 1990), которые обладают большой общностью состава, и устанавливаемые между ними различия в значительной мере носят экологический характер.

В отложениях мстинской свиты встречаются брахиоподы, среди которых за небольшим исключением, перобладают тонкораковинные формы *Chonetes parvus* Janischewsky, *Avonia yungiana* (Davidson), *Buxtonia scabricula* (Martin), *Semiplanus semiplanus* (Schwetzow), *Gigantoproductus giganteus* (Martin), *Datangia praemoderata* (Sarytcheva), *Productus concinnus* Sowerby, *Pugnax pugnus* (Martin), *Pricodothyris lineata* (Martin), *Composita trinuclea* (Hall), *Composita ambigua* (Sowerby). Целиком в едином разрезе этот комплекс не прослеживается. Он известен из известняков a_1 , a_2 и разделяющих их глин и отражает совокупную характеристику этих отложений, составленную по нескольким обнажениям в бассейне р. Мсты, близ г. Боровичи. Основанием для отнесения данных отложений к алексинскому горизонту является присутствие в них *Semiplanus semiplanus* (Schwetzow).

В путлинской свите распространены главным образом толстостенные гигантопродуктиды *Semiplanus semiplanus* (Schwetzow), *Gigantoproductus giganteus* (Martin), *Gigantoproductus inflatus* (Sarytcheva), *Gigantoproductus janischewskii* (Sarytcheva), *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schwetzow), *Gigantoproductus crassus* (Martin), *Datangia moderata* (Schwetzow), а также *Avonia yungiana* (Davidson), *Buxtonia scabricula* (Martin), *Productus concinnus* Sowerby, *Pugilus rossicus* Sarytcheva, *Pricodothyris lineata* (Martin), *Echinoconchus*

punctatus (Martin), *Echinoconchella elegans* (M'Coy). Отмеченные виды встречаются от известняка a_3 до a_5 на р. Каменке и от a_4 до a_6 в полосе выходов на правом берегу р. Мсты между дер. Путлино и пос. Ёгла. Наибольшее разнообразие и численность отмечена для слоя a_4 , выше которого их состав существенно сокращается. По присутствию *M. moderatus* указанные отложения сопоставляются с михайловским горизонтом.

Малопредставительный крайне бедный комплекс брахиопод характерен для ёгольской свиты. В него входят *Semiplanus semiplanus* (Schwetzow), *Gigantoproductus janischewskii* (Sarytcheva), *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schwetzow), *Gigantoproductus moderatoconvexus* (Janischewsky). Он известен из известняка a_7 в нижней части ёгольской свиты на правом берегу р. Мсты, в центре пос. Ёгла, который сопоставляется с венежским горизонтом.

Серпуховскому ярусу соответствует зона *Gigantoproductus*–*Latiproductus*, разделяющаяся на три части. В ее основании выделяются слои (известняк **b**, ровненская свита), содержащие резко отличный от подстилающих отложений комплекс мелких, тонкораковинных брахиопод, включающий *Schuchertella rovnensis* Janischewsky, *Pulsia janischewskii* Sokolskaja, *Isogramma germanicum* Paeckelmann, *Meekella thomasi* Janischewsky, *Chonetes dalmanianus* Koninck, *Avonia yungiana* (Davidson), *Buxtonia scabricula* (Martin), *Echinoconchus punctatus* (Martin), *Echinoconchella elegans* (M'Coy), *Ovatia tenuistatus* (Verneuil), *Pugilus pugiliformis* (Janischewsky), *Antiquatonia prikschiana* (Janischewsky), *Eomarginifera praecursor* (Muir-Wood), *Spirifer pseudotrigonalis* Semichatova, *Pricodothyris lineata* (Martin), *Composita trinuclea* (Hall), *Dielasma attenuatum* (Martin). К северу от опорного разреза (р. Мста, дер. Ровное) его разнообразие значительно сокращается, и в его составе появляются толстораквинные *Latiproductus priscus* (Sarytcheva), *Striatifera stiata* (Fischer), *Striatifera lata* (Janischewsky). Встречаются также переходящие из нижележащих отложений *Gigantoproductus giganteus* (Martin) и *G. striatosulcatus* (Schwetzow). Последнее обстоятельство свидетельствует о фациальной неоднородности слоев, отражающейся на фаунистическом составе. Слои сопоставляются с тарусским горизонтом.

Средняя часть зоны включает отложения понеретской свиты (известняк **c**), сопоставляется со стешевским горизонтом и содержит подавляющее число «ровненских» видов, унаследованных из подстилающих отложений. Наряду с ними широко распространены *Striatifera explanata* (Janischewsky), *Gigantoproductus superior* (Janischewsky), *Gigantoproductus superbus* (Sarytcheva), *Latiproductus latissimus* (Sowerby), *Antiquatonia khimenkovi* (Janischewsky), *Martinia angulisinuata* Janischewsky.

Комплекс брахиопод верхней части рассматриваемой зоны *Gigantoproductus* – *Latiproductus*, установленный в основании угловской свиты (известняк **d**) существенно обеднен и сопоставляется с протвинским горизонтом. Он состоит из *Echinoconchella elegans* (M'Coy), *Latiproductus irregularis* (Janischewsky), *Latiproductus latiexpansus* (Sarytcheva), *Striatifera lata* (Janischewsky), *Striatifera magna* (Janischewsky), *Antiquatonia khimenkovi* (Janischewsky), *Dielasma avellana* (Koninck).

Конодонты. Наиболее обильны и таксономически разнообразны конодонты мстинской свиты и хотя их доля в составе ориктоценозов невелика, но устойчивое присутствие дает основание считать их постоянным компонентом экосистемы алексинского времени. Они относятся к кавусгнатид-местогнатидной биофафии, характерной для обстановок прибрежного мелководья и лагун. В состав ассоциации входят представители родов *Mestognathus*, *Gnathodus*, *Cavusgnathus*. Их биотопические предпочтения – это лагунные глины и прибрежные органогенно-обломочные известняки с многочисленным раковинным бентосом.

Комплексы конодонтов, содержащие виды рода *Mestognathus*, широко известны в Западной Европе, в меньшей степени в Канаде; единичные местонахождения имеются в США (Юта, Аляска), Австралии, Северной Африке и Малайзии. На территории Восточной Европы и материковой Азии они обнаружены только в Донбассе и на южном крыле Московской синеклизы (Аристов и др., 1999, Савицкий и др., 2000).

В разрезе мстинской свиты можно выделить две конодонтовые зоны: *Mestognathus beckmanni* и *M. bipluti*. Их граница хорошо фиксируется в известняке a_1 . Повсеместно, вблизи этого уровня, в верхней части зоны *M. beckmanni* имеется узкий интервал, содержащий наряду с зональным видом формы, переходные от *beckmanni* к *bipluti*, подчеркивающие изменение эволюционной линии представителей рода *Mestognathus*. Зональный комплекс зоны *beckmanni* включает *Mestognathus beckmanni* Bischoff, *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Miller, *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Synclydogmathus geminus* (Hinde), *Kladognathus tenuis* (Branson et Mehl). В комплекс зоны *bipluti* входит приведенный выше список таксонов, вид-индекс зоны *Mestognathus bipluti* Higgins, а также *Cavusgnathus charactus* Rexroad, *Hindeodus*

cristulus (Youngquist et Miller), *Hindeodus penescitulus* Rexroad et Collins, *Gnathodus girtyi collinsoni* Rodes Austin et Druce, *Gnathodus girtyi simplex* Dunn, *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy).

Путлинская и ёгольская свиты характеризуются редкими находками конодонтов и имеют мало различимые комплексы. Преобладают кавусгнатида, остатки которых встречаются не регулярно, сосредоточены в глинистых отложениях, подстилающих и перекрывающих известняки (от a_3 , до a_8), и отражают скорее биофаціальное содержание, чем хронологическое. Комплекс состоит из *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Gnathodus girtyi simplex* Dunn, *Syncladognathus geminus* (Hinde), *Kladognathus tenuis* (Branson et Mehl), очень редко обнаруживается *Mestognathus bipluti* Higgins. Отличительной особенностью конодонтов основания путлинской свиты является их переотложение, которое распознается по изменению их окраски и частичной окатанности. Наряду с видами переходящими из подстилающих отложений мстинской свиты, составе комплекса присутствуют *Gnathodus aff. texanus* Roundy, *Pandorinellina nota* Kononova et Migdisova, отражающие диапазон переотложения от верхов фамена до визе (Аристов и др., 1999).

В ровненской свите (известняк **b**) широко распространены виды родов *Lochriea* и *Cavusgnathus*, подвиды *Gnathodus girtyi*, образующие отчетливые скопления в её карбонатной части. Состав комплекса, несколько обновленный по сравнению с предшествующими, связан с появлением открыто морских обстановок, оказывающих влияние на всех представителей биоты.

В основании известняков встречаются *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Kladognathus tenuis* (Branson et Mehl), *Hindeodus cristulus* (Youngquist et Miller), *Syncladognathus geminus* (Hinde), характерные для прибрежного мелководья и лагун. Выше к ним присоединяются *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Miller, *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy), *Lochriea ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner, *L. cruciformis* (Clarke), *L. nodosa* (Bischoff), *L. mononodosa* Rodes Austin et Druce, *G. symmutatus* Rodes Austin et Druce, которые встречаются в более глубоководных обстановках. Уровень появления *L. cruciformis* (Clarke), рассматриваемый многими исследователями как вероятный маркер границы серпуховского яруса и, соответственно, тарусского горизонта, фиксируется в 2,5 м от подошвы известняка **b** и в 3,5 м от основания ровненской свиты (Савицкий, 1999, Scompsky et al., 1995).

Сведений о конодонтах стешевского и протвинского горизонтов на северо-западе Московской синеклизы крайне мало. Судя по имеющимся материалам в верхней части разреза понеретской свиты (стешевский горизонт) встречаются *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Miller и *Vogelgnathus campbelli* (Rexroad).

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕГО КАРБОНА БАСЕЙНА РЕКИ МСТЫ

Во время экскурсии предполагается осмотреть ряд естественных обнажений, в которых видны различные интервалы разреза верхневизейских и серпуховских отложений нижнего карбона северо-западного крыла Московской синеклизы. Их основная часть находится в 390 км к юго востоку от г. Санкт-Петербурга, в Новгородской области, в среднем течении р. Мсты, в окрестностях г. Боровичи (Рис. 6).

Разрез отложений первой поздневизейской морской трансгрессии. Находится на южной окраине г. Боровичи, на левом берегу р. Крупы в 1,2 км выше её слияния с р. Мстой (Рис. 6, 7, 8).

Этот район широко известен как место, где в 1786 г. была заложена первая шахта по добыче бурого угля на северо-западе России. Здесь же в 1855 г. была начата первая промышленная разработка огнеупорных каолиновых глин. До сих пор в устье р. Крупы видны отвалы вскрывавшихся пород и остатки шахтной крепи. Оба вида сырья связаны с континентальными отложениями тихвинской свиты поздневизейского подъяруса, верхняя часть которой представлена в обнажении. Описываемый разрез является опорным для мстинской свиты, отражающей первое появление обстановок морского осадконакопления раннего карбона в регионе.

Начиная от уреза воды обнажаются:

Тульский горизонт

Тихвинская свита

1. Пласт бурого гумусового дюренового угля, мощностью 0.15 м.
2. Глина серая песчанистая с углефицированными остатками растений и стигмариями. Содержит в нижней части конкреции пирита; верхний контакт со следами эрозии и железистой импрегнации. Мощность 3.0 м.



Рис.6. Местонахождение объектов геологических экскурсий в среднем течении реки Мсты. Масштаб 1: 1 000 000

Алексинский горизонт

Мстинская свита

3. Глина желтая, сильно песчанистая мощностью 0.1 м.
4. Песок кварцевый, мелкозернистый бурый, ожелезненный. Мощность 0.5 м.
5. Песок белый кварцевый мелкозернистый. Мощность 1.2 м.
6. Глина серая песчанистая, каолинистая. Мощность 1.2 м.
7. Глина серая углистая с линзами - включениями кварцевого песка. Мощность 0.3 м.
8. Песок глинистый кварцевый, буро-серый тонкослойчатый. Мощность 0.03 м.

9. Известняк (a_1) серый глинистый биокластический (от вакстоуна до пакстоуна) полидетритовый, со следами биотурбации. В подошве песчанистый, косослойный, в кровле слабо глинистый с постройками *Zoophycos*. Сложен остатками водорослей, фораминифер, моллюсков, мшанок, брахиопод и криноидей, содержит остракод, конодонтов, позвоночных (рис.7). В слое встречены остракоды *Bairdia alta* Jones et Kirkby, *Amphissites mosquensis* Posner, *Bairdiacypris distracta* (Eichw.), *Microcheilinella subcorbuloides* Posner, *M. intumescens* Posner.; брахиоподы *Schellwienella* cf. *rotundata* Thomas, *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Gigantoproductus* cf. *giganteus* (Mart.), *Productus concinnus* Sow., *Pugnax* cf. *pugnax* (Martin).

В верхней части слоя фиксируется основание конодонтовой зоны *M. bipluti*. Мощность 0.65 м.

10. Глина серая известковая каолиново-гидрослюдистая тонкослоистая с нитевидными линзами - прослоями песчаного кварцевого материала, переполненная раковинами остракод, мелких брахиопод, колониями мшанок и члениками криноидей. Встречаются также остатки конодонтов и позвоночных. Исключительный по сохранности и по таксономическому разнообразию комплекс остракод включает *Healdianella darwinuloides* Posner, *Egorovitina kirsanovi* Gramm, *Glyptopleura barjatinensis* Samoilova et Smirnova, *Amphissites umbonatus* (Eichw.), *Am. helenae* Posner, *Am. urei* (Jones), *Janischewskya digitata* Batalina, *J. longiscula* Zanina, *J. levigata* Posner, *Bairdia hisingeriformis* (Posner), *Kirkbya lessnikovae* Posner, *K. volginoensis* Posner, *Youngiella naviculata* Posner, *Scrobicula scrobiculata* (Jones, Kirkby et Brady), *S. corrugata* Zanina, *S. levis* Samoilova



Рис.7. Выходы мстинской свиты (известняки a_1 и a_2) на левом берегу реки Крупы

et Smirnova, *Kindlella bituberculata* (McCoy), *K. legibilis* (Zanina), *Shishaella porrecta* (Zanina), *Cavellina quasi-attenuata* Egorov, *C. recta* (Jones, Kirkby et Brady), *Knoxiaella posneri* Egorov, *Jonesina fastigata* (Jones et Kirkby), *Borovitchella egorovi* Gramm. Брахиоподы как правило представлены изолированными створками и относятся к *Chonetes parva* Jan., *Buxtonia scabricula* (Mart.), *Productus concinnus* Sow., *Camarotoechia pleurodon* (Phillips), *Phricodothyris lineata* (Mart.). Мощность 0.74 м.

11. Известняк (a_2) светло-серый, плитчатый, биокластический (от вакстоуна до пакстоуна), фораминиферово-криноидный с многочисленными следами построек Zoophycos. В основании слой представляет собой хорошо сцементированный калькаренит, но постепенно вверх по разрезу становится пористым и мелоподобным, вследствие выщелачивания скелетных остатков организмов и разуплотнения. Из наиболее типичных организмов породы содержат фораминифер, остракод, криноидей, конодонтов; нередко брахиоподы *Chonetes parva* Jan., *Avonia yungiana* (Dav.), *Buxtonia scabricula* (Mart.), *Semiplanus semiplanus* (Schw.), *Camarotoechia pleurodon* (Phill.), *Pugnax pugnax* (Mart.), *Phricodothyris lineata* (Mart.) и тетракораллы *Siphonodendron junceum* (Fleming). Мощность 26 м.

Кровля известняка перекрыта покровом четвертичных отложений.

Долина р. Мсты между дер. Путлино и Шиботово

Разрез пограничных отложений алексинского и михайловского горизонтов.

Находится на правом берегу р. Мсты между дер. Путлино и Шиботово. В этом месте вскрывается последовательность пород, стратиграфически наращивающая разрез, наблюдавшийся в Пункте 1. Кровля известняка a_2 здесь выступает из воды и образует небольшой флексуобразный перегиб. Полный выход самого известняка можно видеть в береговом обрыве в 0,7км ниже по течению реки. (Рис. 8):

На известняке a_2 залегают

Алексинский горизонт

Мстинская свита

1. Глины известковистые серые, каолинит-гидрослюдистые с многочисленным детритом и целыми раковинами фораминифер, остракод, брахиопод и др. Залегают на поверхности a_2 без видимых несогласий и содержат многочисленные остатки конодонтов (ПШ – 1 – 1) *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Gnathodus girtyi collinsoni* Rhod., Aust. et Dr., *Kladognathus tenuis* (Branson et Mehl), *Mestognathus bipluti* Higg. Мощность 20см.

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты

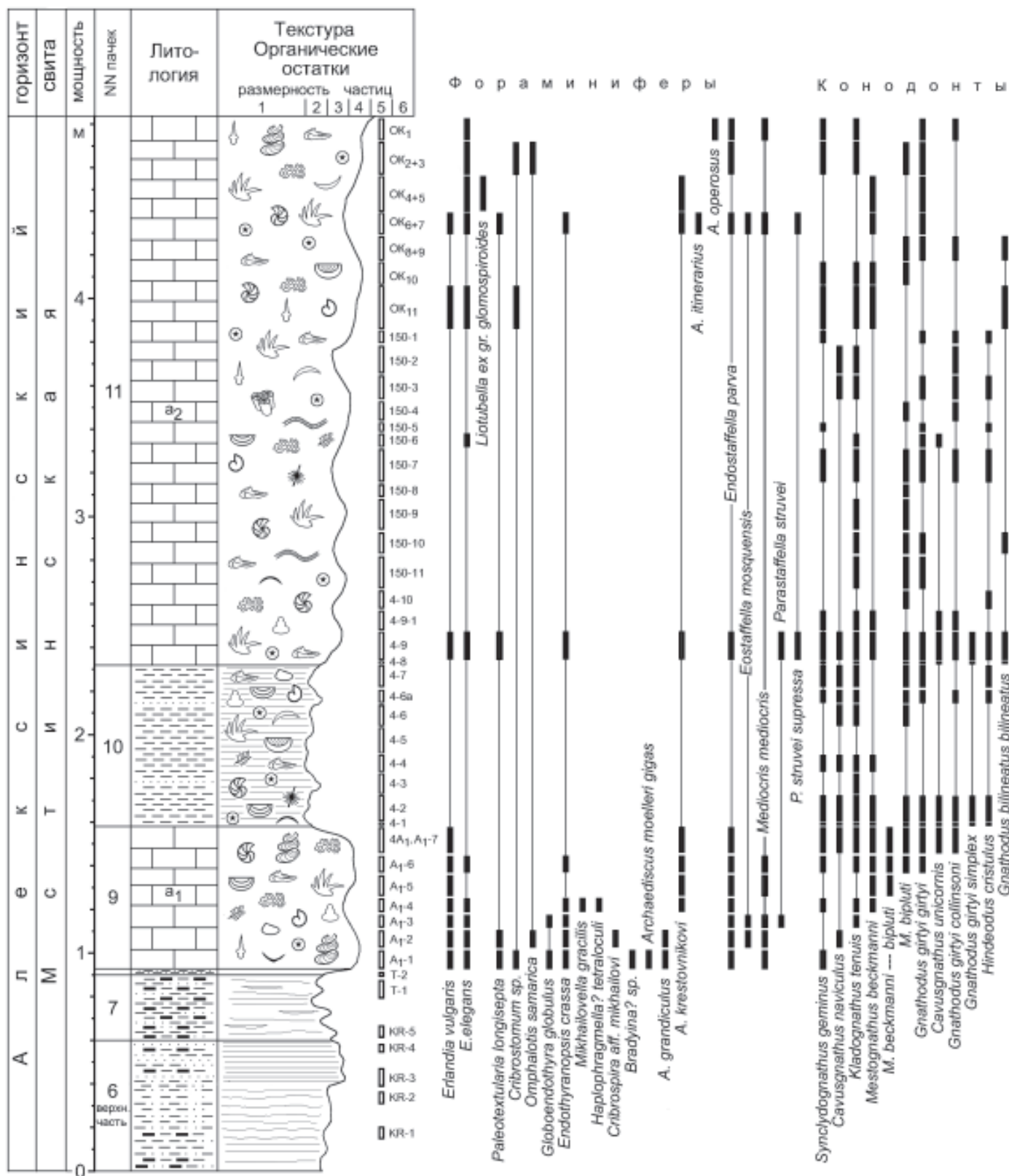


Рис. 8. Распространение фораминифер и конодонтов в верхневизейских отложениях разреза реки Крупы

2. Известняк желтовато-серый органогенно-обломочный, полидетритовый, глинистый. Залегает на глинах с отчетливым контактом. Кровля с карманами врезания, местами проникающими на всю мощность слоя. Мощность 3 см.

