

УДК 552.5+551.735(470.5)

## ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕВИЗЕЙСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНА Р. РЕЖ (МИРОНОВСКАЯ СВИТА) НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ СРЕДНЕГО УРАЛА

Т.И. Степанова, Н.А. Кучева, **М.В. Постоялко**

*Институт геологии и геохимии УрО РАН  
620075, Екатеринбург, Почтовый пер., 7  
E-mail: stepanova@igg.uran.ru*

Поступила в редакцию 29 апреля 2008 г.

Приводится детальное послойное описание карбонатных отложений мироновской свиты в объеме обручевского, бурлинского и устьгреховского горизонтов нижневизейского подъяруса Восточно-Уральского субрегиона. Объекты исследований расположены по долинам рек Реж и Бобровка и приурочены к Режевской подзоне Алапаевско-Теченской структурно-фациальной зоны восточного склона Среднего Урала, имеющей сложное тектоническое строение. Представлена обстоятельная литологическая и палеонтологическая характеристики карбонатных пород мироновской свиты, а также корреляция их с одновозрастными образованиями Урала, Донецкого и Бельгийского бассейнов.

Ключевые слова: *литология, стратиграфия, карбонатные породы, мироновская свита, Восточно-Уральский субрегион, нижневизейский подъярус, фораминиферы, брахиоподы.*

## LITHOLOGICAL-STRATIGRAFIC FUTURES OF EARLY VISEAN REZH RIVER BASIN CARBONACEOUS DEPOSITS (MIRONOVIAN FORMATION) IN THE MIDDLE URALS EASTERN SLOPE

T.I. Stepanova, N.A. Kucheva, **M.V. Postojalko**

*Institute of Geology and Geochemistry, Urals Branch of RAS*

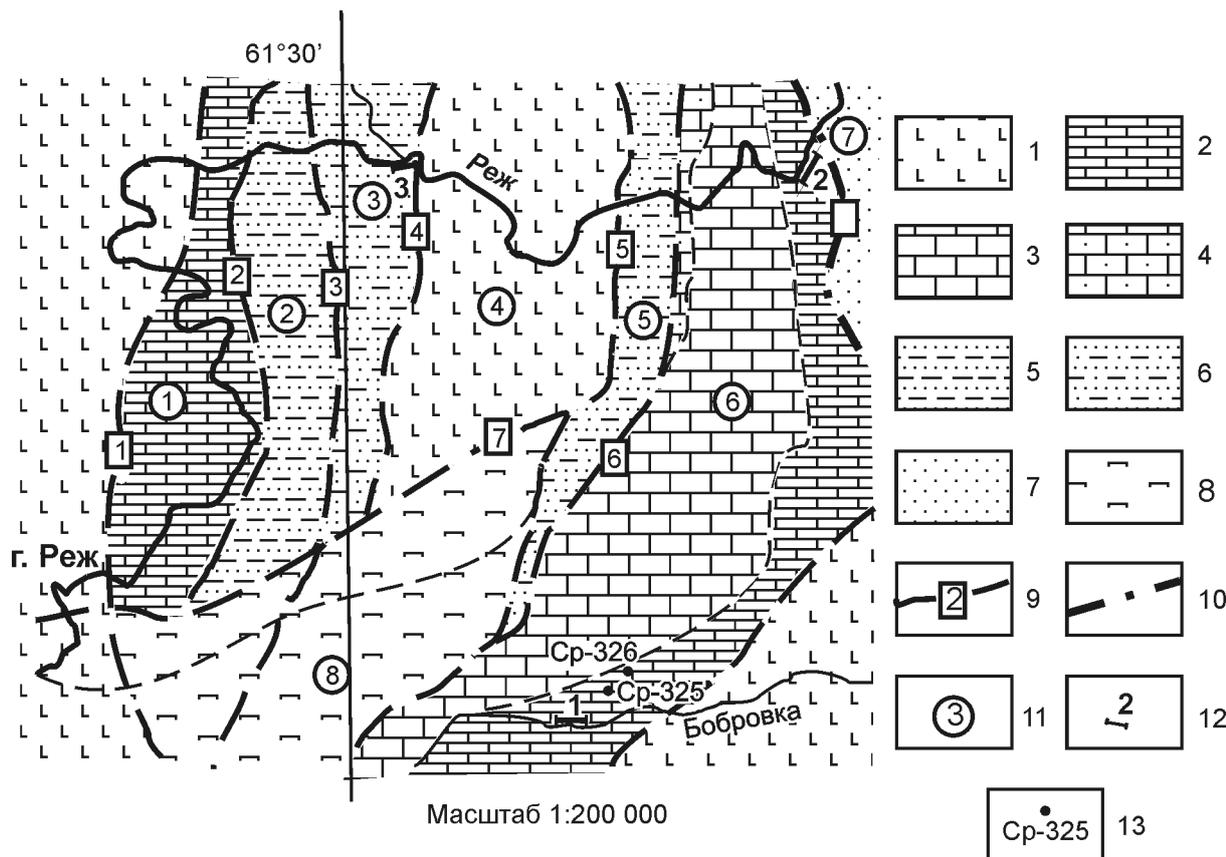
The detailed description of the Mironovian Formation carbonaceous deposits in volume of Obruchevian, Burlinian and Ustgrekhovian Horizons of Lower Visean Substage of the Eastern Urals Subregion is given. The objects of study are situated along Rezh and Bobrovka Rivers. This area is a part of complicated Alapaevsk-Techensk tectonic zone of the Eastern Urals. The detailed lithological and palaeontological characteristics of the Mironovian Formation carbonaceous rocks and their correlation with synchronous deposits of the Urals, Donetsk and Belgian Basins are revealed.

Key words: *lithology, stratigraphy, carbonaceous rocks, Mironovian Formation, Eastern Urals Subregion, Lower Visean Substage, foraminiferas, brachiopods.*

Ранневизейский этап осадкообразования в пределах Алапаевско-Теченской структурно-фациальной зоны восточного склона Среднего Урала представлен широким спектром отложений, среди которых наибольшее распространение имеют континентальные угленосные, а также прибрежно-морские и морские терригенные и вулканогенные образования. Исключительно карбонатные породы, объединенные в мироновскую свиту, развиты лишь на ограниченной территории в пределах Режевской структурно-фациальной подзоны (рис. 1) и в современном структурном плане приурочены к Покровскому тектоническому району (блоку) [Коровко и др., 1992; Кучева, Степанова, 2007]. В сводном стратиграфическом разрезе нижнего карбона Режевской подзоны известняки мироновской свиты подстилаются известняками першинской сви-

ты турнейского яруса и перекрываются карбонатно-терригенными гравитационными образованиями жуковской свиты основания верхневизейского подъяруса. Однако, вследствие сложного моноклиналино-блокового строения данной территории, образования мироновской свиты наблюдаются только в виде различных по мощности и стратиграфическому диапазону фрагментов и с вмещающими породами повсеместно имеют тектонические контакты.

Наиболее представительные разрезы мироновской свиты находятся у с. Покровское (разрез «Покровское») и на р. Реж у с. Мироново – разрез «Мироново» (рис. 1). В разрезе «Покровское» хорошо вскрыта только нижняя часть свиты, верхняя наблюдается в виде разобщенных выходов. В разрезе «Мироново» отсутствуют низы свиты, верхняя часть обнажена в



**Рис. 1.** Тектоническая схема Режевской структурно-фациальной подзоны.

1 – вулканогенные породы девона; 2 – известняки верхнедевонско-нижневизейского возраста; 3 – известняки верхневизейско-серпуховского возраста; 4 – обломочные карбонатные породы среднего карбона; 5 – кремнисто-карбонатно-глинистые образования нижневизейского возраста с горизонтами глыбовых карбонатных брекчий; 6 – песчано-глинистые образования нижневизейского возраста с прослоями песчаного известняка и линзами конгломерато-брекчий; 7 – терригенные породы угленосной серии; 8 – зона Режевского ультраосновного массива и Сафьяновского рудного поля; 9,10 – разрывные нарушения: 9 – надвиги; 10 – сбросо-сдвиги; 11 – номера тектонических блоков; 12 – разрезы нижневизейских отложений; 13 – скважины картировочного бурения Рефтинского ГСО. Главные разломы: 1 – Арамашевский надвиг, 2 – Западно-Кондихинский надвиг, 3 – Кондихинский надвиг, 4 – Бороухинский надвиг, 5 – Западно-Заболотский надвиг, 6 – Заболотский надвиг, 7 – Сычевский надвиг, 8 – Челябинско-Алапаевский сбросо-сдвиг. Тектонические блоки: 1 – Ощепковско-Першинский, 2 – Чепчуговский, 3 – Жуковский, 4 – Бороухинский, 5 – Луговский, 6 – Покровско-Мироновский, 7 – Алапаевско-Сухоложский, 8 – Режевской и Сафьяновский рудные блоки. Разрезы: 1 – «Покровское», 2 – «Мироново», 3 – «Усть-Рассоха».

скальных выходах правого берега р. Реж. Так как ни в одном из изученных объектов свита не представлена в полном объеме, ее стратотип составлен по двум наиболее полным разрезам. В целом, мироновская свита сложена карбонатными породами и по литологии и фауне отчетливо расчленяется на три части, соответствующие обручевскому, бурлинскому и устьгреховскому горизонтам [Стратиграфические..., 1993].

### ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение геологического строения бассейна р. Реж началось вскоре после открытия в 1871 г.

Егоршинского каменноугольного месторождения. Первоначально известняки в окрестностях с. Покровское были исследованы А.П. Карпинским в 70-80-е годы XIX в., в период подготовки материалов к геологической карте восточного склона Урала, и отнесены к силурийским образованиям [Карпинский, 1880], позднее, после уточнения определений брахиопод, – к девонским [Карпинский, 1913].