Михайловский горизонт

Путлинская свита

3. Глина известковистая сереневато-серая с обильным органогенным детритом раковин беспозвоночных. Выполняет неровности подстилающего слоя и на коротком интервале мощности быстро теряет известковистость. Встреченные здесь остракоды (ПШ – 1 – 3) *Amphissites umbonatus* (Eichw.), *Kindlella bituberculata* (McCoу), *Healdianella darwinuloides* Posner, *Egorovitina kirsanovi* Gramm, *Scrobicula scrobiculata* (Jones, Kirkby et Brady), *Scrobicula corrugata* Zanina, *Amphissites urei* (Jones), *Am. mosquensis* Posner часто несут следы коррозии раковин. На этом уровне отмечается также переотложение конодонтовых элементов, которое распознается по изменению их окраски и частичной окатанности. В составе комплекса присутствуют (ПШ – 1 – 3) *Cavusgnathus naviculus* (Hinde), *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Mestognathus bipluti* Higg. *Gnathodus* aff. *texanus* Roundy, *Pandorinellina nota* Kon. et Migd. Диапазон переотложения верхи фамена – визе. Мощность 4 см.

4. Глины серые с редкими линзами до 0.5 см мощности тонкого кварцевого песка с многочисленными углефицированными остатками растений, фрагментами стигмариий, конкрециями – гальками пиритизированного карбонатно-глинистого материала. Мощность 27 см.

5. Линзующийся прослой загипсованного пиритизированного бурого угля. Мощность 4 см.

6. Глина темно-серая углистая сапропелевая. Мощность 14 см.

7. Глина буровато-серая с конкрециями гидроокислов железа. Мощность 12 см.

8. Сдвоенные черепитчато накладывающиеся линзы кварцевого тонкозернистого желтоватого песка. Подошва нижней линзы ожелезнена. Мощность нижней пачки – 5 см, верхней – 7 см. Разделяются прослоем 1 см мощности глины, сходной с подстилающей. Общая мощность 12 см.

9. Глина буро-серая, с линзами тонкозернистого кварцевого песка; в подошве с растительным детритом и многочисленными небольшими (до 2 см) конкрециями сидерита. Мощность 18 см.

10. Глина серая с линзами гнездами светло-серого, белесого песка. Мощность 15 см.

Выше склон в интервале 2,5 м задернован. Эта часть разреза, неоднократно вскрывавшаяся шурфами и буровыми скважинами на р. Мсте представлена исключительно песчано-глинистым переслаиванием и лишь северо-восточнее г. Боровичи на р. Каменке в ней встречается маломощный (до 0,4 м) слой органогенного известняка традиционно называемый а₃. Далее коренные выходы наблюдаются в расширенной канаве (Рис. 8)

11(1). Пески кварцево-сланцевые светло-серые, желтоватые. В 50 см ниже кровли в породах заметно присутствие глинистой примеси,

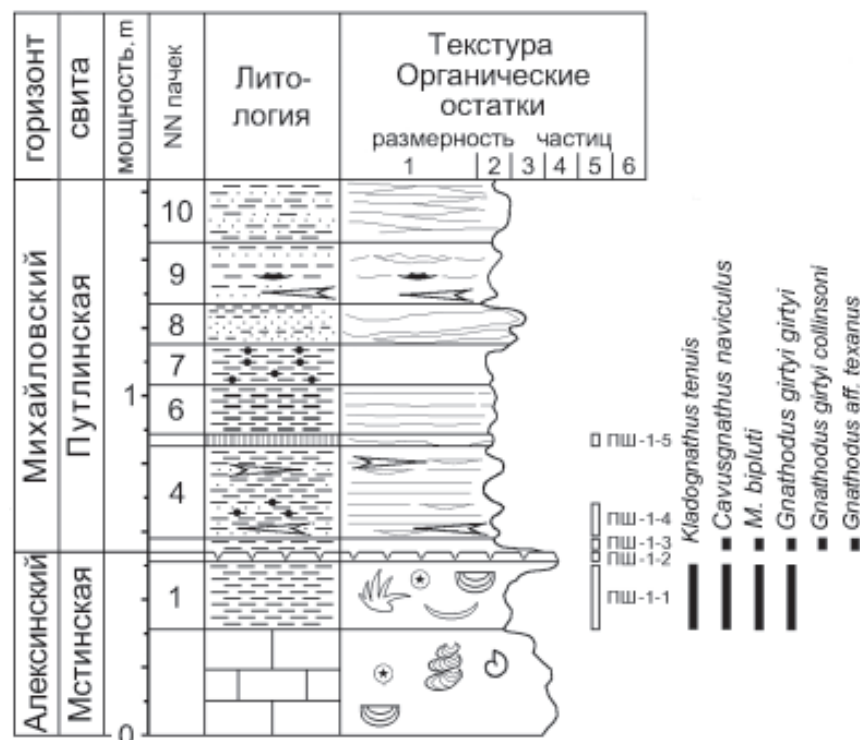


Рис. 9. Разрез пограничных отложений мстинской и путлинской свит между деревнями Путлино и Шиботово. Правый берег р. Мсты.

которая постепенно вниз формирует тонкие линзочки голубовато-серых глин. Мощность более 70 см.

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты

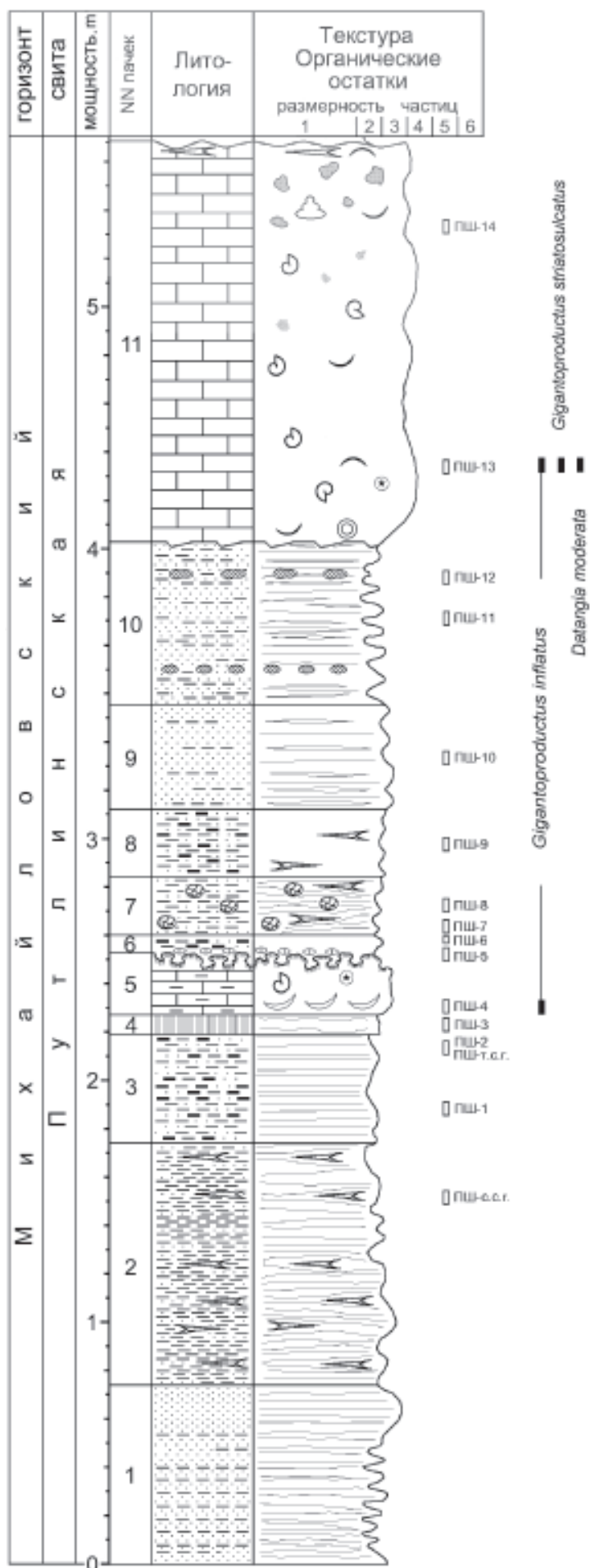


Рис. 10. Разрез нижней части путлинской свиты (михайловский горизонт) на правом берегу реки Мсты между дер. Шиботово и Путлино

12 (2). Глины светло-серые, голубоватые песчанистые с большим количеством стигмарий и листоподобных полос растительного детрита. Ориентировка различна, но крупные ризоиды располагаются преимущественно горизонтально. Мощность 100 см.

13 (3). Глины темно-серые слабо песчанистые с железистыми конкрециями - стяжениями и большим количеством тонкодисперсного углистого вещества. Переход в перекрывающие угли растянут на 15 см. Мощность 45 см.

14 (4). Уголь бурый матовый на сколе, ожелезненный пиритизированный. Мощность 8 см.

15 (5). Известняк (a_4) буро-серый глинистый органогенно-обломочный отделен от угля 3–5 мм прослойкой темно-серой глины. Содержит крупные раковины гигантопродуктид *Gigantoproductus inflatus* Sar., ориентированных выпуклостью брюшной створки к подошве. Кровля шишковатая, эродированная. Ее неровности заполнены буро-темно-серой глиной. Мощность 22–25 см.

16 (6). Глинисто-углистая порода буро-темно-серой и черной окраски. Образована скоплением растительных остатков и сдавленных фрагментов стигмарий в бурой глинистой массе. В основании присутствует мелкая галька органогенно-обломочного фораминиферового известняка. Кровля слоя с коркой проработки ожелезнением. Мощность 4–8 см.

17(7). Чередование линзующихся глинисто-песчаных слойков с беспорядочно распределенным растительным детритом, конкрециями пирита и сидерита. Мощность 24 см.

18(8). Пески глинистые серые с углистыми включениями и крупными фрагментами стигмарий, ориентированными горизонтально. Мощность 28 см.

19(9). Пески кварцево – слюдяные светло-серо-желтые мелкозернистые с тонкими непротяженными линзами фиолетовых глин. Мощность 43 см.

20(10). Пески глинистые фиолетово-серые полосчато ожелезненные, чередующиеся тонкими протяженными линзами глин. Мощность 68 см.

21(11). Известняк (a_5) серый, органогенно-обломочный, толстоплитчатый содержащий скопления раковин остракод и фораминифер, присутствуют также гастроподы и брахиоподы (ПШ – 13) *Datangia moderata* (Schw.) *Gigantoproductus striatosulcatus* (Schw.), *Gigantoproductus inflatus* Sar.; (ПШ – 14) *Datangia moderata* (Schw.) Органические остатки распределены хаотично. Структура – биокластический пакстоун. Подошва ожелезненная, с многочисленными следами биотурбации. Кровля окрашена пятнисто: на фоне серой массы отчетливо выступают темные пятна участков микритизации. Мощность 165 см.

Р. Мста в месте впадения р Варушенки

Разрез отложений **михайловского горизонта**.

Находится на правом берегу р. Мсты, у северного окончания пос. Егла (рис. 11). Двигаясь вверх по реке, здесь на протяжении более 400 м в береговых обрывах можно наблюдать наиболее полную последовательность и характерные особенности пород, слагающих *путлинскую свиту* михайловского горизонта (Рис.12).



Рис.11. Выходы отложений путлинской свиты у северного окончания пос. Егла

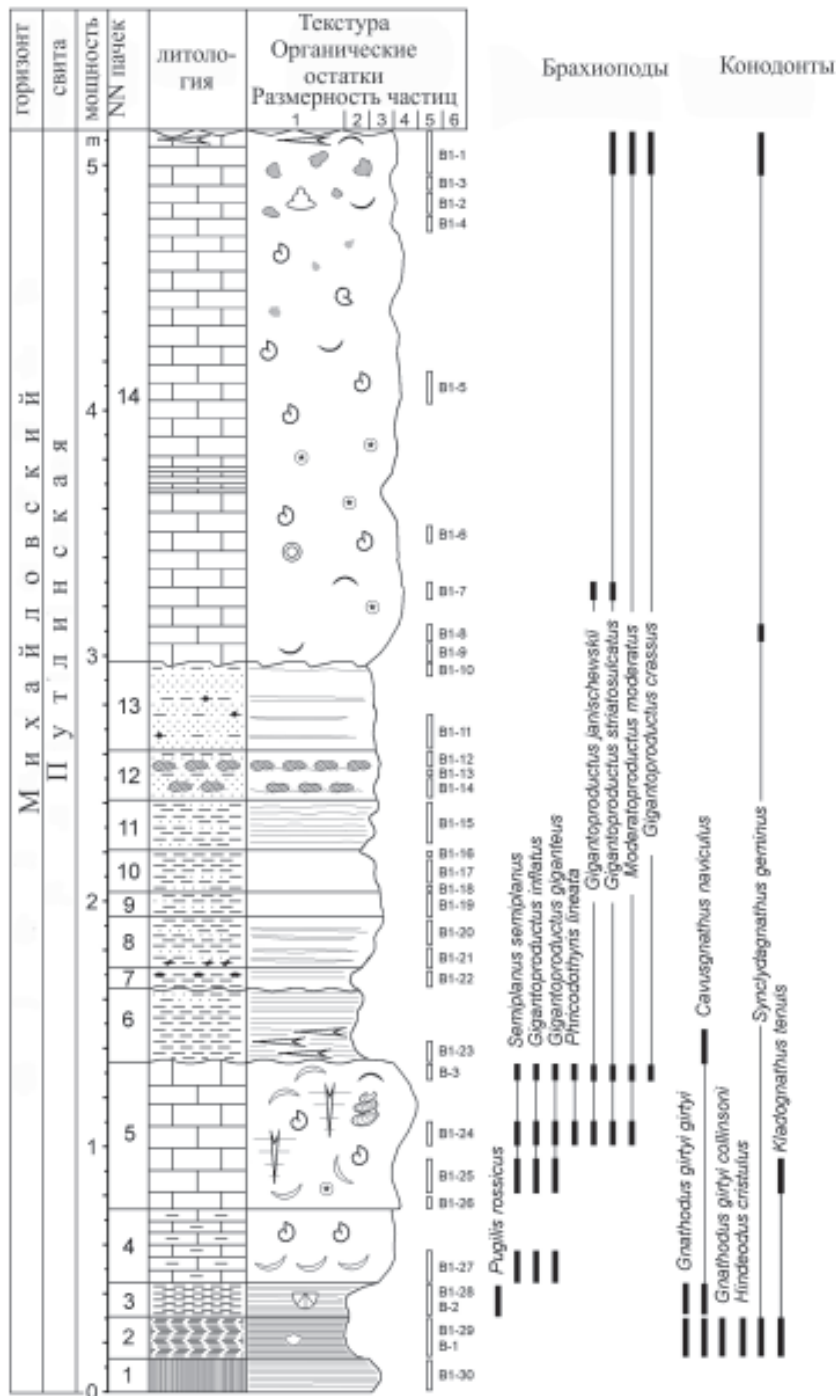


Рис.12. Разрез путлинской свиты на правом берегу реки Мсты у устья реки Варушенки. Распространение брахиопод и конодонтов

Стратиграфически снизу вверх обнажаются (Рис. 12):

Михайловский горизонт
Путлинская свита

1. Уголь бурый, полосчатый, матовый на сколе, с вростками пиритовых конкреций. Мощность 14 см.

2. Глина темно-серая, черная сапропелевая, однородная, без видимых следов слоистости, с многочисленными инкрустированными или замещенными пиритом остатками скелетов губок, тетракораллов, остракод, двустворок, гастропод, мшанок, криноидей и др. Встречаются различной формы зоны минерализации пиритом. Мощность 17 см.

3. Глина асфальтово-серая, серо-черная, с тонкими (до 2 мм) слойками кварцевого песка, фитодетритовая. Содержит гнездовидные скопления изолированных створок и целых раковин двустворок, брахиопод и других организмов. Очень характерны находящиеся в прижизненном положении брахиоподы *Pugilis rossicus* Sar. Мощность 14 см.

4. Разуплотненный буро-черный глинистый известняк с большим содержанием органогенного лома. Имеет землистый скол. Количество карбонатного материала возрастает к кровле. В верхней части слоя встречаются крупные продуктиды, ориентированные выпуклостью брюшной створки вниз. Мощность варьирует от 20 до 30 см.

5. Известняк (а₄) серый и темно-серый органогенно-обломочный брахиоподово-фораминиферовый с вертикально или наклонно ориентированными автохтонными стигмариями с

расходящимися в стороны ризоидами и пронизывающими слой целиком. Кровля неровная бугорчатая с коркой ожелезнения желто-красного цвета. Порода слагается многочисленными остатками раковинных организмов, среди которых преобладают брахиоподы – гигантопродуктиды и мелкие фораминиферы (Рис. 13, 14). Встречаются также остракоды, криноидеи, гастроподы, двустворки. Брахиоподы образуют ряд уровней скоплений: в кровле слоя это главным образом раковины с нарушенным залеганием, ориентированные выпуклостью брюшной створки вверх; в середине – распределены беспорядочно; в подошве доминируют положения *in situ*, то есть вниз выпуклостью. Слой содержит много следов *Zoophycos*, их число особенно велико в нижней и верхней частях (рис. 15). В целом он выглядит единым телом, разбитым косыми или вертикальными трещинами. Структура – биокластический пакстоун. Мощность 60 см.

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты

Виды	26	25	24	7	6	5	4	3	2	1
<i>Endothyra (Similisella) similis</i> Rauser et Reitlinger	+			+	+					
<i>Endothyranopsis ex gr. crassa</i> (Brady)	+	+	+							
<i>Asteroarchaediscus baschkiricus</i> (Krest. et Theod.)	+	+								
<i>Globoendothyra ex gr. globulus</i> (Eichwald)	+	+							+	
<i>Palaeotextularia</i> spp.	+	+	+	+		+	+	+	+	
<i>Earlandia vulgaris</i> (Rauser et Reitlinger)	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Earlandia elegans</i> (Rauser et Reitlinger)	+	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Archaediscus krestovnikovi</i> Rauser	+	+								
<i>Parastaffella struvei</i> (Moeller)		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Endothyranopsis compressa</i> (Rauser et Reitlinger)		+	+							
<i>Bradyina</i> sp.		+	+	+	+	+	+		+	
<i>Bradyina flosuculus</i> Ganelina		+								+
<i>Globoendothyra inconstans</i> (Grozdilova et Lebedeva)		+	+							
<i>Omphalotis</i> sp.		+			+					
<i>Parastaffella ex gr. struvei</i> (Moeller)		+		+						+
<i>Eostaffella mosquensis</i> Viss.		+	+							
<i>Endothyra bowmani</i> Phillips		+	+						+	
<i>Eostaffellina irenae</i> (Ganelina)		+								
<i>Endothyranopsis crassa</i> (Brady)		+	+	+	+					
<i>Cribrostomum</i> sp.		+			+		+	+	+	
<i>Climacammina</i> sp.		+	+		+			+	+	+
<i>Bradyina ex gr. rotula</i> (Eichwald)		+	+	+				+	+	+
<i>Archaediscus moelleri</i> Rauser		+	+		+					
<i>Endothyranopsis crassa umbonata</i> (Ganelina)			+							
<i>Globoendothyra globulus</i> (Eichwald)			+		+			+		
<i>Omphalotis minima</i> (Rauser et Reitlinger)			+							
<i>Haplophragmella</i> sp.			+	+	+	+			+	
<i>Eostaffella ikensis</i> Vissarionova			+					+		
<i>Eostaffella ex gr. ikensis</i> Vissarionova			+							
<i>Bradyina rotula</i> (Eichwald)			+	+	+					
<i>Bradyina aff. modica</i> (Ganelina)			+							
<i>Cribrospira</i> sp.			+	+		+	+	+		
<i>Janischewskina</i> sp.				+			+	+	+	
<i>Globoendothyra numerabilis</i> (Vissarionova)				+			+	+		
<i>Lituotubella glomospiroides</i> Rauser				+			+			
<i>Omphalotis omphalota</i> (Rauser et Reitlinger)				+			+			
<i>Forschia</i> sp.				+			+	+	+	
<i>Haplophragmella ex gr. tetraloculi</i> Rauser					+					
<i>Archaediscus itineraries supressa</i> Schlykova					+					
<i>Forschia mikhailovi</i> Dain					+		+		+	+
<i>Eostaffella ex gr. galinae</i> Ganelina							+			
<i>Cribrospira panderi</i> Moeller								+		
<i>Eostaffella ex gr. raguschensis</i> Ganelina								+		
<i>Archaediscus ex gr. moelleri</i> Rauser								+		
<i>Cribrostomum fortis</i> Durkina								+		
<i>Archaediscus operosus</i> Schlykova								+		
<i>Forschia ex gr. parvula</i> Rauser								+	+	
<i>Janischewskina calceus</i> Ganelina								+		
<i>Parastaffella sagittaria</i> Schlykova									+	
<i>Janischewskina minuscularia</i> (Ganelina),									+	
<i>Janischewskina typica</i> Mikhailov										+

Таблица 1. Распространение фораминифер в известняках a_4 и a_3 пуглинской свиты (разрез В1).