В 1920-24 гг. палеозой в бассейне р. Реж был изучен Л.С. Либровичем в связи с выяснением стратиграфического положения известняков, как пород, с которыми генетически связаны месторождения железных руд. Л.С. Либрович не только установил, что на данной территории широко распространены

породы каменноугольного возраста, но и разработал достаточно детальную схему стратиграфического расчленения этих отложений. Согласно этой схеме, угленосная толща залегает в основании каменноугольной системы и по возрасту отнесена к турне-нижней части визе. Вышележащая карбонатная толща визе-среднего карбона, включающая разнообразнейшие органические остатки, выделена им в известняковую серию и по особенностям комплексов брахиопод разделена на шесть свит. Известняки мироновской свиты Л.С. Либрович, видимо, относил к образованиям известняковой серии, а бедность пород окаменелостями объяснял фациальными особенностями [Либрович, 1925].

Позднее А.А. Пронин установил, что в районе с. Покровское, к западу от площади развития светлых массивных известняков верхнего девона, широкое распространение имеют темно-серые слоистые известняки нижнего карбона. На основании определений непредставительных комплексов фораминифер и брахиопод и по положению в разрезе, известняки были датированы турнейским ярусом и скоррелированы с нижнетурнейскими карбонатными образованиями окрестностей д. Першино. Верхняя часть разреза, наблюдаемая около железнодорожного переезда и по руч. Ключи (современное название Губинский лог) и сложенная серыми известняками с большим количеством *Chonetes (Daviesiella) comoides* Sow., первоначально, на основании заключения А.П. Ротая, относилась А.А. Прониным к визейскому ярусу. Автор предполагал, что данные отложения являются синхронными верхней части угленосной толщи, однако позднее включил их в турнейский ярус, сопоставив с верхней толщей Першинского блока и кизеловскими известняками западного склона Урала. Весьма важным является замечание А.А. Пронина о развитии на данной территории только карбонатных отложений и полном отсутствии обломочных пород, которые можно было бы рассматривать как возрастные аналоги угленосной толщи.

Массивные известняки, расположенные напротив с. Мироново, на основании определений фораминифер, А.А. Пронин включал в состав визейского яруса, отмечая, что эти известняки, внешне ничем неотличимые от типичных верхневизейских, практически не содержат макромерных органических остатков [Пронин, 1960].

Позднее, при производстве П.Н. Лебедевым и В.П. Телегиным (Мироновская ГСП) в 1961-63 гг. геологической съемки масштаба 1 : 50 000, каменноугольные известняки окрестностей с. Покровское были рассмотрены в составе отложений верхнего турне-нижнего визе (луньевский горизонт), а массивные известняки напротив с. Мироновское, по материалам А.А. Пронина, относились к визейскому ярусу.

Представления о возрасте каменноугольных отложений и истории геологического развития

Покровско-Мироновского блока принципиально изменились в 70-80-е годы прошлого столетия. В ходе проведения геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 Рефтинской ГСП (В.П. Олерский, Т.Г. Грабежева и др.), в 1974-76 гг., был получен новый обширный палеонтологический материал, позволивший М.В. Постоялко по комплексам фораминифер сопоставить карбонатные образования в районе с. Покровское с карбонатными породами западноуральского горизонта Вишерско-Чусовской структурно-формационной подзоны (СФПЗ) и изменить датировку пород с турнейской на нижневизейскую. По микрофауне выделялись нижняя и верхняя части западноуральского горизонта.

В конце 60-х и 70-е годы присутствие морских карбонатных отложений ранневизейского возраста уже было установлено на западном склоне Урала и в Магнитогорском синклинии, проведена их корреляция с разрезами Донбасса и Бельгии, где данный тип отложений доминирует [Гарань и др., 1966; Малахова, 1972]. Поскольку отложения этого стратиграфического интервала крайне бедны видимыми органическими остатками, расчленение пород осуществлялось по фораминиферам. Установлено, что большинство видов фораминифер, обнаруженных в нижневизейских отложениях восточного склона Урала, также распространены в синхронных отложениях западного склона Урала, Донбасса и Бельгии.

Накопленный материал позволил вплотную подойти к тематическому изучению нижневизейских отложений в районе сел Покровское и Мироново, выполненных в 1981-83 гг. геологами Палеонтологической партии Уральской геологосъемочной экспедиции М.В. Постоялко и Н.А. Кучевой (Черепановой). В результате проведенных исследований, впервые на восточном склоне Среднего Урала в карбонатной фации выделены пестерьковский, илычский и дружининский горизонты нижнего визе, в соответствии с [Унифицированные..., 1980], дана их литологическая и палеонтологическая характеристика, проведена корреляция с разновозрастными отложениями западного склона Урала, восточного склона Южного Урала и юго-востока Русской платформы [Постоялко, Черепанова, 1990]. Результаты этих исследований обобщены в [Стратиграфические..., 1993]. В корреляционной части схем область распространения терригенно-карбонатных и карбонатных образований нижнего визе выведена из состава Махневско-Егоршинско-Каменского района в самостоятельный Першинско-Мироновский район, позднее подразделенный на Першинско-Жуковский и Покровский районы (блоки) [Кучева, Степанова, 2007].