Рис. 13. *Pugilus rossicus* Sarytcheva из глин в основании известняка a_4

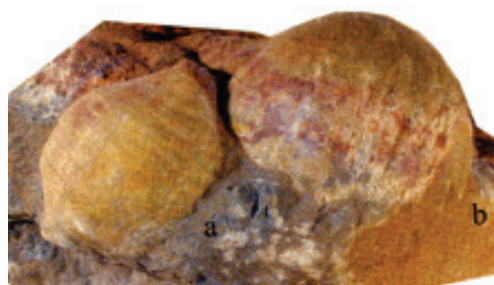


Рис. 14. Брахиоподы *Semiplanus semiplanus* (Schwetzov) (a) и *Gigantoproductus inflatus* (Sarytcheva) в кровле известняка a_4



Рис. 15. Следы *Zoophycos* в известняке a_4

6. Глина темно-серая, песчаная, углистая с многочисленными остатками крупных фрагментов стигмарий, достигающих в длину до 30 см а в диаметре 3–4 см. Вблизи подошвы содержит пиритовые конкреции размером до 3 см. Мощность 30 см.

7-8. Глина серо-малиновая, малиново-красная, разделенная тонкими линзующимися песчано-глинистыми серыми прослоями со стяжениями гидроокислов железа в кровле. Стяжения в виде вытянутых линз. Граница с подстилающим слоем волнистая. Мощность 29 см.

9-11. Чередование линзующихся прослоев песчаных серо-голубых глин с кварцевыми тонкозернистыми песками красной и светло-желтой окраски, с беспорядочно распределенными крупными бурожелтыми пятнами – следами разложения гидроокислов железа. Содержание песчаной и глинистой составляющих в породах варьирует в широких пределах. Мощность 47 см.

12-13. Пески кварцевые, слюдяные, тонкозернистые, фиолетовые, с тонкими редкими прослоями – линзами голубовато-серых глин (алевроитов). В песках нижней части пачки присутствуют натечной формы сидерит-кальцитовые конкреции. Прослои глин тонкие линзующиеся часто содержат мелкие вкрапления лимонит-гетитовых конкреций-стяжений. Границы слойков отчетливые, контуры извилистые, принимают рисунок пламевидных. Контакт с вышележащим слоем отчетливый, резкий. Мощность 56 см.

14. Известняк (a_5) серый или буро-серый органогенный с обилием фораминифер, остракод, брахиопод и криноидей, встречаются также тетракораллы, гастроподы, двустворки. В кровле высветленный с серо-фиолетовыми пятнами. В большинстве выходов отличается повышенной плотностью и массивностью. Подошва содержит ходы ползания *Rhizocorallium* (рис.16) . Кровля бугорчатая со следами субаэральной экспозиции и железистой импрегнацией. Характерной особенностью слоя является присутствие в его верхней

части горизонтально расположенных крупных стигмарий с ризоидами. Посередине он разделен маломощным (до 4 см) прослоем органогенно-детритового очень мягкого известняка, распадающегося на плитки с тонкими черными пленками по поверхности напластования и характерным черепитчатым наложением раковин и

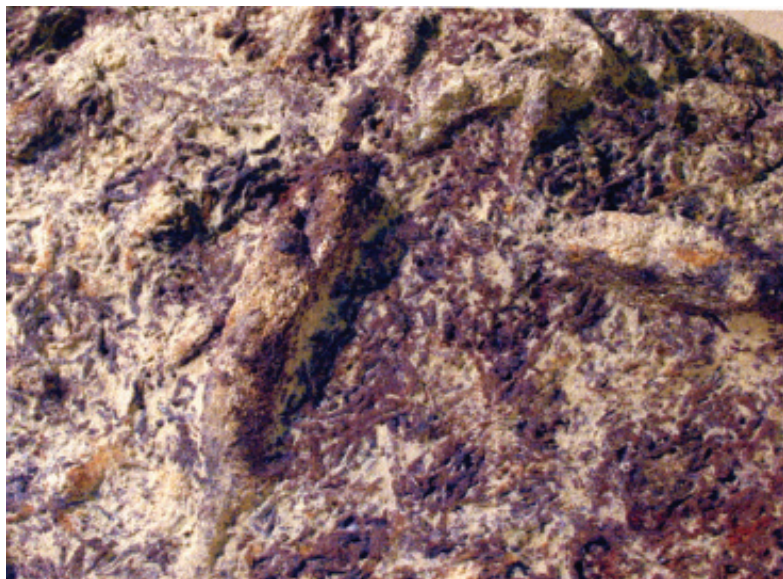


Рис. 16. Подошва известняка a_5 со следами *Phizocorallium* и *Vermichnus*

детрита параллельно напластованию. Структура пород однотипная – пакстоун. Образована концентрированным скоплением детрита и раковин фораминифер. Мощность до 230 см.

Постепенно спускаясь к уровню, реки этот известняк образует главный порог р. Мсты – порог Егла.

Выше следуют (рис. 18):

15. Глина свинцово-серая, серо-фиолетовая песчанистая с редкими непотяженными линзами (1-3 см) и тонкими (2–5 мм) прослоями желтоватого мелкозернистого кварцевого гидрослюдистого песка. Содержание гидрослюды возрастает к кровле. Она присутствует в форме прямоугольных пластин 0,2–1,0 мм. Преимущественно в нижней части пачки наблюдаются углефицированные, часто



Рис. 17. Подошва известняка a_6 со следами *Phizocorallium* и *Vermichnus*

субвертикальной ориентировки. Мощность 130 см, к югу сокращается до 100 см.

16. Известняк (a_6) светло-серый органогенно-обломочный фораминиферовый. В основании (до 14 см) доломитизированный, с массовыми ходами *Rhizocorallium* и *Vermichnus* (Рис.17, 18). Вышележащая часть (до 65 см) желто-серого цвета мягкая разуплотненная с полосчатостью, подчеркнутой гидроокислами железа и локально проявленной брекчированностью пород. Самая верхняя часть (до 220 см) представляет собой кавернозный с большими полостями разделяющийся на блоки известняк. Кровля слоя сильно корродированна, изрезана и покрыта коркой ожелезнения. Мощность до 310 см.

Описываемый известняк представляет определенный интерес ввиду наличия в нем промоин – следов речных русел веневского времени. Одну из таких промоин можно наблюдать вблизи водопада Варушенки (Рис. 19). Ее протяженность около 50 м, а глубина врезания более 2-х м. В наиболее крупной промоине у порога Егла слой A_6 на значительном расстоянии полностью уничтожен.

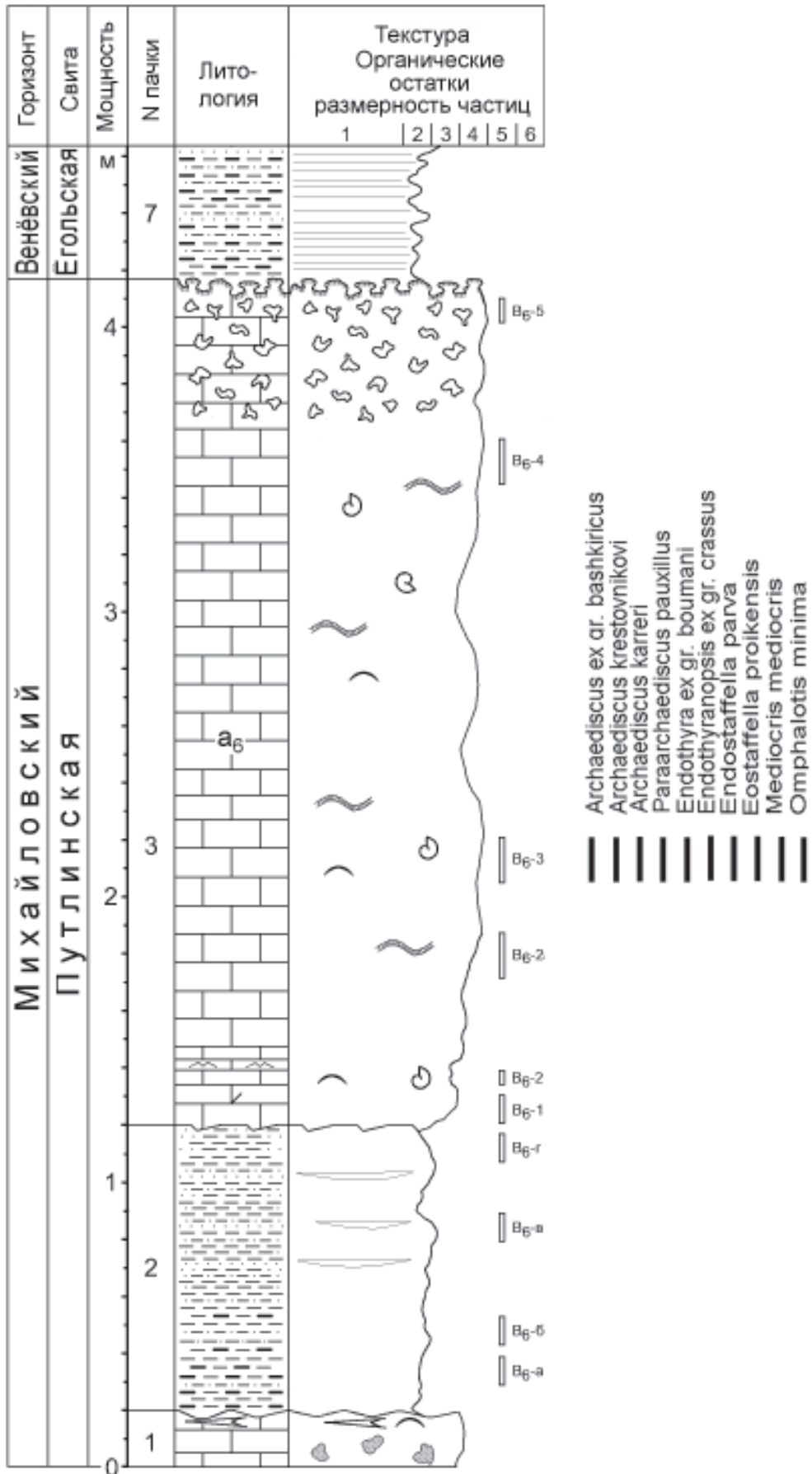


Рис.18. Распределение фораминифер в верхней части путлинской свиты (известняк а_б) на правом берегу р. Мсты вверх по течению от устья р. Варушенки

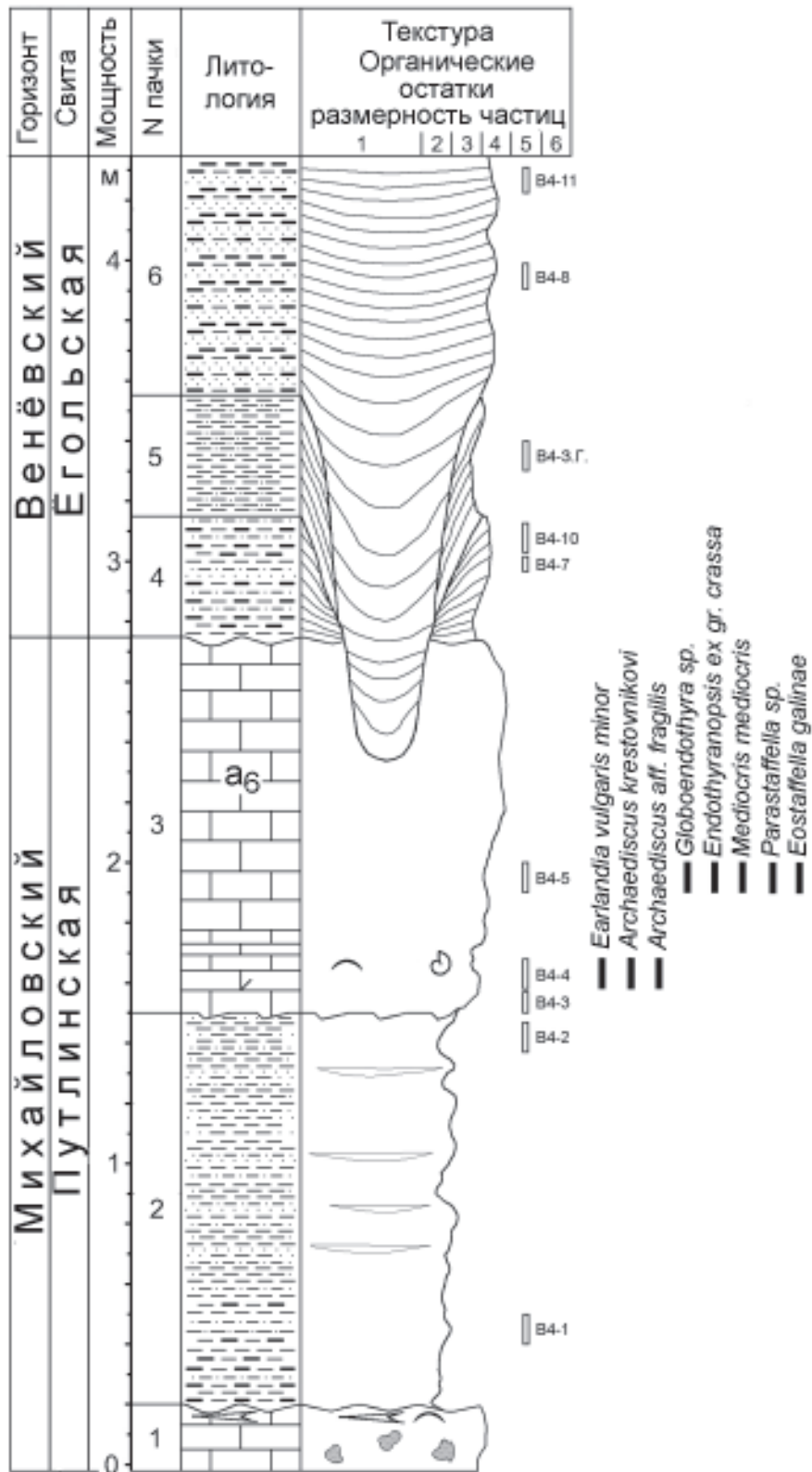


Рис. 19. Верхняя часть путлинской свиты у водопада реки Варушенки (малая промоина)

Нарращивают разрез и выполняют эрозионные врезы в известняке a_6 отложения *егольской свиты* веневского горизонта.

Веневский горизонт

Егольская свита

17. Глина серо-бурая песчаная с углефицированным фитодетритом. Залегаёт в понижениях рельефа. Мощность от 0 см до 50 см.

18. Глина серо-голубая с зеленоватым оттенком более светлая. Мощность от 0 до 40 см.

19. Углисто-песчаное чередование. Характеризуется тонким ритмичным переслаиванием углей и песков. Уголь – буро-черный плитчатый, рассыпчатый тонкослоистый. Песок - желто-белый кварцевый мелкозернистый. Углистые слойки до 0,5 см; песчаные 0,1–0,2 см. Эта пачка может непосредственно перекрывать известняк. Мощность до 80 см.

Р. Мста в пос. Ёгла

Разрез отложений **веневского горизонта**.

Находится на правом берегу р. Мсты в середине пос. Ёгла у главного порога, образованного известняком a_5 . Слой a_6 на расстоянии около 400 м здесь полностью уничтожен временным потоком (возможно речным), с глубиной врезания до 3,5 м, а образовавшаяся долина заполнена песчано-глинистыми отложениями егольской свиты. Разрез охватывает последовательность отложений от кровли известняка a_5 до a_7 и пройден от уреза воды до берегового уступа.

Стратиграфически снизу вверх на бугристой с коркой ожелезнения кровле известняка a_5 залегают (рис.20):

Михайловский горизонт

Путлинская свита

1. Глины темно-серые и серые с линзочками грязно-желтого цвета, сложенными очень тонким песком или алевритом, достигающим 30% объема глин. Некоторые линзочки сцементированы гидроокислами железа и больше похожи на стяжения. В кровле пачки отчетливо фиксируется эрозионная поверхность. Мощность глин 68 см.

Выше следуют:

Веневский горизонт

Егольская свита

2. Слой (пачка) песчано-конгломератовых отложений. Залегаёт на неровной волнистой кровле подстилающих разностей. Состоит из трех частей, мощность и состав которых в латеральном и вертикальном направлениях существенно колеблются на коротком расстоянии.

Нижняя часть, достигающая мощности 12 см, обычно варьирует в пределах от 7 до 2,5 см. Она слагается полого наклонными тонкозернистыми кварцевыми песками и песчаниками с мелким углефицированным растительным детритом, очень быстро (на расстоянии 30–40 см) зубчато переходящими по простиранию в светло-серые песчаные глины. Средняя, собственно конгломератовая часть имеет мощность от 8 до 16 см. Она слагается глинистыми и песчаными гальками, сцементированными тонкозернистой песчано-глинистой массой, в которой встречаются также гальки сидеритового состава. Цементирующая масса имеет желтовато-бурый цвет; гальки глины и песка – светло-серый. Размер галек до 2 см, обычно 0,8 – 1,0 см. И песок и глина содержат очень много чешуек гидрослюды, их материал напоминает терригенную прослойку между a_5 и a_6 у водопада Варушенка.

Верхняя часть мощностью от 2,5 до 7 см представлена пропласткой серых глин до 1–2 см, переходящих кверху в горизонтально или полого наклонные кварцевые пески и песчаники с вертикально ориентированными углефицированными остатками (щепой) растений. Очень часто можно видеть, как непосредственно на конгломерате залегают большие фрагменты стигмариий (до 30 см), ориентированные под острым углом к поверхности накопления. Полости стигмариий заполнены песком, плавно переходящим в глину. Кровля слоя (пачки), волнистая, неровная присыпана тонкой углистой дресвой и серыми глинами. Мощность слоя (пачки) целиком 22 см.

3. Пески кварцевые, слабо глинистые, светло-желтые с многочисленными углистыми включениями, подчеркивающими полого наклонную косую слоистость. Залегают на неровной размытой поверхности подстилающего слоя. Мощность 150 см.

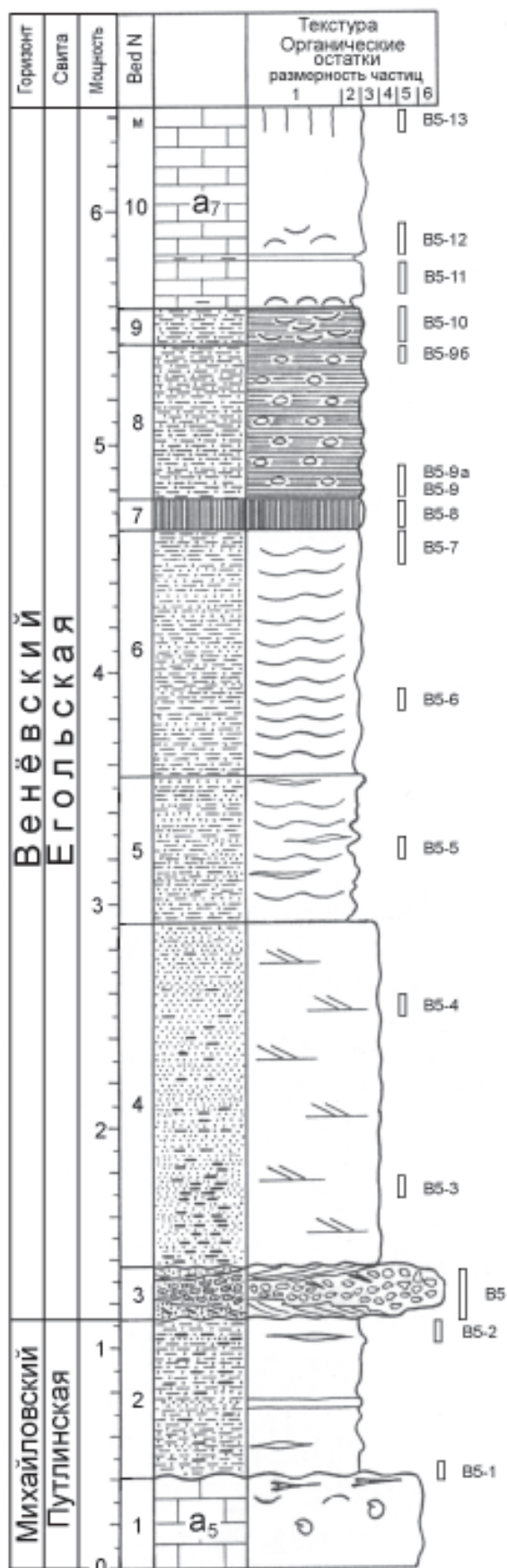


Рис.20. Разрез веневского горизонта около главного порога в деревне Егла

3. Чередование голубовато-серых и серовато-желтых песков и глин. Характеризуется переслаиванием линзовидных прослоев с неотчетливыми контактами слагающих компонентов. Мощность 63 см.

4. Глины голубовато-серые с линзами – флазерами тонкопесчаных и алевритовых разностей. К кровле пачки глины приобретают более темную окраску. Мощность 108 см.

5. Уголь бурый тонкослойчатый, матовый или слегка блестящий на сколе. По поверхностям раздела внутри слоя развиваются ожелезнение и пиритизация. Характерны пиритовые конкреции изометричной форм в диаметре 3 и протяженностью до 5 см. Мощность 12 см.

6. Глины буро-серые алевритовые тонкослойчатые с остатками раковин остракод. Залегают с отчетливым резким контактом на угле, переход в вышележащую пачку постепенный. Содержат много тонкодисперстного углистого вещества, которое хорошо заметно по плоскостям напластования в виде чешуек равномерно распределенных по поверхности. Мощность 68 см.

7. Глины известковистые серые, слегка зеленоватые, светлеющие к кровле. Характеризуются очень тонкослойчатым чередованием глинисто-алевритовых и песчано-глинистых разностей. Содержат большое количество ядер брахиопод, а также раковины остракод *Jonesina bivesiculosa* Posner, *Bairdiacypris distracta* (Eichw.), *Janischewskya levigata* Posner, *Cavellina recta* (Jones, Kirkby et Brady), *Jonesina janischewskyi* Posner, *Gliptopleura spinosa* (Jones et Kirkby), *G. plicatula* Posner, *Monoceratina yungiana* (Jones et Kirkby), *Posneratina jonesi* Posner и др. Мощность 15 см.

8. Известняк глинистый светло-серый, желтоватый, мягкий переполненный раковинами брахиопод *Gigantoproductus striatosulcatus* Schw. и *Datangia moderata* (Schw.), ориентированными выпуклостью брюшной створки к кровле. Мощность 5 см.

9. Известняк (а) глинистый белого, слегка желтоватого цвета, мягкий, с многочисленными брахиоподами и остракодами. В основании залегают крупные раковины *Gigantoproductus giganteus* (Mart.), *Datangia moderata* (Schw.), *Datangia moderatoconvexa* (Jan.) в прижизненном положении, обращенные выпуклостью брюшной створки к подошве. В средней и верхней частях они распределены более беспорядочно, но в целом преобладают ориентировки близкие естественным. Из основания известняка известны конодонты (B5-12) *Cavusgnathus unicornis* (Hinde) и *Synclidagnathus geminus* (Hinde). По всему слою проявлена микритизация в виде мелких пятен изометричной формы. В кровле встречаются пятна концентрации тонкодисперстного пирита, которые развиваются по ризоидам обильно представленных стигмарий. В целом структура известняка – вакстоун-флоатстоун. Неполная мощность 80 см.

Пачка перекрывается моренным суглинком шоколадного цвета.

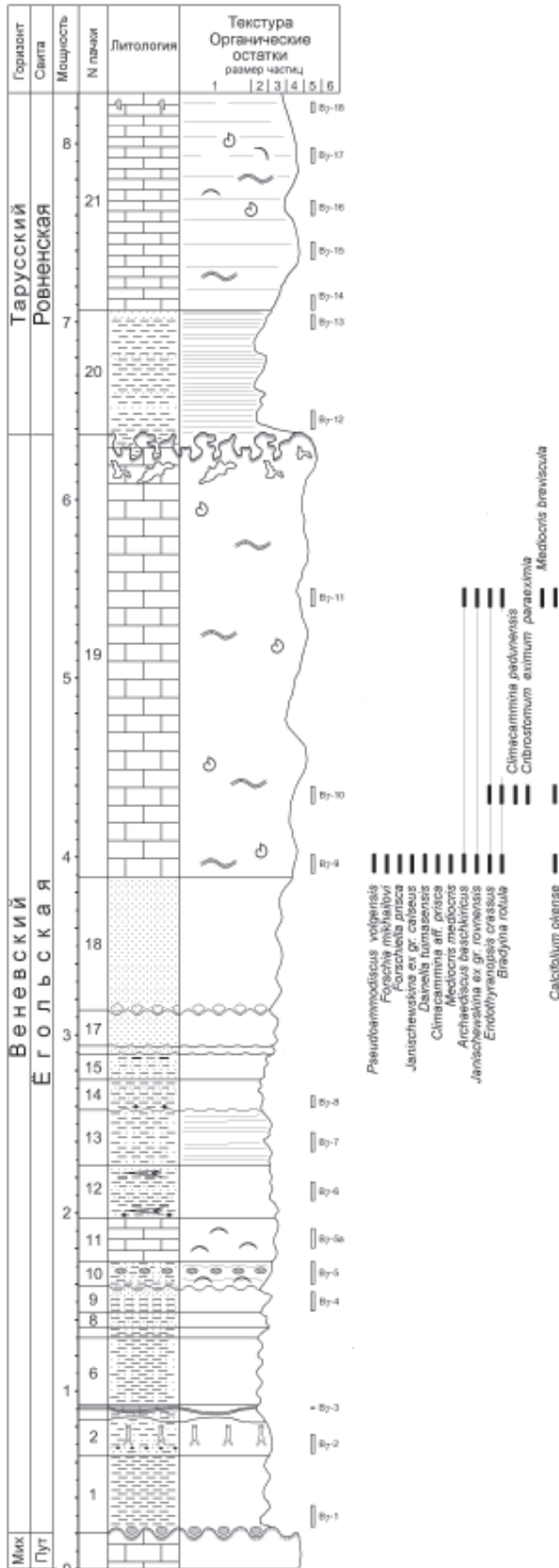


Рис.21.Разрез егольской и нижней части ровненской свит (обнажения В-6 и В-7) на правом берегу р. Мсты в деревне Егла

В 170 м выше по реке от описываемого обнажения характер последовательности пород меняется. В 2-х метрах от уреза реки обнажена эродированная и ожезненная кровля известняка a_6 . Залегающие выше отложения егольской свиты венеvского горизонта включают (рис.21):

1. Глина светло-серая, зеленоватая. В подошве содержит ожезненную изометричной формы известковую гальку размером до 1,5–2,0 см. В составе глин часто присутствуют гидроокислы железа, от чего они приобретают желто-красную окраску. Кровля с красными пятнами ожезнения. Мощность 44 см.

2. Глина песчанистая с многочисленными ожезненными (окисление по пириту)

остатками корневых систем растений, имеющих вертикальную и субвертикальную ориентировку. В основании горизонт железистых конкреций, рыхлых, округлых размером до 2-х см. К нему же приурочена 2-х см полоска лиловой глины, отчетливо маркирующей подошву слоя. Мощность 20 см.

3. Линзующийся прослой песчанистой грязно-желто-серой глины. Мощность 6 см.

4. Глина песчанистая буро-серая. Перекрывает слой 3, а при отсутствии последнего – слой 2. Мощность 1,5–2,0 см.

5. Уголь буро-черный. Связан постепенным переходом со слоем 4. Кровля сильноожезнена. Мощность 1–3 см.

6. Глина буро-красная, серо-бурая, тонкослойчатая; слойчатость подчеркивается прослойками алевритового материала. Мощность 38 см.

7. Глина серая, связана постепенным переходом с подстилающей. Кровля маркируется тонкой полоской ожезнения. Мощность 6 см.

8. Тонкое переслаивание желтовато-серых тонких кварцевых песков с лилово-серыми глинами. Поверхности песчаных слойков подчеркнуты ожезнением. Мощность песчаных слойков до 1 см; глинистых до 4 мм. Мощность пачки 8 см.

9. Чередование зеленовато-желтых глинистых песков с часто линзующимися прослоями серо-лиловых глин. Мощность отдельных песчаных слойков до 3-х см, глин до 0,8 см. Мощность 15 см.

10. Известково-глинистая желтовато-серая порода с мелкой обычно до 1 см галькой карбонатного материала. Нижний контакт с карманами размыва. В слое встречаются раковины *Gigantoproductus striatosulcatus* Schw. Мощность от 14 до 22 см.

11. Известняк глинистый (a_7) желто-серый сильно трещиноватый. Контакт с подстилающим слоем постепенный. Мощность от 18 до 24 см.

12. Пески глинистые серые с лиловыми пятнами разложения сульфидов железа. Содержит крупные стигмарины, залегающие по напластованию. Мощность 30 см.

13. Серо-фиолетовая, бурая, существенно глинистая порода, горизонтально тонкослойчатая. Подошва с ожелезнением до 0,5 см; кровля неровная, волнистая. Мощность 31 см.

14. Пески глинистые серые кварцевые мелкозернистые. В основании железистые гальки – конкреции. Кровля слоя покрыта коркой ожелезнения. Мощность 17 см.

15-16. Чередование тонких линзующихся прослоев песков и глин. К кровле материал грубеет до мелкого песка. Окраска пестрая, серо-желто-бурая, с красными, лиловыми пятнами. В пачке присутствуют выветрелые, ожелезненные растительные остатки. Мощность 19 см.

17. Песчаник светло-серый, тонкозернистый, кварцевый однородный. Кровля изрезана, со следами размыва и слабым ожелезнением. Мощность 20 см.

18. Чередование рыхлых тонкозернистых кварцевых светло-серых песков, местами с желтыми полосами проработки гидроокислами железа с такими же по составу и окраске, но более плотными песками. В подошве встречается галька подстилающего слоя. Кровля интенсивно бурая, с изометричной формы пятнами разложения гидроокислов железа. Мощность 75 см.

19. Известняк (a_8) серый органогенно-обломочный со следами вертикальных сверлений на глубину до 1,5 м., закарстованный, с полостями растворения, местами разрыхленный, без слоистости. Создает впечатление брекчии. Многочисленны остатки фораминифер и водорослей *Calcifolium okense* Schw. Преобладающая структура - пакстоун. Видимая мощность 200 см.

Продолжение разреза наблюдающееся в 400 м выше по течению реки включает:

Тарусский горизонт

Ровненская свита

20 (1). Тонкослойчатое чередование серо-фиолетовых глин и серого мелкозернистого кварцевого песка. Залегают на эродированной и ожелезненной кровле известняка a_8 . Мощность 70 см.

21 (2). Пески серые кварцевые мелкозернистые с зернами гидроокислов железа, содержащие в кровле корку ожелезнения. Мощность 3 см.

22 (3). Известняк (b) органогенно-обломочный, тонкоплитчатый, содержащий скопления раковинного детрита, тонкостенных раковин мелких брахиопод, двустворок и гастропод, а также остатки криноидей и водорослей рода *Calcifolium*. Отдельные участки породы имеют раннедиагенетическое окремнение в виде конкреций или протяженных линз. Видимая мощность 250 см.

Р. Мста у дер. Ровное



Рис.22. Выходы известняка b у дер. Ровное на правом берегу р. Мсты

Разрез «ровненского известняка» тарусского горизонта серпуховского яруса. Находится на правом берегу р. Мсты в северном окончании дер. Ровное. Здесь на расстоянии более 300 метров непрерывной полосой в береговом обрыве наблюдаются выходы известняков с кремнями, которые носят название «ровненский известняк». В первой схеме расчленения нижнего карбона северо-западного крыла Московской синеклизы эти породы были обозначены как толща b (Богданова, 1929). Их разрез был впервые описан М.Э.Янишевским (1936). Обилие органических остатков беспозвоночных, среди которых преобладают брахиоподы, часто встречаются фораминиферы, гастроподы двустворчатые моллюски, криноидеи и др. (Янишевский, 1954, 1960; Востокова, 1955) явилось определяющим в оценке его высокой биоистратиграфической информативности для отложений серпуховского яруса на данной территории. В последующем это подтвердили

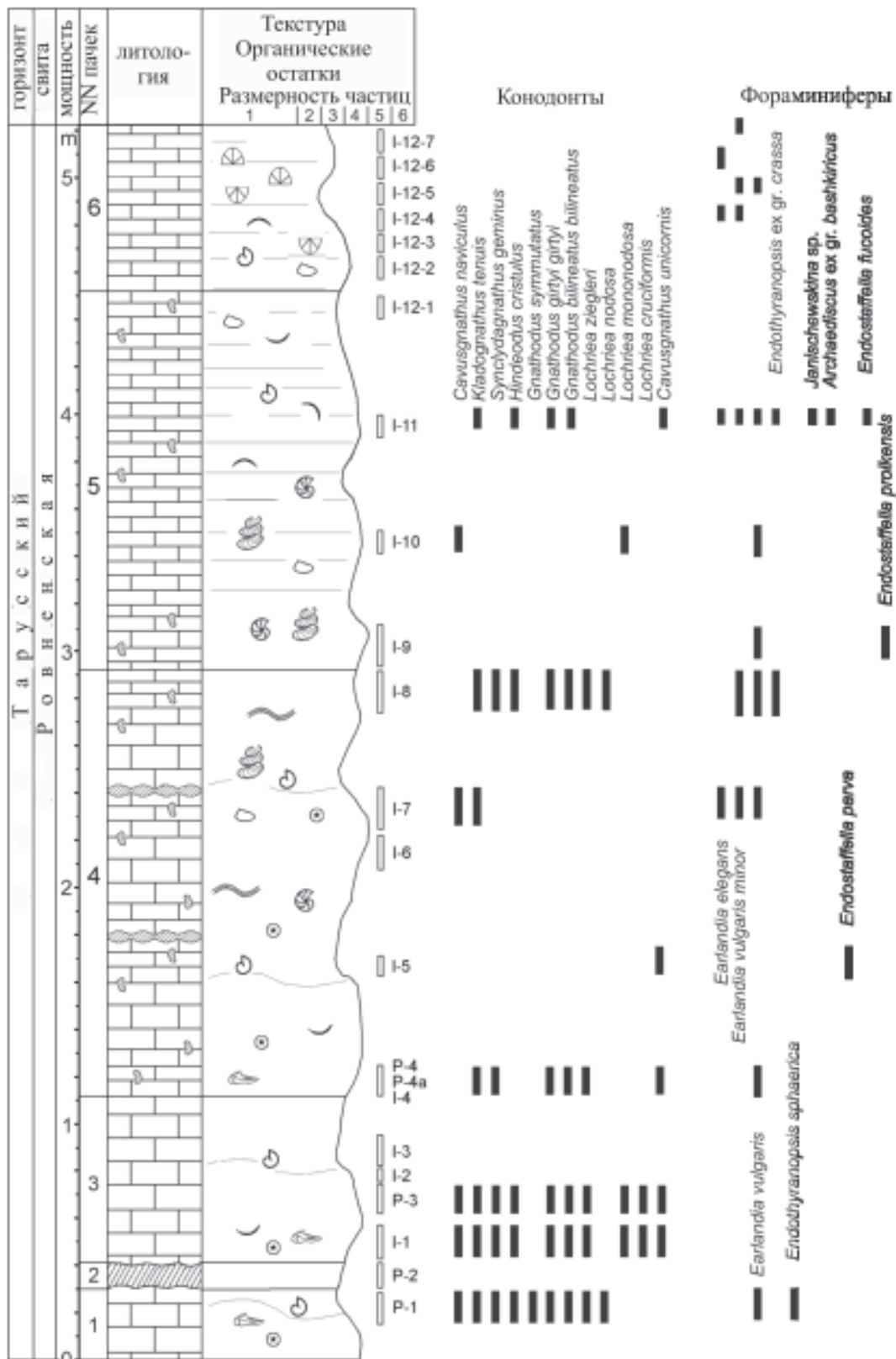


Рис.23. Разрез верхней части ровненской свиты, тарусский горизонт.

находки головоногих *Megapronorites sakmarensis* Ruzh. (Осипова, Бельская, 1962) и конодонтов зоны *Lochriea ziegleri* (Савицкий, 1999).

Данное обнажение характеризует верхнюю, большую по мощности часть разреза. Непосредственно от уреза воды выходят (Рис. 23):

Тарусский горизонт

Ровненская свита

1. Известняк светло-желтый органогенный разуплотненный, образованный скоплением мелкого детрита. Микроструктура – частично неоморфированный биокластический пакстоун и вакстоун с интенсивно измельченным скелетным материалом. Ориентировка зерен преимущественно горизонтальная. Присутствуют фрагменты тонких раковин брахиопод, моллюсков, членики криноидей, мелкие фораминиферы и конодонты. В кровле пачки на контакте с перекрывающим слоем фиксируется первое появление конодонтов *Lochriea ziegleri* Nemirovskaya, Perret et Meischner. Видимая мощность 30 см.

2. Слой кремней серого цвета монолитных, в нижней части полосчатых, хорошо прослеживающихся по простиранию. Мощность 12 см.

3. Известняк плитчатый, светло-серый, однородный, фораминиферово-детритовый. Микроструктура – тонкозернистый полибиокластовый вакстоун. В кровле пачки характерны следы *Zoophycos*. Мощность 70 см.

4. Чередование разуплотненных раковинно-детритовых светло-желтых известняков, содержащих кремневые конкреции с более плотными светло-серыми, фиолетовыми биомикритовыми. Породы характеризуются большим разнообразием остатков организмов, однако, раковинно-детритовые разности редко содержат целые скелеты. Материал в них, как правило, битый размельченный. Биомикритовые – представлены в подчиненном количестве. В них изобилуют брахиоподы с хорошо сохранившимися тонкостенными створками: *Ovatia tenuistriata* (Vern.), *Pugilis pugiliformis* (Jan.), *Antiquatonia prikschiana* (Jan.), *Avonia youngiana* (Davidson), *Isogramma germanica* (Paeck.), *Schuchertella rovnensis* Jan. и др.; многочисленны фораминиферы, остракоды, моллюски, криноидеи, встречаются трилобиты, конодонты. Кремни имеют серую окраску. Они образуют натеки или просачивающиеся стяжения и распространены в виде конкреций-стяжений цилиндрической формы и тонких прослоев – линз мощностью до 5–7 см. Мощность 183 см.

5. Известняки плитчатые органо-обломочные светло-серые, местами плотные, часто разуплотненные с конкрециями кремней. Детрит и раковины распределены точечно, скоплениями. Очень часты находки *Wilkingia* в вертикальной ориентировке *in situ*. Повсеместно в породах пачки распространены следы *Zoophycos*. Микроструктура – интенсивно биотурбированный вак-пакстоун. Мощность 160 см.

6. Известняки белые, органогенно-обломочные, в основании тонкополосчатые. Представлены как рыхлые, так и плотные разности. Микроструктура – биокластический вакстоун. Для пачки очень характерно присутствие обильных монотаксонных скоплений раковин брахиопод *Schuchertella rovnensis* (Jan.), залегающих по напластованию (Рис. 24). Видимая мощность пачки 70 см.



Рис.24. Брахиоподы *Schuchertella rovnensis* Janischewsky из «ровненского известняка»

Выше ее перекрывают четвертичные отложения.

Р. Мста от урочища Ключки до порога Гверстка



Рис.25. Обнажение понеретской свиты на правом берегу реки Мсты

Разрез стешевского и нижней части протвинского горизонтов.

Расположен на правом берегу р. Мста у южной окраины с. Ровное. На протяжении около 1 км вверх по течению реки здесь наблюдаются выходы доломитизированных известняков и вторичных доломитов с кремнями относящихся к понеретской и угловской свитам серпуховского яруса. Первое достаточно подробное описание разреза было составлено М.Э.Янишевским в 1935 г. (1936). Изучение его как объекта, содержащего уникальные данные по палеоихнологии и палеоэкологии беспозвоночных раннего карбона, неоднократно проводилось Р.Ф. Геккером (1940, 1980), Т.Н. Бельской и А.И. Осиповой (1965, 1969, 1970, 1977).

Выше уреза воды обнажаются (Рис. 25, 26):
Стешевский горизонт

Понеретская свита

1. Тонкослойчатое чередование пестроцветных глин с прослойками песчаных глин и кварцевых песков. Контакт с нижележащим «ровненским» известняком находится под водой. Мощность около 1,5 м.

2. Пески кварцевые с крупными пластинками гидрослюды, серо-фиолетовые тонкогоризонтальнослоистые. Слоистость подчеркивается полосами серо-фиолетового или вишнево-красного ожелезнения. Содержат рассеянные зерна лимонита и гидрогетита, местами образующие стяжения темно-красного цвета. В верхней части пачки появляются тонкие волнисто изогнутые линзы

бело-зеленоватых глин и молочносерые клиновидные серии косослоистых песков. Мощность 130 см.

3. Песчаник желто-серый, кварцевый известковистый с фиолетовыми пятнами и полосами и вертикальными следами роющих организмов. Мощность 16–18 см.

4. Песок серо-фиолетовый, доломитовый, горизонтальнослоистый. Верхние 10-12 см слоя представляют собой сильно ожелезненный доломитизированный известняк желтого цвета. Мощность 90 см.

5. Известняк доломитизированный желтовато-серый, плотный с красными пятнами. В подошве множество лежащих по напластованию раковин крупных *Striatifera striata* (Fischer), *Latiproductus latissimus* (Sowerby), а также мелкие брахиоподы *Dielasma* sp., *Athyris* sp. Слой пронизан вертикальными или наклонными округлого сечения следами илоедов. Мощность 18 см.

6. Известняк доломитизированный, темно-серый, массивный, окремненный с красными пятнами ожелезнения. Широко распространены следы *Zoophycos*. Встречаются ядра одиночных и колониальных кораллов, остракод, брахиопод *Gigantoproductus superior* (Janischevsky), а также криноидей. Мощность 37 см.

7. Известняк доломитизированный массивный светло-серый, пористый. Поры развиваются по выщелаченным скелетам фораминифер, моллюсков, брахиопод, криноидей. Мощность 31–44 см.

8. Известняк доломитизированный, желтый, тонкоплитчатый. Породы часто сильно разуплотнены, становятся рыхлыми, мучнистыми без признаков отдельности. Мощность 15–16 см.

Слой 5–8 соответствует слоям 10а, 10б, 10с и 10д М.Э. Янишевского (1936).