Стратиграфической основой представляемого детального описания разрезов мироновской свиты являются вышеуказанные материалы. Расчленение разрезов выполнено М.В. Постоялко по фораминиферам и дополнено определениями брахиопод.

## ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ-СТРАТОТИПОВ МИРОНОВСКОЙ СВИТЫ

### Разрез «Покровское»

Разрез составлен по совокупности обнаженных участков нижневизейских отложений в районе с. Покровское. В карьерах у птицефермы, на западной окраине села, наблюдается представительный разрез нижней части мироновской свиты в объеме обручевского горизонта. Кроме того, отложения обручевского, а также бурлинского и устьгреховского горизонтов нижнего визе фрагментарно прослеживаются по р. Бобровка, по руч. Губинский Лог, впадающему в р. Бобровка в центре с. Покровское, и по дороге Артемовский-Реж (рис. 2).

#### Визейский ярус Нижневизейский подъярус Обручевский горизонт

Обн. 914. Небольшой карьер глубиной 3,0-3,5 м расположен в 100 м юго-западнее последнего строения птицефермы и ориентирован с северо-запада на юго-восток. Карбонатные породы пологого залегания прослеживаются по дну карьера и западной его стенке.

Слой 1. (Инт. 914/1-914/12). Пачка отчетливо тонкослоистых известняков и, реже, – тонкозернистых известняковых песчаников, имеющих аз. пад.  $330-340^\circ \angle 10^\circ$  и толщину слоев 5-10 см, реже 15-20 см (рис. 2). Поверхности напластования ровные или слабо волнистые, вблизи них породы расслоены. Известняки черные очень плотные отчетливо битуминозные, со следами битума по трещинам и на отдельных участках; известняковые песчаники более светлые тонкополосчатые. Органические остатки немногочисленны, это не крупные брахиоподы *Composita* sp., плоские атириды, встречающиеся постоянно, и единичные *Delepinea* sp.

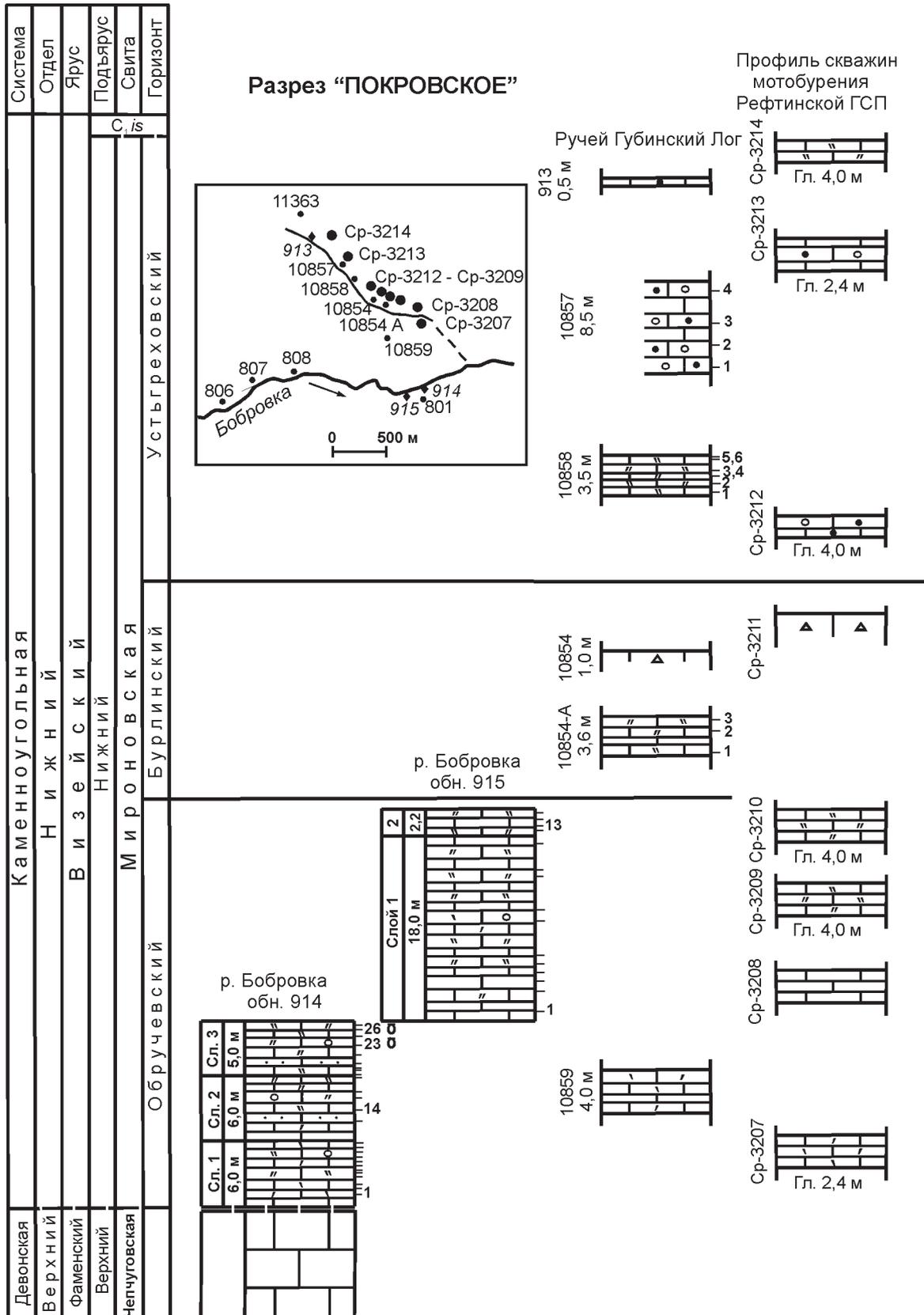
В шлифах известняки представлены тонко- и мелкобиокластовыми вакстоунами и пакстоунами-вакстоунами с незначительно раздробленным скелетным материалом. Среди органических остатков преобладают водоросли – разнообразные Катаепаеае и, реже, Garwoodiaceae. В небольшом количестве встречаются разрозненные створки тонкостенных раковин, часто наблюдается ориентировка скелетных элементов (рис. 3А). Среди фораминифер преобладают однокамерные формы – *Pachysphaerina pachysphaerica* (Pron.), *Parathuramminites suleimanovi* (Lip.), *P. cushmani* (Sul.); *Polyderma* sp., многокамерные – представлены редкими экземплярами *Pseudoglomospira glomerata* (Malakh.), *Ps. jaktata* (Conil et Lys), *Ps. versa* (Conil et Lys), *Brunsia irregularis* (Moell.), *Br. pulchra* Mikh., *Septaglomospiranella penduliformis* Vdov., *Pseudoplanoendothyra* sp., *Dainella micula*