9. Чередование толстоплитчатых доломитизированных известняков с кремнями. Известняки серые массивные, полидетритовые, изредка, разуплотненные до мучнистых разностей. Остатки трилобитов,

Опорный разрез нижнего карбона реки Мсты

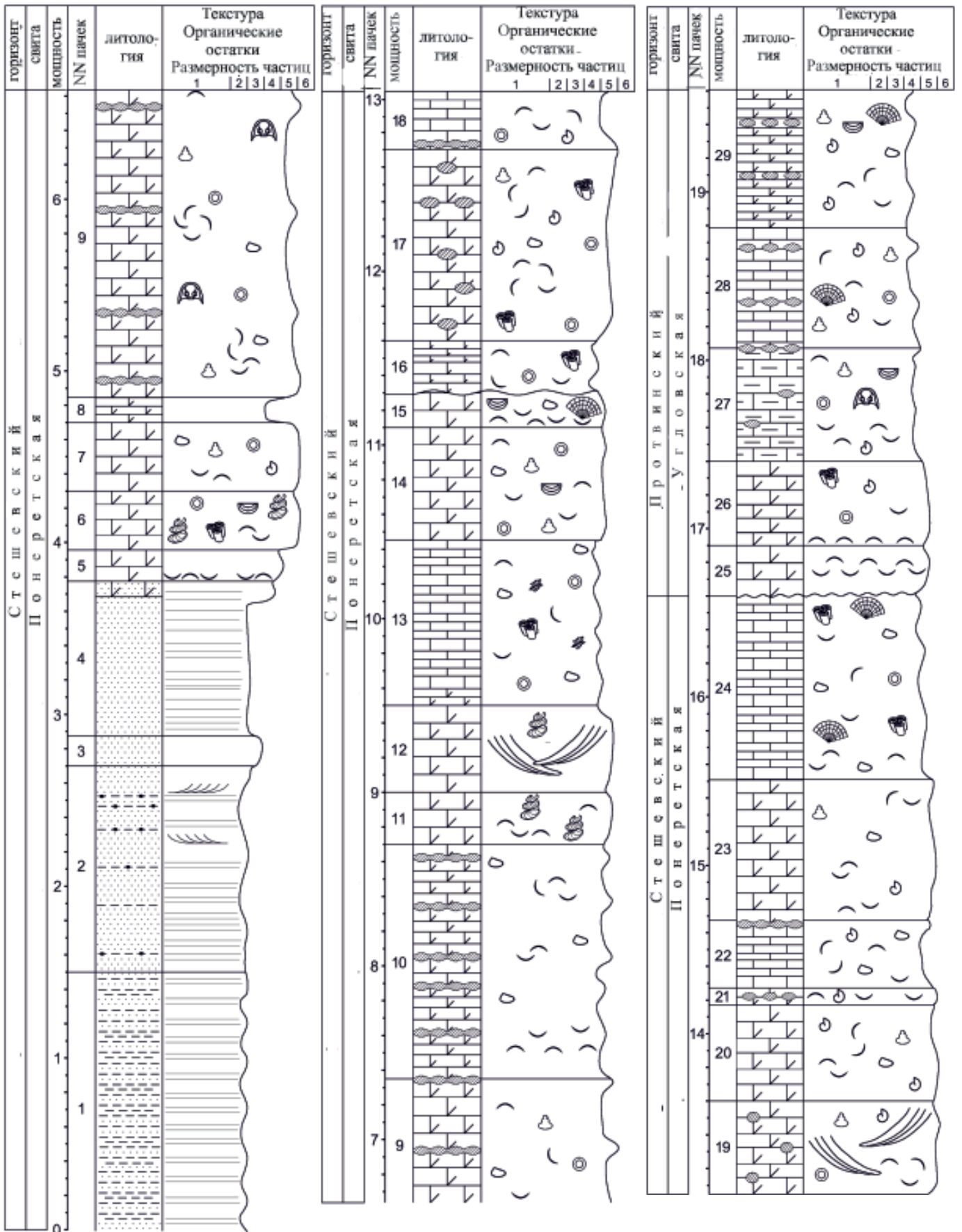


Рис. 26. Разрез отложений стешевского и протвинского горизонтов на правом берегу р. Мсты

двустворок, брахиопод и криноидей распространены в виде гнездовидных скоплений и представлены ядрами или отпечатками. В толще присутствует 6 горизонтов окремнения. Кремни серо-коричневые с толстой белой оторочкой, встречаются в форме овальных желваков, мощностью от 5 до 20 см. Мощность пачки 250 см.

10. Чередование среднеплитчатых доломитизированных известняков с кремнями. Известняк светло-желтовато-серый, органогенный, местами разуплотненный, рыхлый. Содержит отпечатки раковин и ядра брахиопод *Striatifera lata* Janischevsky, *Antiquatonia prikschiana* (Janischevsky), *Ovatia tenuistriata* (Verneuil) и др., встречаются также двустворки. Кремни серой окраски представлены пятью горизонтами конкреций-стяжений переменной мощности от 10 до 40 см. Мощность пачки от 100 до 155 см.

Слои 9 и 10 соответствуют слоям 11 и 12 М.Э. Янишевского (1936).

11. Известняк серый доломитизированный, толстослоистый, с многочисленными ходами *Zoophycos* и отпечатками раковин крупных брахиопод *Gigantoproductus superior* (Janischevsky). Мощность от 30 до 35 см.

12. Известняк кавернозный, доломитизированный, светло-серой окраски интенсивно биотурбированный с многочисленными следами *Zoophycos* и косыми ходами *Desmichnus porschniakovi* Nekker, густо пронизывающими слой в виде отходящих от основания пучков борозд. Мощность до 50 см.

Слои 11 и 12 соответствуют слою 13 М.Э. Янишевского (1936). Слой 12 соответствует слою 14 Р.Ф. Геккера (1980).

Слой 12 соответствует слою 8 Понеретки

13. Переслаивание средне- и тонкоплитчатых, белых, органогенно-обломочных известняков. Сложены преимущественно обломками криноидей и брахиопод. Встречаются также остатки кораллов, двустворок, мшанок. В основании залегает 10 см. прослой рыхлого сильно доломитизированного известняка, часто преобразованного до доломитовой муки серо-желтого или зеленоватого цвета. Мощность 95 см.

Соответствует слою 14 М.Э. Янишевского (1936).

Слой 13 соответствует слою 9 Понеретки

14. Известняк доломитизированный, буро желтый, органогенный, пористый. Многочисленные скелетные компоненты выщелачены или замещены и фиксируются в виде пустот и ядер. Встречаются остатки остракод, гастропод, двустворок, брахиопод, криноидей. Нижняя часть слоя пронизана поднимающимися от подошвы на расстояние до 13 см наклонными ходами *Desmichnus*. Мощность до 66 см.

Слой 14 соответствует слою 10 Понеретки

15. Известняк доломитизированный, полидетритовый, образован скоплением обломков раковин фораминифер, остракод, двустворок, брахиопод, а также фрагментами криноидей. Содержит плоско-выпуклые, куполообразные колонии *Chaetetida*. Имеет волнистую кровлю. Иногда исчезает из разреза. Мощность от 0 до 34 см.

Слои 14 и 15 соответствуют слою 15 М.Э. Янишевского (1936).

Слой 15 соответствует слою 11 Понеретки

16. Известняк доломитизированный, средне- и тонкоплитчатый, бело-серый, органогенный. Сложен преимущественно фрагментами стеблей криноидей и раковин брахиопод. Часты колониальные ругозы. Залегает на неровной, волнистой поверхности сл. 15 или сл. 14. Мощность от 18 до 42 см.

Соответствует слою 16 М.Э. Янишевского (1936).

Слой 16 соответствует слою 12 Понеретки

17. Известняк доломитизированный, розово-серый массивный с кремневыми конкрециями, проникающими на всю мощность слоя, ориентированными косо к подошве и развитыми по ходам *Teichichnus*. Многочисленные остатки беспозвоночных представлены внешними ядрами и отпечатками брахиопод, зарывающихся двустворок, гастропод, скелетами хететид, ругозами и криноидеями и, образуют скученные скопления. Мощность 110 см.

Соответствует слою 17 М.Э. Янишевского (1936).

Слой 17 соответствует слою 13 Понеретки

18. Известняк тонкоплитчатый, светло-серый, органогенно-обломочный, полидетритовый с конкрециями цилиндрической формы кремней, образующими сгущения в подошве. Мощность 34 см.

Слой 18 соответствует слою 14 Понеретки

19. Известковистый доломит буро-желто-серый, органогенно-обломочный, полидетритовый, с гнездовидными скоплениями, местами в прижизненном положении двустворок, гастропод и брахиопод. Содержит косо наклонные ходы *Desmichnus* и тонкие округлого сечения кремневые конкреции. Мощность 54 см.

20. Известняк доломитизированный, буро-серый, среднеплитчатый, органогенно-обломочный. Мощность 57 см.

21. Известняк доломитизированный, бело-серый, тонкоплитчатый, органогенно-обломочный с мелкими кремневыми конкрециями, развитыми по напластованию. Мощность 10 см.

22. Известняк бело-серый, среднеплитчатый, органогенно-обломочный с крупными, протяженными конкрециями серо-коричневых кремней в кровле. Мощность 40 см.

Слои 18–22 соответствуют слою 18 М.Э. Янишевского (1936).

23. Известняк доломитизированный, буро-серый, массивный. Содержит большое количество крупных брахиопод *Gigantoproductus superior* (Janischevsky), в виде ядер и отпечатков створок. Мощность 84 см.

Соответствует слою 19 М.Э. Янишевского (1936).

24. Известняк белый, среднеплитчатый, органогенно-обломочный, разуплотненный с большим количеством остатков хететид субсферической формы, колоний *Syringopora*, тетракораллов *Actinocyathus* и *Diphyphyllum*, крупных брахиопод *Gigantoproductus superior* (Janischevsky). Кровля со следами размыва. Поверхность неровная, с углублениями и выступами. Её подчеркивает корка микритизации. Мощность 110 см.

Соответствует слою 20 М.Э. Янишевского (1936).

Протвинский горизонт

Угловская свита (Рис. 27)



Рис.27. Обнажение угловской свиты в карьере Гверстка, правый берег р. Мсты

25. Известняк доломитизированный, зеленовато-серый, окремненный с многочисленными, ориентированными по напластованию створками брахиопод *Spirifer multicostatus* Schwetsov, *Productus crassicostatus* Janischevsky, *Productus percostatus* Janischevsky. Мощность 30 см.

Соответствует слою 21-а М.Э. Янишевского (1936).

26. Известняк доломитизированный, желто-серый, среднеплитчатый, рыхлый, органогенно-обломочный. В подошве содержит тонкий прослой ракушняка, образованного скоплением створок брахиопод *Latiproductus latissimus* (Sowerby). Кровля характеризуется присутствием, фрагментов разрушенных колоний “*Siphonodendron*” со сплюснутыми ячейками залегающих по напластованию. Мощность 50 см.

Соответствует слою 21-б М.Э. Янишевского (1936).

27. Известняк бежево-желтый, глинистый, с небольшими конкрециями кремней. Содержит в большом количестве ядра створок и раковин брахиопод *Striatifera lata* Janischevsky, *Striatifera magna* Janischevsky,

Gigantoproductus superior (Janischevsky), *Antiquatonia khimenkovi* (Janischevsky), а также остракод, двустворок и гастропод. Кровля маркируется горизонтом тонких кремневых конкреций. Мощность 67 см.

Соответствует слою 21-с М.Э. Янишевского (1936).

28. Известняк светло-серый, среднеплитчатый с маломощными прослоями кремневых конкреций. Содержит преимущественно изолированные створки брахиопод *Striatifera lata* Janischevsky, *Latiproductus latissimus* (Sowerby), фрагменты колоний хететид и раковин гастропод. Мощность 70 см.

Соответствует слою 22-а М.Э. Янишевского (1936).

29. Известняк доломитизированный, буро-желтый, средне- тонкоплитчатый, органогенный, местами разуплотненный, с мелкими конкрециями кремней хаотично распределенными в пределах слоя. Остатки фораминифер, хететид, моллюсков и брахиопод присутствуют в виде отпечатков или ядер замещения. Мощность 80 см.

Соответствует слою 22-б М.Э. Янишевского (1936).

Выше слой перекрыт маломощным моренным суглинком.

Разрез отложений серпуховского яруса у дер. Малый Порог



Рис. 28. Выходы угловской свиты около дер. Малый Порог

В этом легкодоступном обнажении на правом берегу р. Мста (Рис. 28) наблюдаются протяженные выходы известняков пограничного интервала стешевского и протвинского горизонтов. Их разрез практически повторяет верхи предыдущего, но значительно расширяет его обзор и содержание. Обилие органических остатков в нижней части этой толщи (верхний слой понеретской свиты), среди которых преобладающими являются хететиды и четырехлучевые кораллы, долгое время служило основанием считать её рифогенной (Янишевский, 1936; 1937). Однако своеобразный состав фауны и отсутствие биогермов скорее указывают на оптимальные условия существования, чем на рифовую природу (Геккер М., Осипова, 1997).

Устье р. Понерётки

Разрез отложений **стешевского горизонта**.

Находится на левом берегу р. Мсты в месте впадения в нее карстовой р. Понеретки.

Является одним из ключевых при изучении особенностей строения разреза серпуховского яруса. (рис.29, 30).

В береговом обрыве реки стратиграфически снизу вверх представлены:

Стешевский горизонт

Понеретская свита

1. Известняк доломитизированный серый однотонный с хорошо выраженной пластовой отдельностью через 10 – 12 см.

Мощность 35 см.

2. Слой белого пластового кремня выдержанного по простиранию и мощности со слабо волнистой

кровлей. Мощность 7 см.

3. Сдвоенные пласты серого однотонного доломитизированного известняка. Нижний – мощностью 24 см, плотный, желтоватый, хорошо выражен в рельефе, со скоплением в подошве раковин *Schuchertella* и *Striatifera* ориентированных по поверхности напластования. Верхний пласт рыхлый, мелкообломочный, сглаженный, имеет мощность 20 см. Общая мощность 44 см.

4. Кремни белые пластово-натечные. Мощность 10 см.



Рис.29. Выходы понеретской свиты в устье реки Понеретка.

Слой 1-6 соответствуют слою 9 Гверстки

7. Чередование среднеплитчатых белых слабо окремненных известняков с непротяженными линзами и конкрециями кремней. Известняки органогенно-обломочные со скоплениями по напластованию остатков раковинных организмов, преимущественно брахиопод. Встречаются также фораминиферы двустворки и гастроподы. Мощность 190 см.

Слой 7 соответствует слою 12 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 7 соответствуют слою 10 Гверстки

8. Известняк серый доломитизированный, толстослоистый, биокластический с косо ориентированными к подошве и проникающими на всю мощность ходами *Desmichnus*. Локально разуплотнен. Кровля волнисто срезана. Мощность 42 см.

Слой 8 соответствует слою 13 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 8 соответствуют слою 12 Гверстки

9. Переслаивание средне- и тонкоплитчатых, белых, органогенно-обломочных известняков. Сложены преимущественно обломками криноидей и брахиопод. Встречаются также остатки пластинчатых хететид и остракод. Мощность 87 см.

Слой 9 соответствует слою 14 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 9 соответствуют слою 13 Гверстки

10. Известняк доломитовый, серо-бурый, массивный, со следами эрозии и вертикальных сверлений. Поверхность кровли неровная, с углублениями и выступами. Мощность 50 см.

Слой 10 соответствуют слою 14 Гверстки

11. Известняк серый доломитизированный, органогенно-обломочный. Многочисленные скелетные компоненты выщелачены или замещены. В подошве присутствуют скопления раковин двустворок и гастропод, часто в прижизненном положении. Мощность 50 см.

Слой 10 и 11 соответствуют слою 15 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 11 соответствуют слою 15 Гверстки

12. Известняк доломитизированный, средне- и толстоплитчатый, светло-серый. Сложен преимущественно фрагментами стеблей криноидей и раковин брахиопод. Часты колониальные ругозы. Залегает на неровной, волнистой поверхности сл. 11. Мощность 57 см.

Слой 12 соответствует слою 16 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 12 соответствуют слою 16 Гверстки

13. Известняк доломитизированный, серый массивный с цилиндрической формы конкрециями буро-серых кремней и косо ориентированными к подошве ходами *Teichichnus*. Кремни часто заполняют ходы, которые проходят через весь слой. Многочисленные остатки беспозвоночных представлены внешними ядрами и отпечатками гигантопродуктид, зарывающихся двустворок, гастропод, скелетами хететид, ругозами и криноидеями и, образуют концентрированные скопления. Мощность 106 см.

Слой 13 соответствует слою 17 М.Э. Янишевского(1936).

Слой 13 соответствует слою 17 Гверстки

5. Известняк доломитизированный, серый разуплотненный с беспорядочно распределенными конкрециями белых кремней. Мощность кремневых прослоев до 10 см. Основная концентрация кремней в верхней части. Мощность слоя 35 см.

6. Чередование среднеплитчатых доломитизированных известняков, белосерых, однородных, местами разуплотненный до песка, с протяженными линзующимися прослоями серых кремней. Мощность 35 см.

Слой 1 – 6 соответствует слою 11 М.Э. Янишевского(1936).

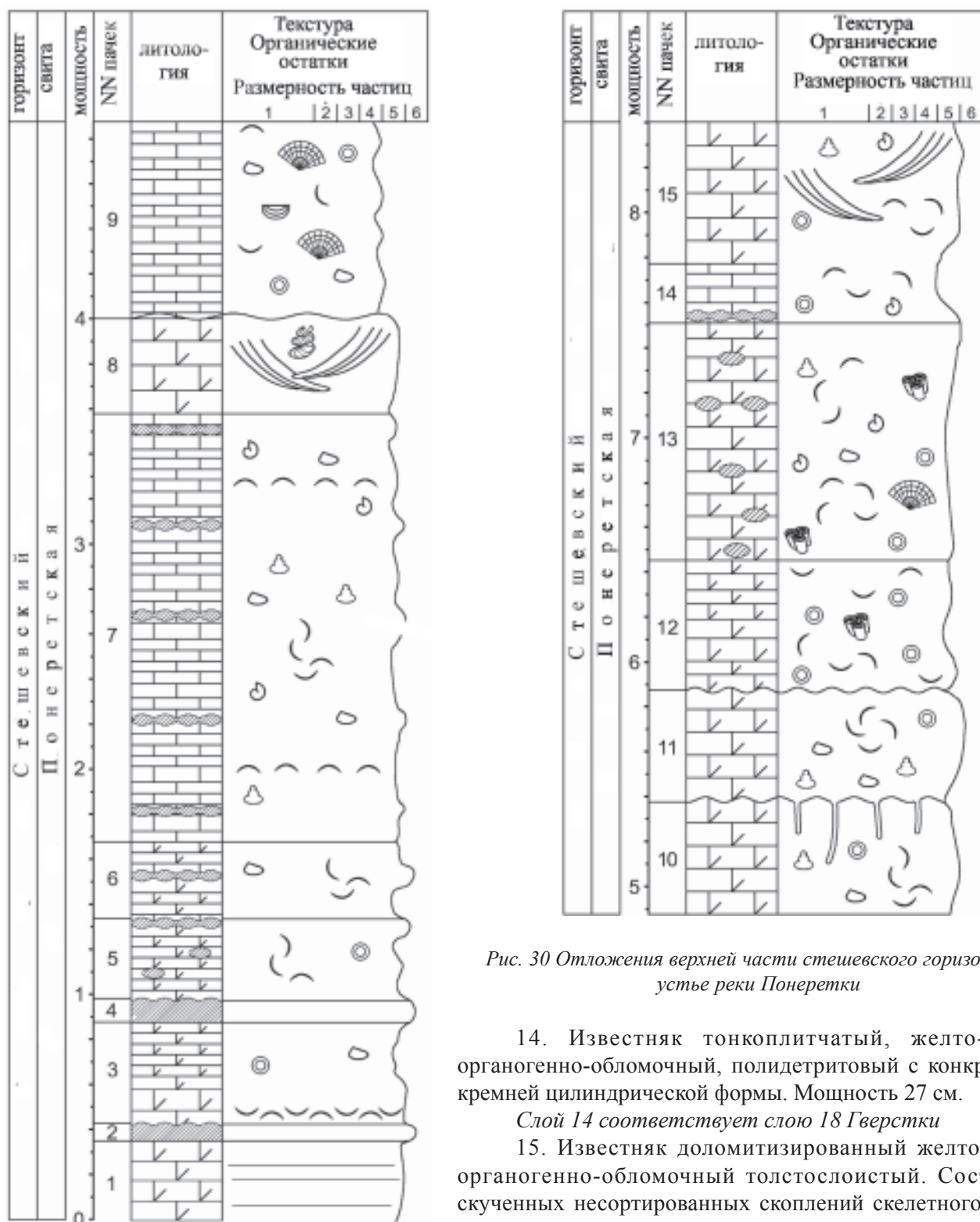


Рис. 30 Отложения верхней части стешевского горизонта в устье реки Понеретки

14. Известняк тонкоплитчатый, желто-белый, органогенно-обломочный, полидетритовый с конкрециями кремней цилиндрической формы. Мощность 27 см.

Слой 14 соответствует слою 18 Гверстки

15. Известняк доломитизированный желто-серый, органогенно-обломочный толстослоистый. Состоит из скученных несортированных скоплений скелетного лома и целых раковин преимущественно двустворок, гастропод, головоногих, брахиопод. Содержит косо наклонные ходы *Desmichnus*. Мощность 60 см.

Выше слой перекрыт моренным суглинком.

Слой 14 и 15 соответствует нижней части слоя 18 М.Э. Янишевского (1936).

Угловский известняковый карьер

Более высокие, чем на р. Мсте, части разреза серпуховского яруса можно наблюдать в карьерах близ пос. Угловка (Рис. 31, 32). В этом месте под покровом гляциальных отложений четвертичного периода залегают известняки угловской свиты протвинского горизонта Их мощность, установленная по скважинным данным, достигает 40 м. В карьерах выкрываются, как правило, верхние 8–10 метров последовательности.



Рис.31. Местоположение известкового угловского карьера в окрестностях поселка Угловка. Масштаб 1:200 000



Рис. 32. Выходы угловской свиты в карьере близ пос. Угловка

Протвинский горизонт

Рассматриваемый разрез находится в юго-западной части карьера, примерно в 500 – 700 м к северу от разрабатываемого участка (Рис.33).

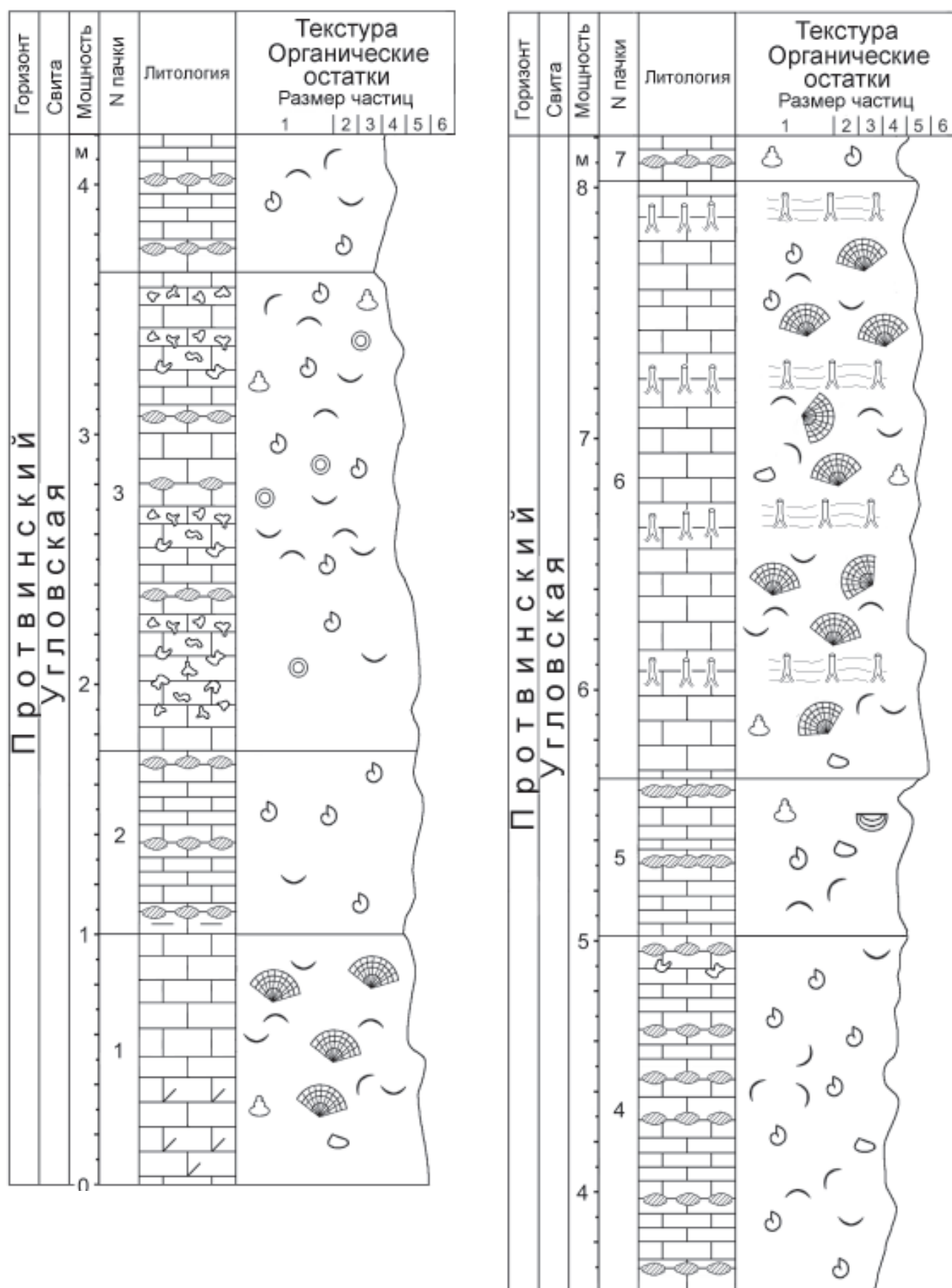


Рис.33. Разрез протвинского горизонта в угловском известковом карьере

Угловская свита

1. Известняки белые сахаровидные органогенные, содержащие массу колонии хететид в нарушенном залегании. Колонии массивные достигают 20 см. Породы образуют куполовидную постройку – биогерм. Видимые размеры 10 x 10 м. Наряду с губками присутствуют фораминиферы и брахиоподы. Видимая мощность 1,0 м.

2. Глинисто-карбонатная порода с фрагментами разрушения известнякового слоя. Пачка представлена в нижней части рыхлой органогенной незначительно лимонитизированной пористой породой желтого цвета, переходящей в светло-серый полосчатый микрит, с фенестральной структурой. Мощность слоя 10 см.

3. Переслаивание известняков с желваками кремней. Известняки представлены светло-серыми микритовыми разностями с мелкими жеодами, Кремневые нодулы серые и темно-серые достигают 20 см в поперечнике и более 40 см в длину. Мощность варьирует от 40 до 65 см.

4. Известняки светло-серые, средне- и толстоплитчатые кавернозные, органогенные микспаритовые, со структурами вак- и пакстоуна с конкрециями темных кремней уплощенной эллипсоидальной формы. Основной тип пород пачки – фораминиферовые известняки с раковинным детритом, иногда, в верхней части, с целыми раковинами *Latiproductus laticostatus*. Мощность пачки 190 см.

5. Известняки светло-серые среднеплитчатые (до 12 см) фораминиферовые с линзующимися прослоями кремней. Кремни темные образуют вытянутые, приуроченные к нижним частям плит. Мощность кремневых выделений до 17 см. В них много органики. Мощность пачки 143 см.

6. Известняк массивный светло-серый органогенно-детритовый, со скоплениями фораминифер, остракод, гастропод, включающий тонкие линзы светло-серых кремней. Мощность пласта 62 см.

7. Известняки белые массивно-слоистые, фораминиферо – детритовые, с многочисленными беспорядочно ориентированными колониями *Chaetetes*. Пластовые поверхности повторяются через 60 – 70 см. и маркируются горизонтами сгущений следов корневых систем растений в виде дихотомирующих вертикальных каналов. Мощность от 3 до 2,2 м.

8. Известняки светло-бежево-желтые, среднеплитчатые, со структурами вак- пакстоуна, плотные, монолитные. Видимая мощность 30 см.

ЛИТЕРАТУРА

- Аристов В. А., Савицкий Ю.В., Федорова Е.В., Конодонты из отложений окраины поздневизейского эпиконтинентального бассейна (северо-запад Русской платформы). // Докл. АН. 1999. Т.366, 1, с.72-75.
- Богданова З. А. О разрезе нижнего карбона западного и северо-западного крыла Подмосковского бассейна // Изв. Геол. Комитета, 1929, 48, 10, с.1553-1562.
- Бельская Т.Н., Осипова А.И. Зависимость строения и состава отложений от палеорельфа на северо-западе Московской синеклизы // Литология и полезные ископаемые, 1977, №2, с.36-4.
- Брунс Е.П. К литологии песчано-глинистой толщи С1hn Боровичского района. // Изв. ЛГГТ, 2-3 (7-8), 1935, с.52-64.
- Брунс Е.П. Основные черты строения и условий образований песчано-глинистой (угленосной) толщи С1hn Ленинградской области. Нижнекаменноугольные отложения сев.- зап. крыла Подмосковского бассейна. // Сб. Ленингр. Геол. упр., 3, 1939, с.5-32.
- Вишняков С.Г. Литологический очерк Тихвинского бокситоносного района. Тр.ЛГТ, вып.21, 1940.
- Востокова В.А. Нижнекаменноугольные гастроподы «ровненского» известняка. // Вопросы палеонтологии, т. II, 1955, с. 70-78.
- Геология СССР. Т. I. Ленинградская, Новгородская и Псковская области. Ред.: М.Э. Янишевский и В.А. Котлуков. Гос. Изд. Геологич. Литературы, М.-Л., 1948, 808 с.
- Добролюбова Т.А.. Нижнекаменноугольные колониальные четырехлучевые кораллы Русской платформы. // Труды ПИН АН СССР. 165, 1958, т. LXX., 226 с.
- Ганелина Р.А. Эоштаффеллы и миллереллы визейского и намюрского ярусов нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. // В кн. "Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины", Тр.ВНИГРИ, вып.56, 1951, с.179 – 210.
- Ганелина Р.А. 1956. Фораминиферы визейских отложений северо-западных районов Подмосковной котловины. // Микрофауна СССР, сб. VIII, Тр.ВНИГРИ, нов. серия, вып.98, Гостоптехиздат, 1956. С. 61-183.
- Геккер М.Р., Осипова А.И. Коралловые «риффы» в нижнем карбоне Московской синеклизы // В кн.: Рифогенные постройки в палеозое России. М.: Наука, 1997. С. 89-96.

- Гибшман Н. Б. Характеристика фораминифер стратотипа серпуховского яруса в карьере Заборье (Подмосковье) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2003. 11, 1, с.39-63..
- Горянский В.Ю., Кофман В.С. Современные представления о стратиграфии и литолого-фациальных особенностях каменноугольных отложений Северо-Запада Русской плиты и Кольского полуострова. //Тр. VIII Междунар. конгресса по стратиграфии и геологии карбона. Т. 3. М.: Наука, 1979. С. 247-252 .
- Геккер Р.Ф. Палеозоологический институт (ПИН).- Вестник АН СССР,1932.- № 1, с.40-46.
- Геккер Р.Ф. К постановке палеоэкологического изучения нижнего карбона Ленинградской области. //Материалы по региональной и прикладной геологии Ленобласти и Карельской АССР, 1938а, сб.№2, с.3-15
- Геккер Р.,Ф. Разрез толщи переслаивания "а" окской свиты нижнего карбона на р. Мста. Мат.по региональной и прикладной геологии Ленинградской обл.и Карельской АССР. //Сб. Ленингр. геол. тр., №2, 1938б, с.15-22.
- Геккер Р.Ф. Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции в 1934-1936гг. //Тр.ПИН АН СССР, т.IX, вып.4, 1940, с105 – 122.
- Геккер Р.,Ф.. Следы беспозвоночных и стигмари в морских отложениях нижнего карбона Московской синеклизы. // Тр.ПИН, 1980, 178. М."Наука", 84 р.
- Добролюбова Т. А. Нижнекаменноугольные четырехлучевые кораллы Русской платформы Тр.ПИН, 1958, Т.70, 218с.
- Железкова В.Н. К вопросу о фауне брахиопод и стратиграфическом положении толщи в нижнекаменноугольных отложениях в пределах Ленинградской области. //Материалы по региональной и прикладной геологии Ленобласти и Карельской АССР, 1938, сб.№2, с.23-34.
- Занина И. Е. Остракоды визейского яруса Подмосковного бассейна //Труды ВНИГРИ. 1956, 98., с.185-331.
- Ивановский А. Б. Ругозы, описанные А.А. Штукенбергом (1888-1905) М. Наука, 1987. 45с.
- Караева М.В. Значение коралловой фауны для стратиграфии нижнего карбона Ленинградской области. //Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, 1935, №2-3(7-8), с.36-3
- Кофман В.С., Горянский В.Ю. Каменноугольная система. //Геология СССР. М.: Недра, 1971, Т.1, с. 245-295.
- Кофман В.С.1989. Каменноугольная система. Объяснительная записка к Геологической карте СССР. Лист О – (35), 36 – Ленинград. Ред. Кириков В.П.
- Махлина М. Х., Вдовенко М. В., Алексеев А. С. и др. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М., Наука, 1993, 220с.
- Михайлов А.В. Фораминиферы окской свиты Боровичского района. //Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, 1935а, 2-3(7-8), с.33-36.
- Михайлов А.В. К вопросу филогении каменноугольных фораминифер. //Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, 1935б, 2-3(7-8), с.38-42.
- Михайлов А.В. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР. // Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Сб. Ленингр. геол. упр. 1939а, 3, с.47-62.
- Михайлов А.В. О палеозойских Ammodiscidae //Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Сб. Ленингр. геол. упр. 1939б, 3, с.63-69.
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. О первых находках папоротни- ковидной листвы в верхневизейских отложениях северо-западного крыла Московской синеклизы/ В кн: Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича МЕЙЕНА (1935–1987), GEOS, с.157-158
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Luginopteridophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). Ч. 1. Каламопитиевые. Палеонтологический журнал, 2003,; 6, с. 105-111.
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. Ч. 2. Поздневизейские лигиноптеридиевые и медуллозовые из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). Палеонтологический журнал, 2004, 4, с. 104-109.
- Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003 Санкт-Петербург, 377 с.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. К исследованию карбона Русской платформы основы модели осадкообразования в эпиконтинентальном мореаридной зоны. - Литология и полезные ископаемые, 1977, 2, с.48-62.
- Осипова А.И., Геккер Р.Ф., Бельская Т.Н. Закономерности распространения и смены фауны в поздневизейском и раннеамюрском эпиконтинентальных морях Русской платформы.//Труды Палеонт. ин-та АН СССР. М.; Л., 1971. Т.130,с. 279-283.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. , Т.Н. О фациях и палеогеографии серпуховского времени в Подмосковном бассейне. // Литология и полезные ископаемые, 1965а, 5, с.3-17.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. О веневском горизонте южного крыла Подмосковного бассейна // Известия вузов.Геология и разведка. 1965б, 11, 33–44.с.33 – 44.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. Литолого-палеогеографические карты визейского и намюрского веков Московской синеклизы, лист 52.//Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. 1969. Том 2.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. Палеоэкологические критерии для выявления эпигенетических изменений карбонатных пород (на примере нижнекаменноугольных отложений Русской платформы) //Литология и полезные ископаемые, 2, 1970, с.107-129.

- Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. С-Петербург: Изд. ВСЕГЕИ, 2003, 377 с.
- Познер, В.М.. Остракоды нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины // Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. Труды / ВНИГРИ. Нов. сер.; Л.; М.: Гостоптехиздат, 1951, с. 5–101. /Ред. Фурсенко А.Б. М-Л, с.5 – 108
- Решение Межведомственного регионального совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Ленинград, 1988 г. /Под ред. А. Х. Кагарманова, Л. М. Донаковой. Л., 1990.
- Савицкий Ю.В., 1999. Нижнекаменноугольные конодонты из «ровнинского известняка» //Вестник СПбГУ сер.7, вып. 3, №21, с.72 – 76.
- Савицкий Ю.В., Иванов А.О., Орлов А.Н. Атлас микроостатков организмов нижнего карбона северо-западного крыла Московской синеклизы (остракоды, конодонты, позвоночные). Ч.1. Мстинская и путлинская свиты. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2000. - 88с.
- Саламон А.П., Вандерфлит Е.К. К стратиграфии песчано-глинистой толщи нижнего карбона северо-западной части Подмосковского угленосного бассейна //Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-запада РСФСР. 1966, 5, Л., Недра.
- Самойлова Р.Б. Руководящие комплексы остракод нижнего карбона Московской синеклизы //Стратиграфия, палеонтология и палеогеография карбона Московской синеклизы /Под ред. М. Х. Махлиной, С. М. Шика. М., 1979, с.76-87.
- Снигиревский С.М., Орлова О.А. . Некоторые новые находки плауновидных и членистостебельных растений в визейских отложениях Северо-западного крыла Московской синеклизы. //Тез. IV чтений памяти А.Н. Криштофовича “Палеоботаника на рубеже веков: итоги и перспективы”. С.-Петербург, 2001. С. 38-40.
- Соколов Б.С. Стратиграфическое значение и типы косої слоистости карбона СССР. //Докл. АН СССР т. XXII, № 4, 1939а.
- Соколов Б.С. Стратиграфическое значение и типы *Chaetidae* карбона СССР. //Докл. АН СССР, т XXIII, № 4, 1939б.
- Соколов Б.С. Роль кораллов *Rugosa* и *Tabulata* в стратиграфии C_1 Подмосковского бассейна. //Докл. АН СССР, т XXV, № 2, 1939с.
- Соколов Б.С. Песчано-глинистые отложения нижнего карбона Подмосковского бассейна.//Советская геология, 1940, 5-6, с.145-152.
- Соколов Б.С. Стратиграфическая схема северного крыла Подмосковского бассейна.//Известия АН СССР, сер. геол. 1941, 2, с.13-22
- Соколов Б.С. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии севера Подмосковского бассейна (Любытинский район). //Учен. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол. - почв. наук, вып.11, 1944, 70, с.112-136.
- Соколов Б.С. Нижний карбон Вытегорского района. Основные черты стратиграфии и палеогеографии северного крыла Подмосковского бассейна.// Учен. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол. - почв. наук, вып.14, 1946, 93, с.223-258.
- Соколов Б.С. Материалы к стратиграфии и палеогеографии Тихвинского карбона.// Учен. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол. наук, вып.10, 1959, 263, с.173-189.
- Стратиграфический словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. Л.1991.
- Форш Н.Н. Новые данные о строении окской толщи Боровичского и Тихвинского районов и значение этого вопроса для проблемы C_1 . //Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, //Изв. Ленингр. Геол.-гидрогеодез. треста. 1935. 2-3 (7-8), с. 18-33 .
- Чижова В. А. Остракоды пограничных слоев девона и карбона Русской платформы //Труды ВНИИ. 1967. Вып. 49.
- Чижова В. А. Стратиграфия и корреляция нефтегазоносных отложений девона и карбона Европейской части СССР и зарубежных стран. М., 1977.
- Шлыкова Т.И. Фораминиферы визейского и намюрского ярусов нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. //Стратиграфия и микрофауна нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины. Сборник статей. /Под ред. Фурсенко А.В. М.- Л.: 1951, с.109 - 178.
- Штукенберг А.А. 1904. Кораллы и мшанки из нижнего яруса каменноугольного известняка из Центральной России. Труды Геологического комитета новая серия т. 14, 67 с.
- Ульмер А.Э. К литостратиграфии нижнего карбона северо-западного крыла Подмосковского бассейна.//Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, 1935, №2-3(7-8), с.42-52.
- Ульмер А.Э. Нижнекаменноугольные отложения Подмосковной котловины. Госгеолиздат, 1946.
- Янишевский М.Э. К вопросу о стратиграфии нижнего карбона Ленинградской области.//Изв. Ленингр. Геолого-Гидро-Геодезического Треста, 1935, №2-3(7-8), с.5-18.
- Янишевский М.Э. Краткий отчет о работах 1935 г. // Учен. зап. Ленингр. ун-та, сер.геол.-почв.-географ., вып.3, т.II 1936, №10, с.80-95.
- Янишевский М.Э. Каменноугольные отложения. //Статьи к геологической карте южной части Ленинградской области. 1937, с.64-83.
- Янишевский М.Э. Угловский горизонт серпуховской свиты и связь его с верхами разреза нижнего карбона на р. Мсте / //Учен. зап. Ленингр. ун-та сер.геол.-почв.наук, вып.14, 1946, №93, с.191-195.