Post., *D. elegantula ventrosa* Brazhn., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. parapriscia* Schlyk., *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ex gr. ukrainica* (Vdov.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. mediocris compressa* Vdov., *M. ovalis* (Viss.), *M. (Chomatomediocris) paramediocris* Vdov., *Eoparastaffella lata* (Vdov.), *Eostaffella aff. versabilis* Orl., *Palaeospiroplectamina sinensis* Lip., *P. parva* (N. Tchern.). Мощность 6,0 м.

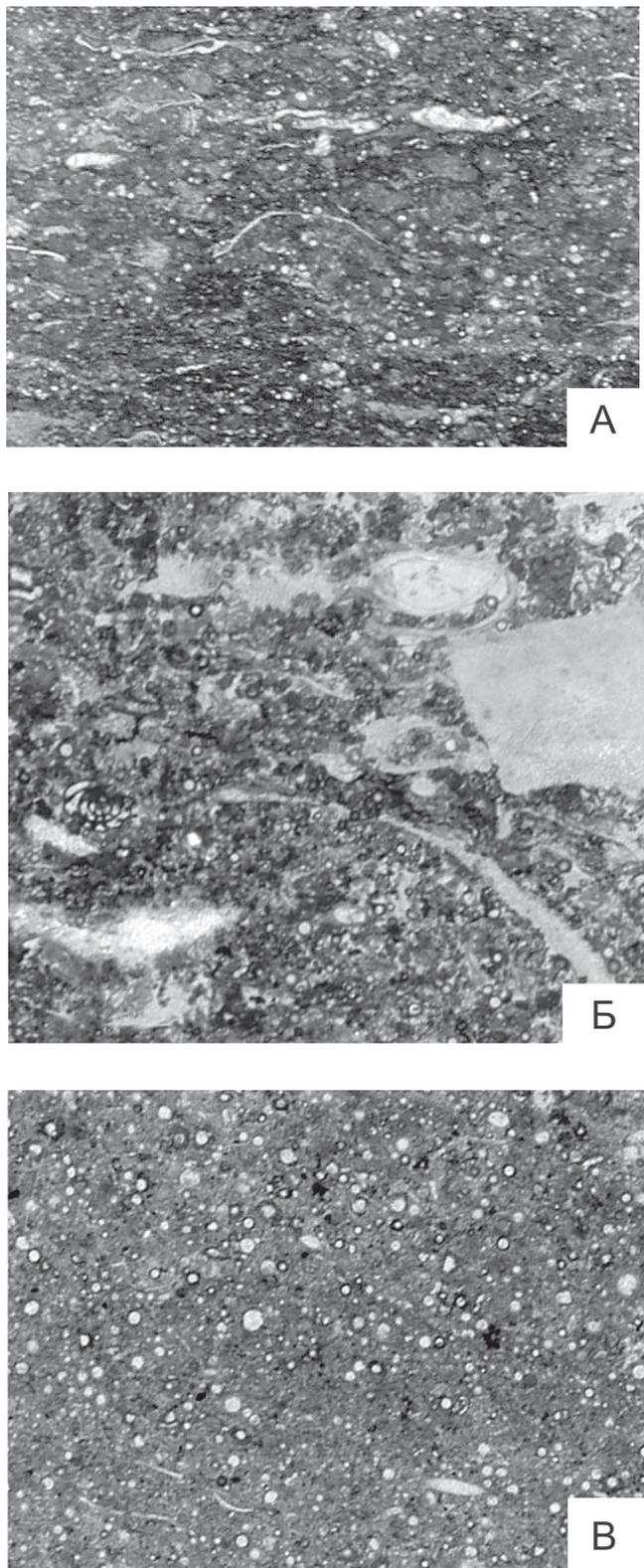
Слой 2. (Инт. 914/13-914/17). Карьер продолжает бульдозерная расчистка, по дну которой обнажаются известняки серые и темно-серые до черных мелко- и микрозернистые очень плотные сильно битуминозные, слабо окремненные. Известняки отчетливо слоистые, аз. пад.  $330^\circ \angle 10^\circ$ , имеют ровные плоскости наложения, мощность слоев составляет 15-20 см, отмечаются тонкие прослои известняковых песчаников, приуроченных к поверхностям раздела слоев. Среди органических остатков часто встречаются брахиоподы *Delepinea lebedevi* Rot. et Ais., появляются *Actinoconchus cf. adpressiorus* (Ein.), крупные гастроподы, отмечаются единичные кораллы *Rugosa*.