- Янишевский М.Э. Фауна брахиопод нижнего карбона Ленинградской области. Л., 1954, 280 с.
- Янишевский М.Э. Нижнекаменноугольные пеллециподы Северо-западного крыла Подмосковского бассейна // Вопросы палеонтологии, т. III, 1960, с. 9-81.
- Янишевский М.Э., Котлуков В.А. (ред.) Геология СССР, Ленинградская, Новгородская и Псковская области. // Министерство геологии СССР, М.-Л., 1948. 808 с.
- Hecker, M.R. Evolution, ecology and variability of the *Actinocyathus* d'Orbigny 1849 (*Rugosa*) in the Moscow Basin during the latest Visean and Serpukhovian. *Boll. Real Sociedad Espanola de Historia Natural, Seccion Geologica*, 1997, 91 (1-4), pp. 107-115.
- Hecker M. Lower Carboniferous (Dinantian and Serpukhovian) rugose corals zonation of the East European Platform and Urals, and correlation with Western Europe // *Bull. Tohoku Univ. Mus. Proc. of the 8 th Intern. Symp. on Fossil Cnidaria and Porifera*, Sept. 12-16, 1999, Sendai, Japan. 2001. N 1.
- Hecker, M.. Revision of *Orionastraea* Smith, 1917 (*Rugosa*) from the Lower Carboniferous (Uppermost Visean) of the Moscow Basin, and comments on pattern of variability, evolution and range of the genus in Eastern Europe and in British Isles. *Cologuios de Paleontologia*, 2002, 53, pp. 3-20.
- Kulagina E. I., Gibshman N. B., Pazukhin V. N. Foraminiferal zonal standard for Lower Carboniferous of Russia and its correlation with conodont zonation // *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 2003. V. 109(2).
- Lipina O. A., Reitlinger E. A. Stratigraphie zonale et paleozoogeographie du Carbonifera inferius d'après les Foraminifères // *Compte Rendu VI Congres. Intern. Strat. Geol. Carbonif. Sheffield*, 1970. 3, pp. 1101-1112.
- Lonsdale, W. 1845. Appendix A. Description of some characteristic Paleozoic corals of Russia. // in Murchison, R.I., de Verneuil, E., Von Keyserling, A. *The geology of Russia in Europe and the Urals Mountains*. London, Paris, v.2, №3, pp. 1-20.
- Poty E. Recherches sur les Tetracoralliaires et les Heterocoralliaires du Visean de la Belgique // *Medelingen Rijks geogoshedienst*. 1981. V. 35(1).
- Poty, E. An evolutionary pattern for the Western European Lithostrotionidae. *Palaeontographica Americana*, 1984, 54, 465-9.
- Poty E., Hecker M.R. Parallel evolution in European rugose corals of the genus *Lonsdaleia* Mc Coy, 1849 (Lower Carboniferous). *Bulletin de l'Institut Royal Des Sciences Naturelles de Belgique, Science De La Ferre*, 2003, 73, 109-135.
- Savitsky Y. V., Kossovaya O. L., Vevel Y. A., Leontyev D. I. Lower Carboniferous key-sections of the northwestern part of the Moscow basin // 6th Baltic Stratigraphical Conference. Guidebook of pre-conference field trip. St. Peterburg, 2005.
- Scompsky S., Alekseev A., Meischner D. and others. Conodont distributoin across the Visean/Namurian boundary // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. Frankfurt a. Maine.*, 1995. Vol. 188.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица 1

- Фиг. 1. *Earlandia elegans* (Rauser et Reitlinger), р. Мста, середина пос. Ёгла, подошва известняка а8, В7-9;
- Фиг. 2. *Earlandia vulgaris* (Rauser et Reitlinger), р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-3;
- Фиг. 3. *Deckerella? sp.*, *Climacammina ? sp.*, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-3;
- Фиг. 4. *Climacammina sp.*, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-2а1;
- Фиг. 5. *Climacammina aff. prisca* Lipina,), р. Мста, середина пос. Ёгла, подошва известняка а8, В7-9;
- Фиг. 6. *Cribrostomum sp.*, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-3;
- Фиг. 7. *Palaeotextularia longiseptata* Lipina, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2-4-9;
- Фиг. 8. *Tetrataxis sp.*, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-4-В;
- Фиг. 9. *Valvulinella sp.*, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-6;
- Фиг. 10. *Lituotubella glomospiroides* Rauser, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-4;
- Фиг. 11. *Haplophragmella tetraloculi* Rauser, р. Мста, середина известняка а4, В1-24а;
- Фиг. 12. *Archaediscus. moelleri* Rauser, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-1;
- Фиг. 13. *Archaediscus gigas* Rauser, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-1;
- Фиг. 14. *Archaediscus mellitus* Schlykova, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-4;
- Фиг. 15. *Archaediscus magna* Schlykova, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-6;
- Фиг. 16. *Archaediscus aff. operosus* Schlykova, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2ОК-1;
- Фиг. 17. *Archaediscus grandiculus* Schlykova, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-1;
- Фиг. 18. *Archaediscus itineraries supressa* Schlykova, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-1;
- Фиг. 19. *Archaediscus krestovnikovi* Rauser, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2-4-а2;
- Фиг. 20. *Endostaffella parva* (Moeller), р. Крупа, известняк а1, пачка 5, 4а1b;
- Фиг. 21. *Mediocris mediocris* (Vissarionova), р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-3-В;
- Фиг. 22. *Eostaffella mosquensis* Vissarionova, р. Каменка, известняк а3, а3а;

- Фиг. 23. *Eostaffella* ex gr. *mosquensis* Vissarionova, р. Крупа, известняк а1, пачка 5, а1-1;
 Фиг. 24. *Eostaffella ikensis* Vissarionova, р. Варушенка, кровля известняка а5, Ва5-к2;
 Фиг. 25. *Parastaffella* ex gr. *concinna* Schlykova, р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2-4-9а1;
 Фиг. 26. *Parastaffella struvei* (Moeller), р. Крупа, известняк а2, пачка 7, а2-ОК-3;
 Фиг. 27. *Bradyina* sp., р. Мста, кровля известняка а5, В1-1Б

Таблица 2

- Фиг. 1. *Bradyina flosuculus* Ganelina, р. Мста, у висячего моста п. Ёгла, известняк а8, 8-0-1;
 Фиг. 2. *Bradyina rotula* (Eichwald), р. Мста, середина известняка а4, В1-24б;
 Фиг. 3. *Cribrispira panderi* Moeller, р. Мста, известняк а5, В1-3б;
 Фиг. 4. *Forschiella prisca* Mikhailov, р. Мста, у висячего моста п. Ёгла, известняк а8, 8-0-1;
 Фиг. 5. *Forschiella prisca* Mikhailov, р. Мста, известняк а5, В1-4а;
 Фиг. 6. *Mikhailovella gracilis* (Rauser), р. Крупа, известняк а1, а1-4-А;
 Фиг. 7. *Endothyra* ex gr. *bowmani* Phillips, р. Крупа, известняк а1, а1-3-А;
 Фиг. 8. *Globoendothyra globula* (Eichwald), р. Мста, середина известняка а4, В1-24а;
 Фиг. 9. *Omphalotis minima* (Rauser et Reitlinger), р. Варушенка, ближе к главному Ёгл. порогу, В6-3В;
 Фиг. 10. *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Rauser et Reitlinger), р. Мста, основание известняка а5, В1-7;
 Фиг. 11. *Endothyranopsis compressa* (Rauser et Reitlinger), р. Крупа, известняк а1, а1-2Б;
 Фиг. 12. *Endothyranopsis crassa* (Brady), р. Крупа, известняк а1, а1-1;
 Фиг. 13. *Endothyranopsis sphaerica* (Rauser et Reitlinger), р. Варушенка, ближе к главному Ёгл. порогу, В6-3б;
 Фиг. 14. *Janischewskina* sp., р. Мста, кровля известняка а5, В1-3б;
 Фиг. 15. *Janischewskina* ex gr. *rovnensis* (Ganelina), р. Мста, подошва известняка а8, В7-9;
 Фиг. 16. *Mirifica mirifica* (Rauser), р. Мста, подошва известняка а8, В7-9;

Таблица 3

- Фиг. 1-2. *Siphonodendron junceum* (Fleming): 1-поперечное сечение х2, 2- продольное сечение х2, известняк а₂, порог Вице, Река Мста, правый берег, мстинская свита, алксинский горизонт, верхнее вize.
 Фиг. *Actinocyathus floriformis floriformis* (Martin): х3, поперечное сечение колонии, река Каменка, известняк а₄, 15 см ниже кровли. Путильская свита, михайловский горизонт, верхнее вize.
 Фиг. 4-5. *Actinocyathus borealis* (Dobrolyubova): 4 – поперечное сечение х 3,5, фиг.5- продольное сечение х3, экземпляр 13-1. Разрез в устье р. Понеретки, основание слоя 13, понеретская свита, стешевский горизонт, серпуховский ярус.
 Фиг. 6-7. *Actinocyathus osipovae* (Dobrolyubova): х 3. 6- поперечное сечение, 7-продольное сечение, экземпляр 13-2. Разрез в устье р. Понеретки, основание слоя 13, понеретская свита, стешевский горизонт, серпуховский ярус.
 Фиг. 8-12. *Actinocyathus crassiconus subcrassiconus* (Dobrolyubova): х 2. фиг.8-10 – поперечные сечения различных кораллитов, фиг.11-12 – продольные сечения. Разрез Гверстка, правый берег реки Мсты, средняя часть понеретской свиты, стешевский горизонт, серпуховский ярус.

Таблица 4

- Фиг. 1 *Cavusgnathus unicornis* Youngquist et Miller: р. Мста, дер. Ровное, проба Р-4А, егольская свита (Ч110).
 Фиг. 2 *Cavusgnathus naviculus* (Hinde): р. Крупа, проба 4-6А, глина между известняком А₁ и А₂, мстинская свита (Ч85).
 Фиг. 3. *Hindeodus cristulus* Youngquist et Miller: р. Крупа, проба 4-6А, глина между известняком А₁ и А₂, мстинская свита (Ч200).
 Фиг. 4. *Gnathodus* aff. *bilineatus* (Roundy): р. Крупа, проба 4-9, подошва известняка А₂, мстинская свита (Ч85).

Таблица 5

Фиг. 1, 4. *Gnathodus girtyi girtyi* Hass: 1 - р. Крупа, проба ОК-2+3, известняк A_2 , мстинская свита (Ч85); 4 - р. Крупа, проба 4-9, подошва известняка A_2 , мстинская свита (Ч85).

Фиг. 2. *Gnathodus girtyi collinsoni* Rhodes, Austin et Druce: р. Крупа, проба 4-9, глина под известняком A_2 , мстинская свита (Ч85).

Фиг. 3. *Clydnathus cavusformis* Rhodes, Austin et Druce: р. Каменка, проба 2-31, глина под известняком A_3 в основании путлинской свиты (Ч250).

Таблица 6

Фиг. 1, 3, 5. *Cavusgnathus naviculus* (Hinde): 1, 3 - р. Крупа, проба 4-9, подошва известняка A_2 , мстинская свита, Ч50 и Ч90 соответственно; 5 - р. Крупа, проба 4-6А, глина между известняком A_1 и A_2 , мстинская свита, Ч90.

Фиг. 2. *Cavusgnathus charactus* Rexroad: р. Каменка, проба 2-31, глина под известняком A_3 в основании путлинской свиты, Ч80.

Фиг. 4. *Spathognathodus scitulus* (Hinde): р. Крупа, проба А1/1, основание глин над известняком A_1 , мстинская свита, Ч80.

Фиг. 5. *Gnathodus girtyi girtyi* Hass: р. Каменка, проба 2-39, глина под известняком A_3 , путлинская свита, Ч75.

Таблица 7

Фиг. 1-3. *Mestognathus bipluti* Higgin: 1 - р. Крупа, проба 4-6А, глина между известняком A_1 и A_2 , мстинская свита, Ч80; 2, 3 - р. Каменка, проба 2-25, глины в кровле мстинской свиты, Ч200 и Ч80 соответственно.

Фиг. 4. *Mestognathus beckmanni* Bischoff: р. Каменка, проба 2-5, глина между известняком A_1 и A_2 , мстинская свита, Ч80.

Таблица 8

Фиг. 1-3, 5. *Mestognathus bipluti* Higgins: боковое положение экземпляров изображенных на таблице 4; 1 - Ч80, 2 - Ч200, 3 - Ч80; 5 - Ч80; р. Крупа, проба 4-6А, глина между известняком A_1 и A_2 , мстинская свита.

Фиг. 4. *Mestognathus beckmanni* Bischoff: боковое положение экземпляра изображенного на таблице 4, фиг. 4 - Ч80.

Таблица 9

Фиг. 1. *Cavusgnathus naviculus* (Hinde): р. Крупа, образец 4-6А, Мстинская свита, Кровля известняка a_1 Алексинский горизонт, Ч160.

Фиг. 2. *Gnathodus girtyi girtyi* Hass: р. Мста, Ровнеский известняк, образец R-1. Тарусский горизонт, Ч90.

Фиг. 3. *Lochriea mononodosa* Rodes Austin et Druce: р. Мста, Ровнеский известняк, образец R-1. Тарусский горизонт, Ч160.

Фиг. 4. *Gnathodus bilineatus bilineatus* (Roundy): р. Мста, Ровнеский известняк, образец R-3. Тарусский горизонт, Ч160.

Фиг. 5. *Lochriea nodosa* (Bischoff): р. Мста, Ровнеский известняк, образец R-1. Тарусский горизонт, Ч160.

Фиг. 6. *Lochriea zieglerei* Nemirovskaya, Perret et Meischner: р. Мста, Ровненский известняк, образец R-1. Тарусский горизонт, Ч125.

- Буквенные обозначения в таблицах: а - вид верхней поверхности, б - вид сбоку, в - вид нижней поверхности.