Микроскопически – это несортированные мелко- и среднебиокластовые вакстоуны-пакстоуны и пакстоуны (рис. 3Б). Наряду с водорослями наблюдаются сечения и обломки раковин брахиопод, тонкостенных раковин гастропод, единичные биокласты криноидей. Отмечаются литокласты мадстоунов и узорчатых мадстоунов. Для фораминиферового сообщества очень характерны крупные однокамерные формы, многочисленны *Pseudoglomospira* spp., *Brunsia* spp., *Dainella* spp., разнообразны *Septabransiina minuta elegantula* Vdov., *Septaglomospiranella micula* Vdov., *S. penduliformis* Vdov., *S. subsymmetrica* Vdov., *Pseudoplanoendothyra rotayi* (Dain), *Ps. infracta* (Post.), *Ps. paralella* (Brazhn.), *Loeblichia (Urbanella) miranda* (Raus.), появляются *Plectogyransopsis regularis* (Raus.) и *Eoendothyranopsis donica* (Brazhn. et Rost.). Мощность 6,0 м.

Слой 3. (Инт. 914/18-914/26). Далее по дну бульдозерной расчистки обнажаются известняки преимущественно черные отчетливо слоистые с ровными поверхностями напластования, аз. пад.  $310^\circ \angle 10-15^\circ$ . Известняки мелко- и тонкозернистые очень плотные битуминозные, слабо доломитизированные, в отдельных прослоях окремненные с включениями черного или бурого кремня в виде желваков и неправильных образований, отмечаются тонкие (3-5 см) прослои известняковых песчаников. Органические остатки распределены крайне неравномерно и представлены в основном брахиоподами, образующими в отдельных прослоях ракушняка. Наблюдается две ассоциации брахиопод: в одной из них преобладающим компонентом является *Delepinea lebedevi* Rot. et Ais., присутствуют редкие *Ovatia markovskii* Donak. и *Actinoconchus adpressiorus* (Ein.); другая сложена, преимуще-



**Рис. 2.** Схема расположения обнажений и скважин и соотношения фрагментов мироновской свиты в районе с. Покровское.



**Рис. 3.** Литотипы известняков облучевского горизонта. Разрез «Покровское».

А – тонко- мелкобиокластовый вакстоун с ориентировкой скелетных элементов, представленных водорослями Катаенаесеае и обломками тонкостенных раковин брахиопод. Обр. 914/1, экз. М-121/2044. Ув.  $\times 14$ . Б – мелко- среднебиокластовый пакстоун; обломки и сечения водорослей Катаенаесеае, раковин брахиопод, единично кораллов. Обр. 914/14, экз. М-180/2044. Ув.  $\times 14$ . В – мелкобиокластовый вакстоун с многочисленными *Pachysphaerina pachysphaerica* и *Parathuramminites suleimanovi*, единичные сечения тонкостенных раковин брахиопод. Обр. 915/13, экз. М-292/2044. Ув.  $\times 14$ .

ственно, *Ovatia markovskii* Donak. с единичными *Delepineia lebedevi* Rot. et Ais. Кроме того, в прослоях брахиоподовых ракушняков встречаются гастроподы и редкие криноидеи.

В шлифах преобладают мелкобиокластовые вакстоуны-пакстоуны, сложенные в различной степени раздробленными и сдавленными раковинами брахиопод, часто ориентированными. В небольшом количестве встречаются обломки криноидей, зеленые водоросли Катаенаеясеае, желваки сине-зеленых водорослей Garwoodiaceae, единичные сечения мелких кораллов Rugosa, литокласты перекристаллизованных и доломитизированных вакстоунов. Участками наблюдается окремнение. Прослоями (т. 914/21) порода представляет собой биолитокластовый пакстоун с литокластами тонкозернистого известняка неправильной формы мелкопесчаной размерности. Микрофаунистическое сообщество достаточно разнообразно и близко вышеприведенным. Мощность 5 м.

Разрез отложений обручевского горизонта наращивается следующим карьером, который расположен в 80 м юго-западнее первого.

Обн. 915. Небольшой карьер глубиной 2,5-3 м, в дне которого прослеживаются коренные выходы карбонатных пород, верхняя часть разреза обнажена в северо-западной части карьера (рис. 2).

Слой 1. (Инт. 915/1-915/11). В коренных выходах по дну карьера вскрыты отчетливо слоистые известняки с толщиной слоев 15-20 см, поверхности напластования ровные, аз. пад. 310-315° ∠15-17°. Известняки темно-серые до черных мелко- и микрозернистые очень плотные битуминозные, в отдельных прослоях окремненные с линзами и желваками (3 × 5, 2 × 4 см) черного и бурого кремня, наблюдаются прослои (1-2 см) тонкозернистых известняковых песчаников. Участками или прослоями породы доломитизированы.

Органические остатки очень однообразны. Равномерно по всему слою встречаются мелкие раковины *Actinoconchus adpressiorus* (Ein.), *Composita* sp. и единичные *Cleiothyridina asinuata* (Liss.), иногда образующие небольшие скопления, отмечаются редкие гастроподы и единичные колонии *Syringopora*.

Микроскопически – тонко-, мелкобиокластовые вакстоуны и мелко-, среднебиокластовые вакстоуны-пакстоуны, скелетный материал представлен водорослями Катаенаеясеае и мелкими раздробленными раковинами брахиопод, многочисленны однокамерные фораминиферы (рис. 3В), реже наблюдаются сечения гастропод, желваки сине-зеленых водорослей Garwoodiaceae, литокласты близких по облику известняков. Наряду с многочисленными однокамерными фораминиферами встречаются: *Earlandia elegans* (Raus. et Reitl.), *E. moderata* (Malakh.), *Caligella antropovi* (Lip.), *Brunsia pulchra* Mikh., *Septaglomospiranella micula* Vdov., *Pseudoplanoendothyra*

*ingloria* (Post.), *Ps. rotayi* (Dain), *Dainella chomatica* (Dain), *D. staffelloides* Brazhn., *D. callosa* Vdov., *Loeblichia (Urbanella) miranda matura* Vdov., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ex gr. ukrainica* (Vdov.), *Eoendothyanopsis donica* (Brazhn. et Rost.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. mediocris* (Viss.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *E. simplex ovalis* Vdov., *E. lata* (Vdov.), *Endospiroplectamina venusta* (Vdov.), *E. conili* Lip. Мощность 18,0 м.

Слой 2. (Инт. 915/12-915/15). В северо-западной стенке карьера известняки средне-, толстослоистые (мощности слоев 0,5-0,7 м), серые и темно-серые мелкозернистые слабо окремненные. В шлифах наблюдаются те же разновидности пород: мелкобиокластовые вакстоуны и пакстоуны-вакстоуны со скелетным материалом, представленным зелеными водорослями и брахиоподами. В отдельных прослоях отмечаются многочисленные желваки сине-зеленых водорослей Garwoodiaceae (915/12) и единичные сечения Tabulata (915/14). Фораминиферовый комплекс довольно беден, отмечается появление *Pseudolituotubella orientalis* (N. Tchern.). Мощность 2,2 м.

Кроме того, карбонатные породы обручевского горизонта наблюдаются на северо-западной окраине с. Покровское, по левому берегу ручья Губинский Лог (рис. 2).

Обн. 10859 (Рефтинской ГСП). Вдоль улицы села Покровское (улица в этом месте параллельна ручью) в виде плоских коренных выходов протяженностью 20 м и элювиальной щебенки по пашне обнажаются известняки плитчатые серые и темно-серые мелко- и микрозернистые битуминозные очень плотные слабо окремненные.

В шлифах тонко- и мелкобиокластовые пакстоуны-вакстоуны, аналогичные вышеописанным, с редкими сечениями тонкостенных раковин и желваками сине-зеленых водорослей и близким сообществом микрофауны.

Общая видимая мощность отложений обручевского горизонта в разрезе «Покровское» составляет около 40 м.

Далее разрез нижнего визе наращивается разрозненными обнажениями по левому берегу ручья Губинский Лог.

#### Бурлинский горизонт

Обн 10854-А (Рефтинской ГСП). В 1,5 км выше устья ручья, в его левом борту и русле, наблюдаются небольшие коренные выходы протяженностью 20 м и видимой мощностью 3,6 м известняков серых мелко- и тонкозернистых до афанитовых с раковистым изломом интенсивно кальцитизированных (прожилковая и гнездобразная кальцитизация). Фаунистические остатки крайне малочисленны, встречены лишь редкие отпечатки протруктид.