Таблица 1

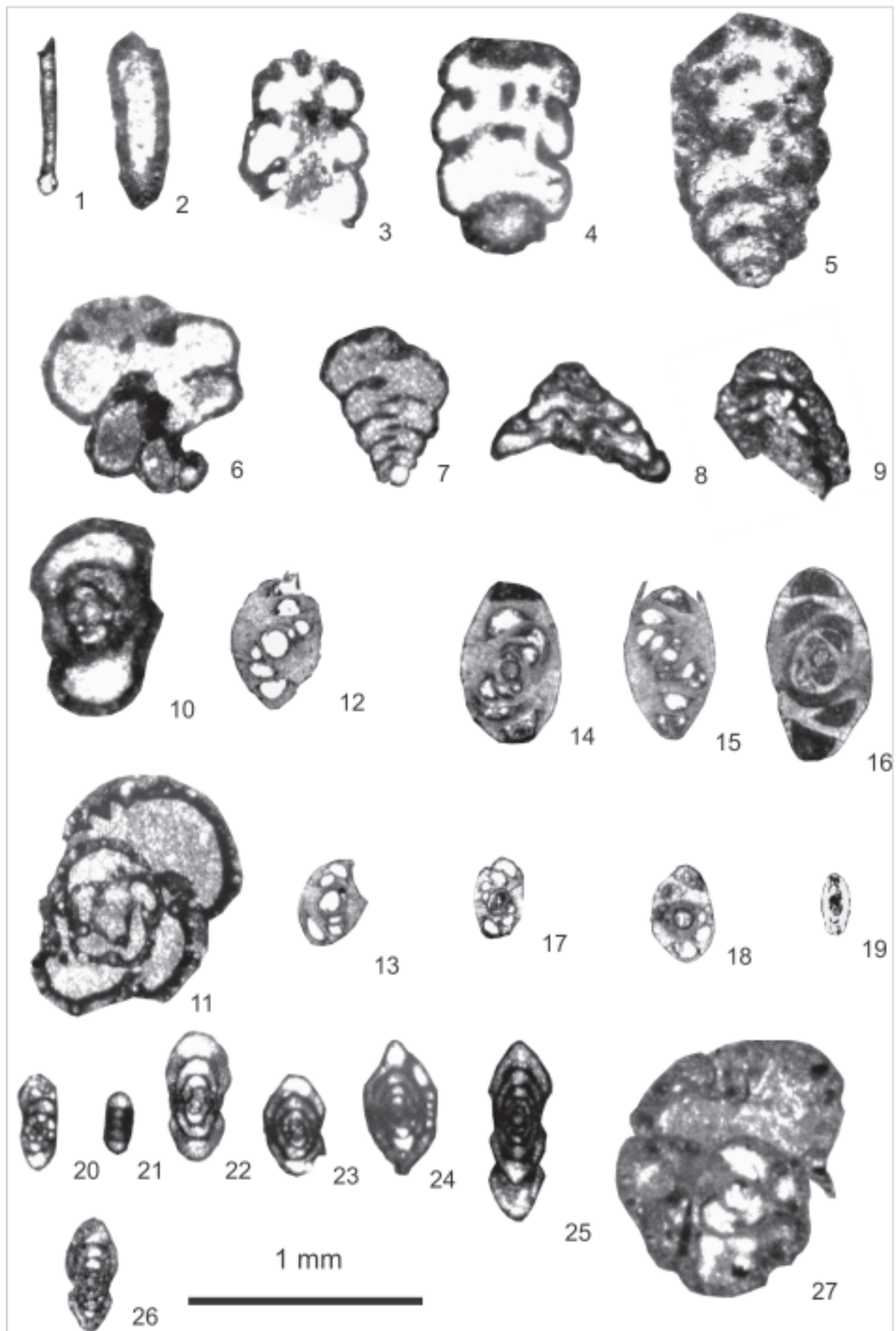


Таблица 2



Таблица 3

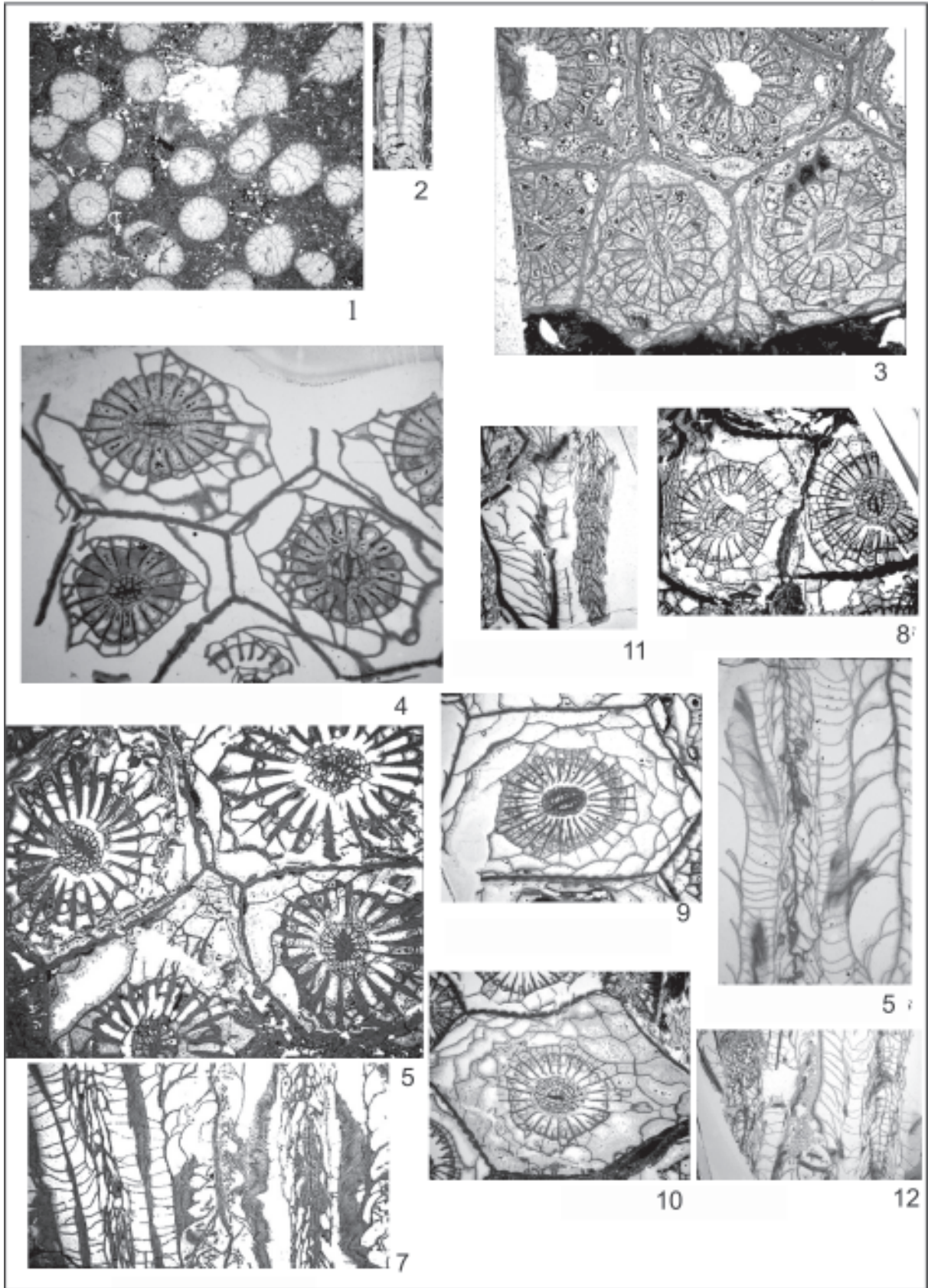


Таблица 4

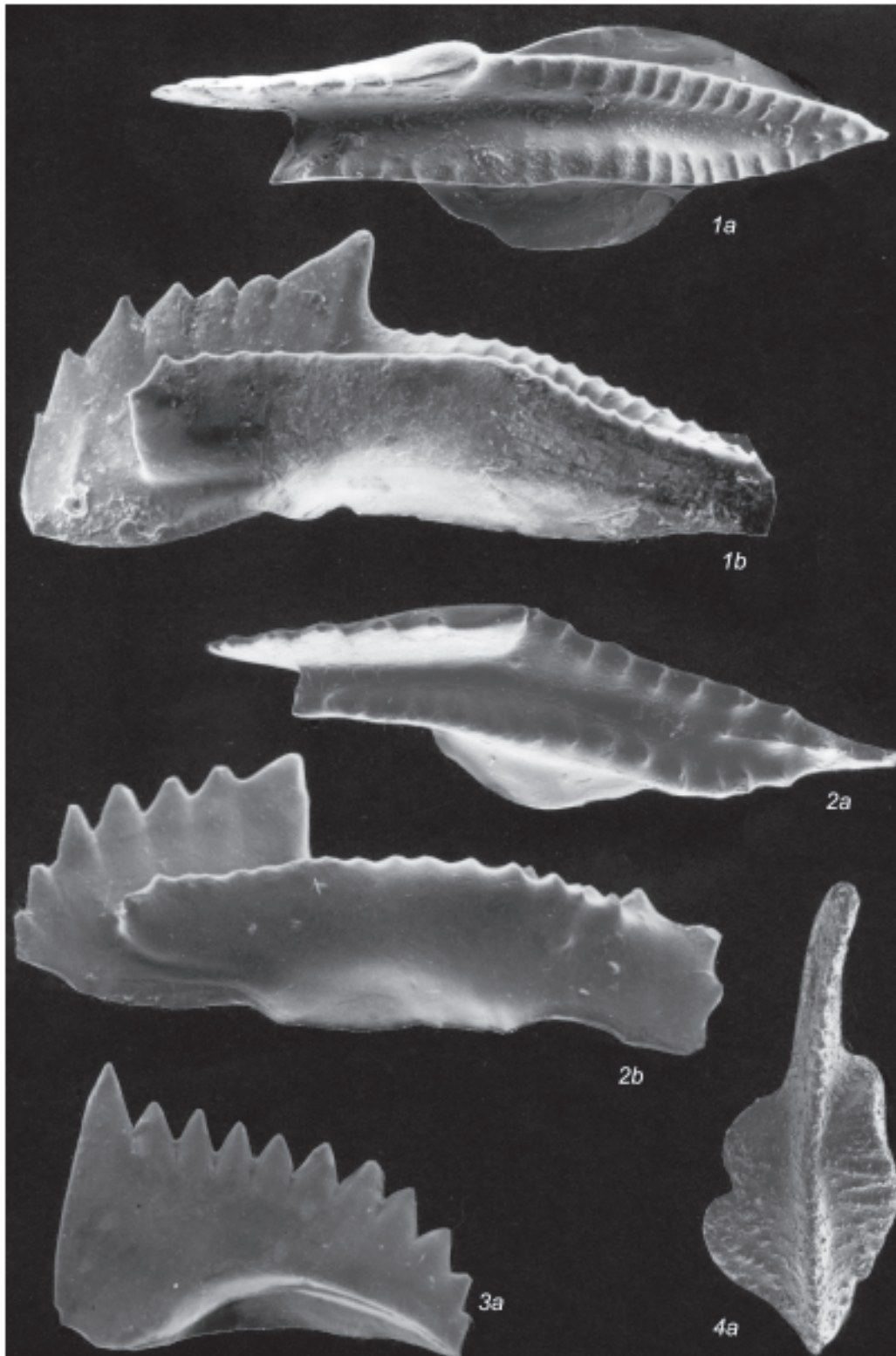


Таблица 5

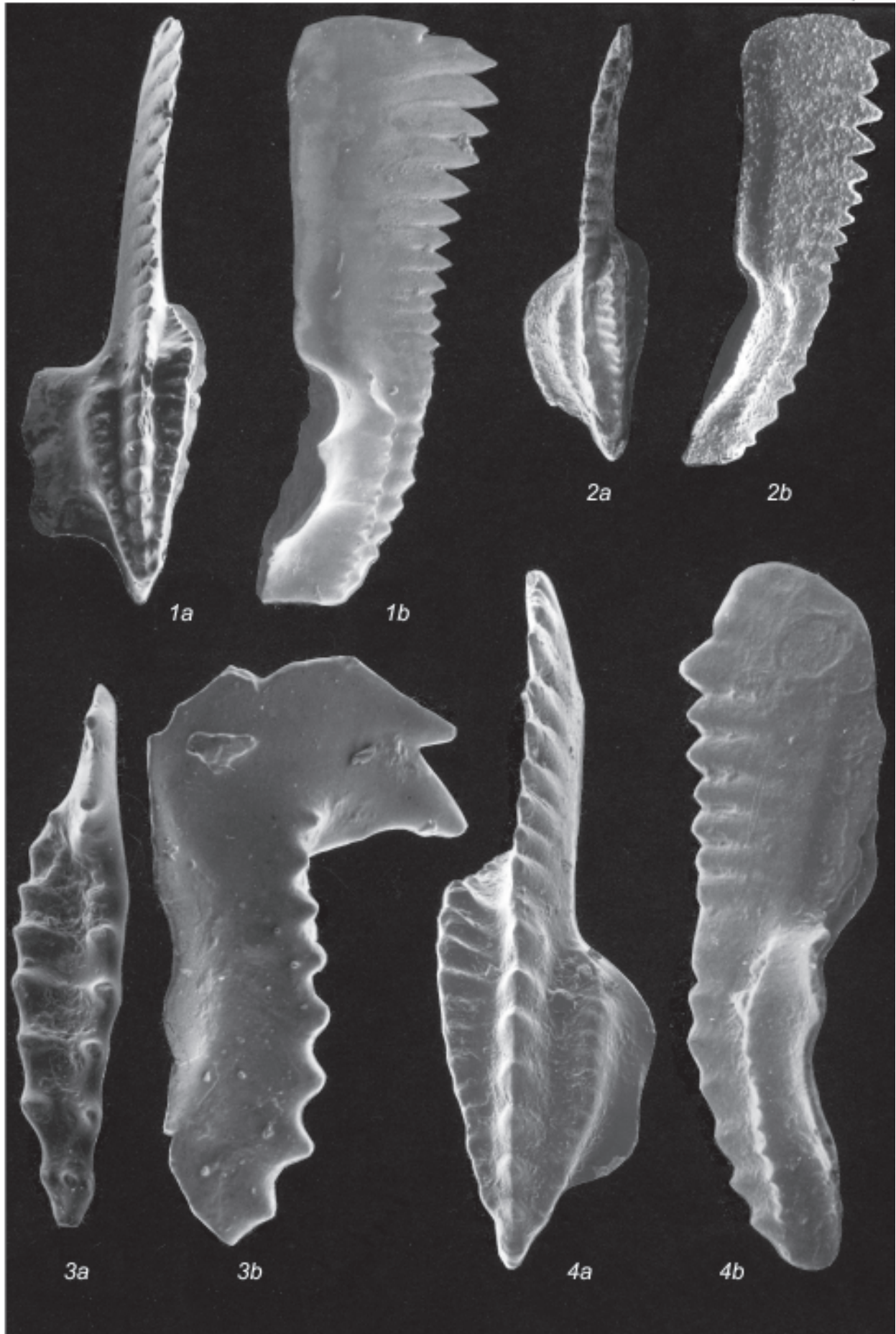
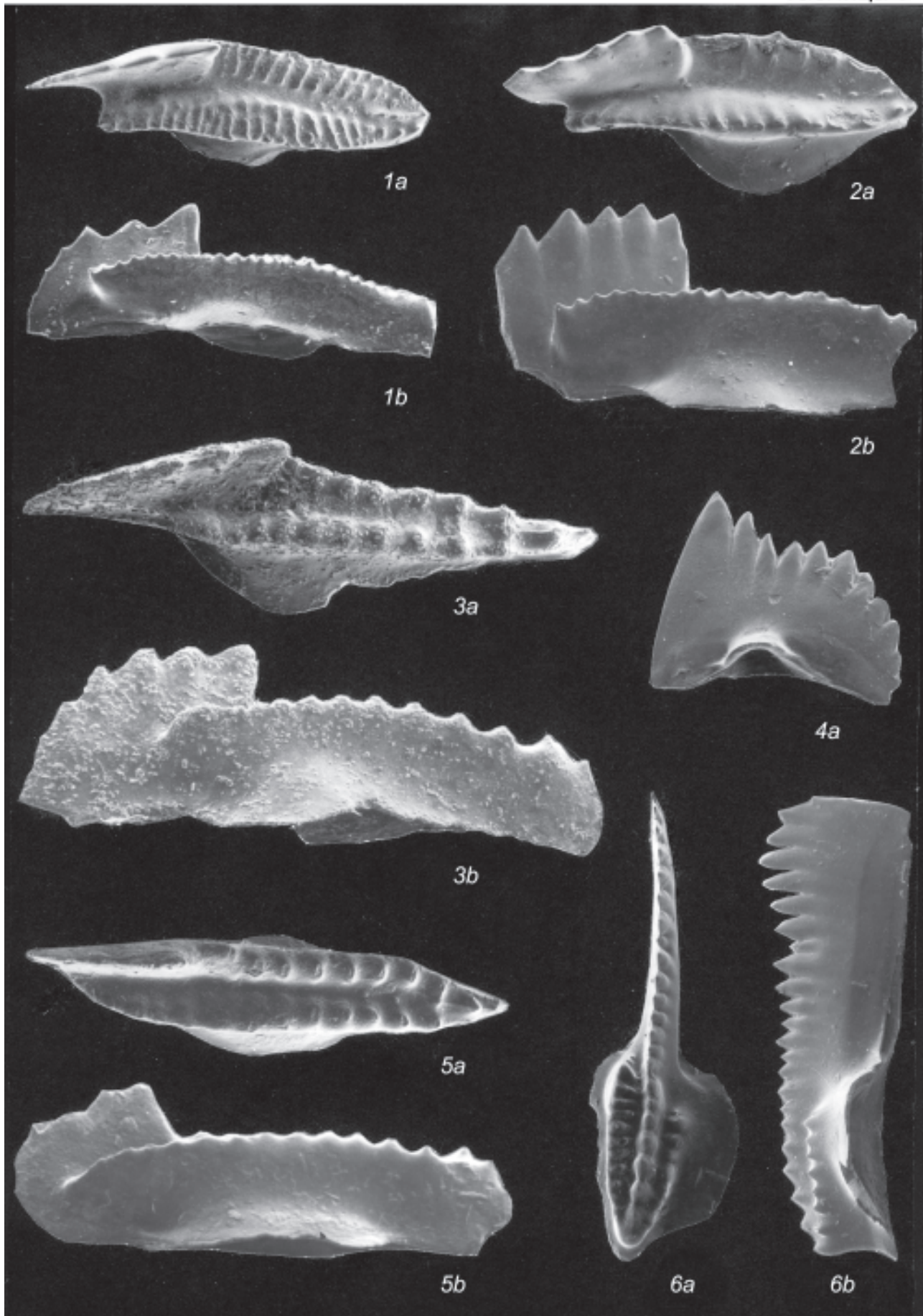


Таблица 6



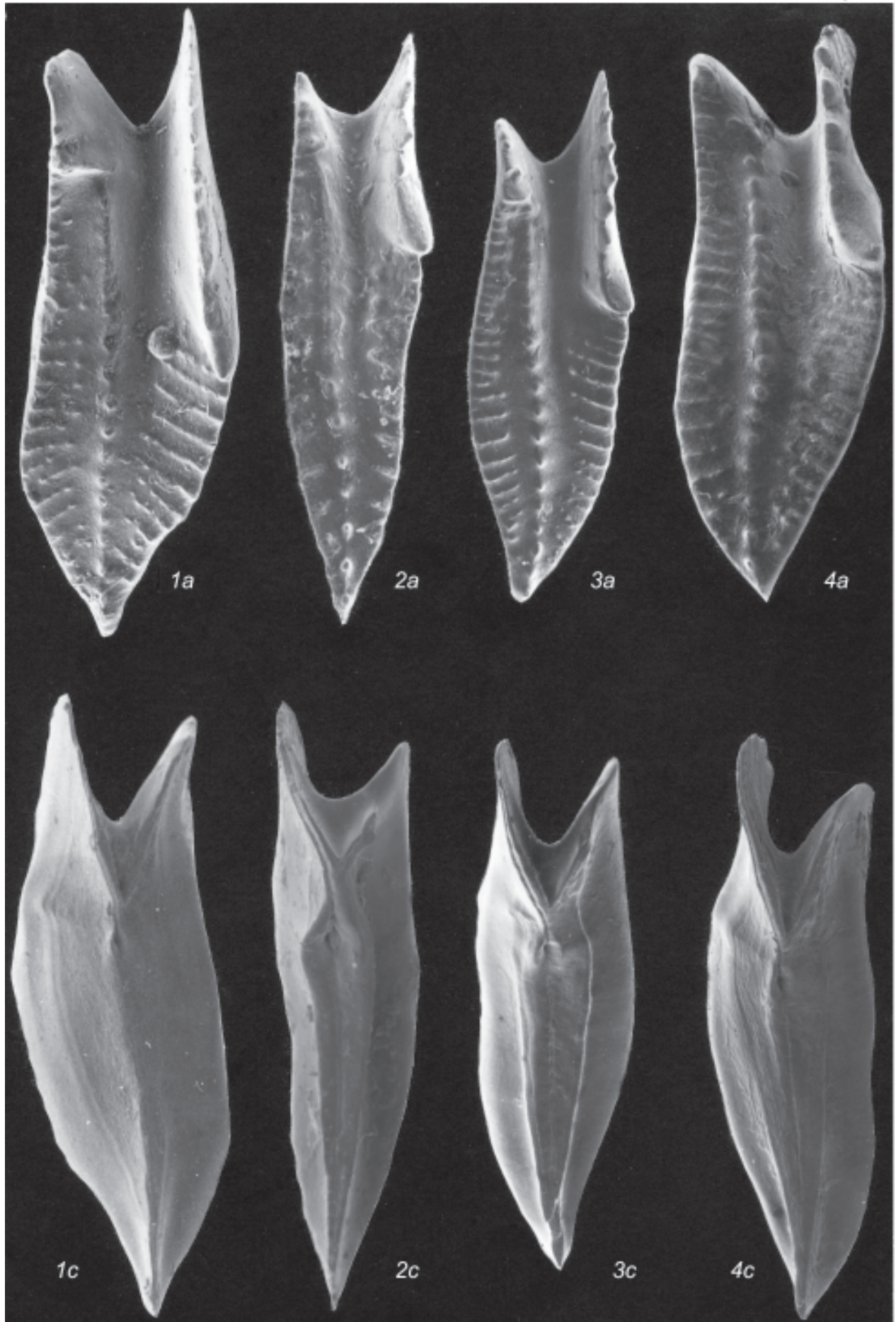
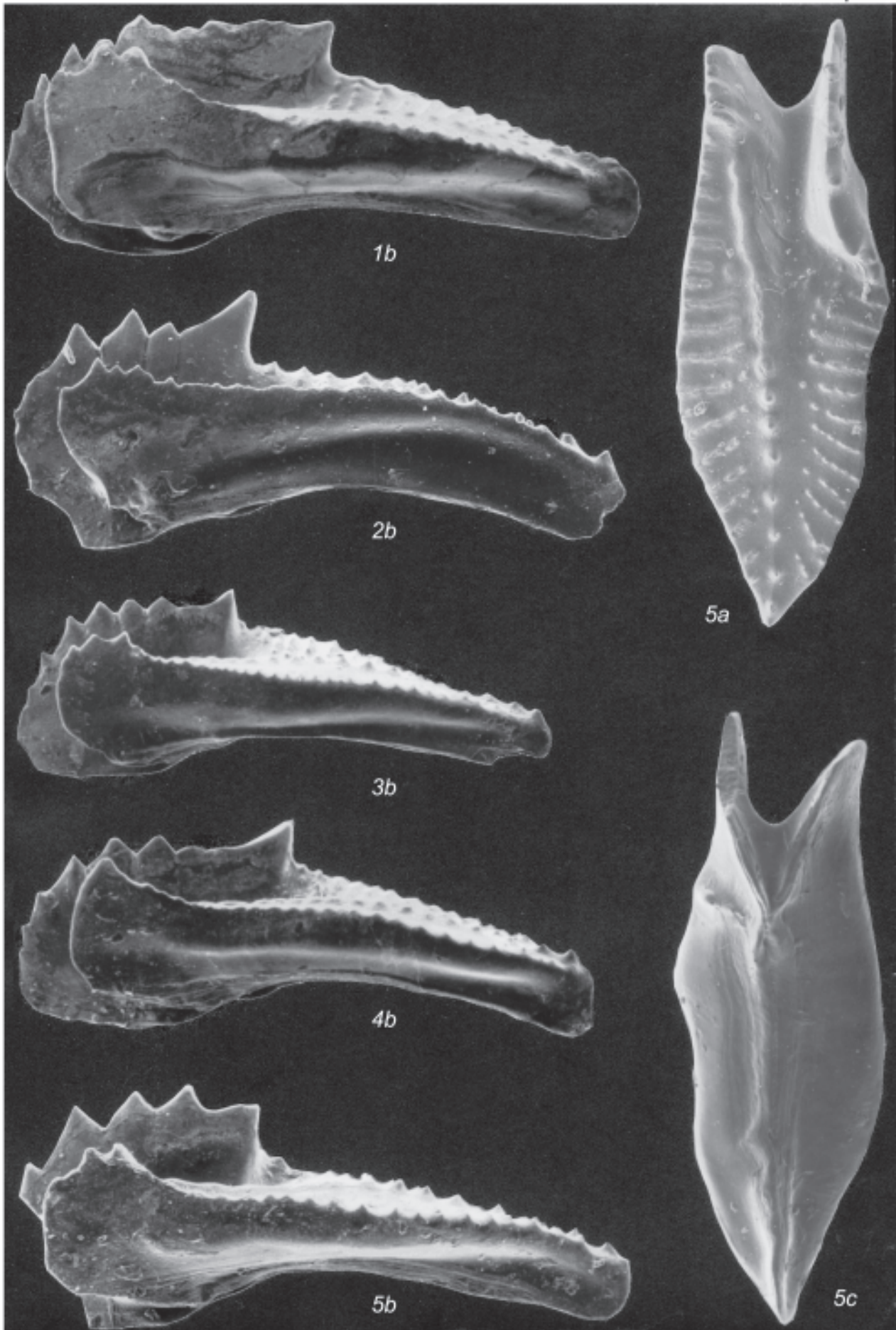
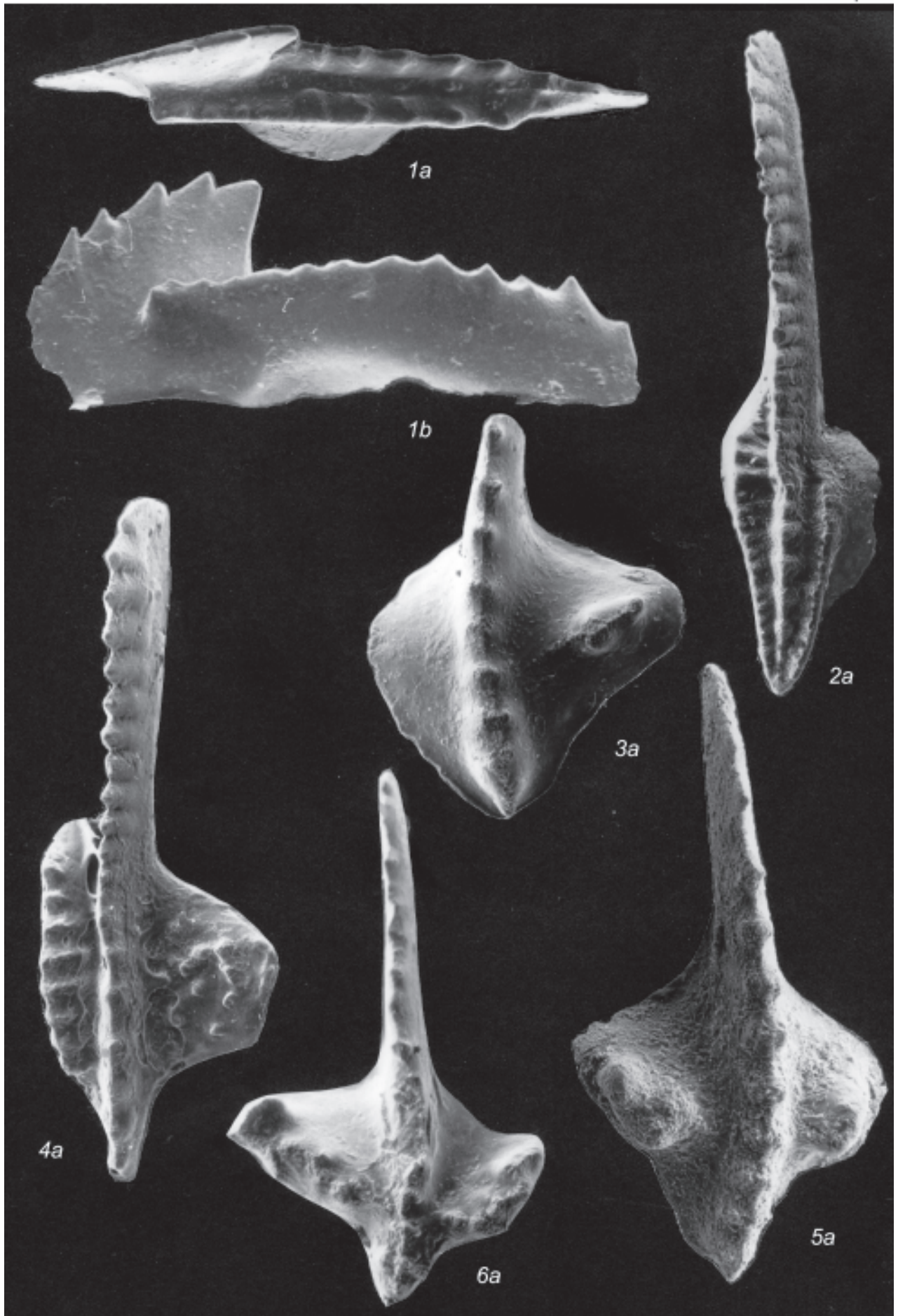


Таблица 8







ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.П. КАРПИНСКОГО
Санкт-Петербург