Микроскопически породы представлены тонко- и мелкобиокластовыми вакстоунами, участками пакстоунами-вакстоунами, сложенными преимущественно обломками водорослей Кампаеаеае, реже тонкостенных раковин брахиопод, в отдельных шлифах наблюдаются сечения желваков синезеленых водорослей Garwoodiaceae и единичные членики стеблей криноидей. По-прежнему многочисленны разнообразные однокамерные формы: *Calcisphaera* spp., *Radiosphaera* spp., *Pachysphaerina pachysphaerica* (Pron.), *Diplosphaerina maljavkini* (Mikh.), *Tubeporella* sp., *Parathuramminites suleimanovi* (Lip.), постоянно встречаются *Paracaligella geniculata* Malakh., *Paratikhinella gracilis* Malakh., *Pseudoglomospira* spp., *Brunsia pulchra* Mikh., *Septaglomospiranella penduliformis* Vdov., *Dainella micula* Post., *D. elegantula ventrosa* Brazhn., *Endothyra prisca devia* Conil et Lys, *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Eoendothyranopsis* ex gr. *crassiformis* (Vdov.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. mediocris* (Viss.), *M. ovalis* (Viss.), *M. (Chomatomediocris) sp.*, *Eoparastaffella simplex ovalis* Vdov., *E. asymmetrica* Vdov. et Zav., *Palaeospiroplectamina parva* (N. Tchern.), *Endospiroplectamina* sp.

Обн. 10854. После перерыва в обнаженности протяженностью около 12 м в русле ручья – небольшой коренной выход известняка обломочного (брекчиевидного). В обломках преобладают тонко- и микрозернистые до афанитовых известняки с раковистым изломом, следов органики в них не обнаружено. Обломки в основном угловатые и полукаганые размером от 0,5 × 1 до 5 × 7 см, сцементированы мелкозернистым кальцитом, окрашенным гидроокислами железа в различные красновато-бурые оттенки.

Микроскопически все исследованные обломки однообразны по литологии и фаунистическому наполнению и представлены мелкобиокластовыми вакстоунами с преобладанием биокластов водорослей Кампаеаеае и небольшим количеством обломков тонкостенных раковин брахиопод. В союестве фораминифер появляются *Eostaffella versabilis* Orl., *E. aff. versabilis* Orl., *E. prisca ocisa* Vdov. Видимая мощность 1 м.

#### Устьгреховский горизонт

Обн. 10858 (Рефтинской ГСП). В русле ручья в виде небольшой выемки коренной выход известняков плитчатых, интенсивно кливажированных, аз. пад. 325-330° ∠10°. Снизу вверх наблюдаются (рис. 2):

1. Известняки темно-серые, почти черные мелкозернистые сильно битуминозные, органические остатки представлены единичными крупными брахиоподами *Schuchertella portlockiana* (Sem.), а также мелкими *Pustula* cf. *pustulosa* (Phill.), *Delepinea* sp., *Ovatia* ? sp., на плоскостях напластования часто

наблюдаются сплюснутые мелкие тонкостенные *Actinoconchus* sp.

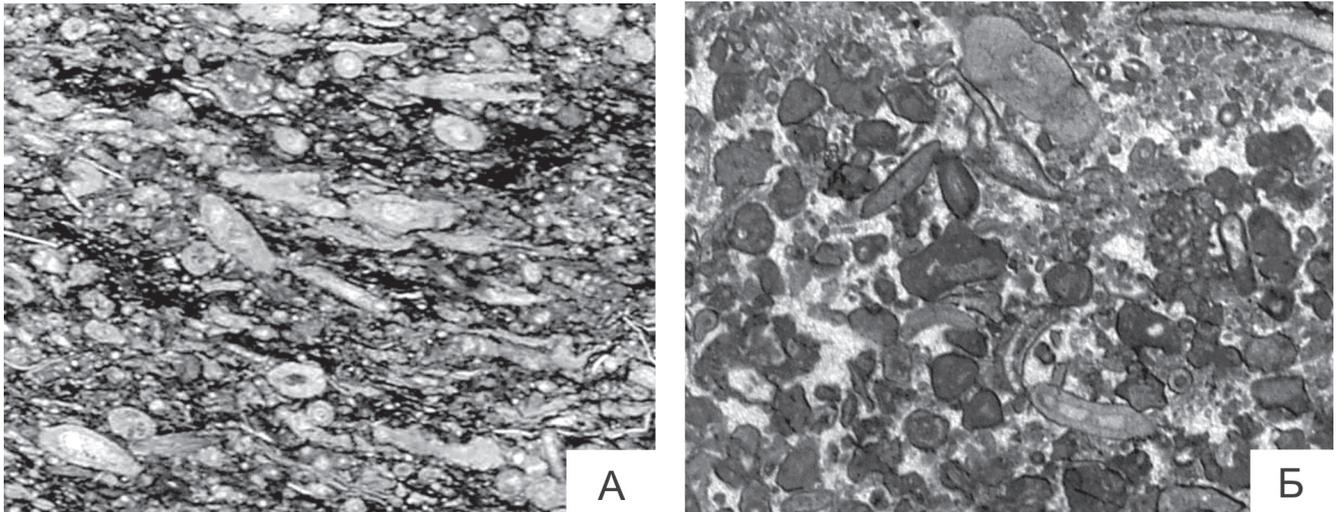
В шлифах известняки представлены мелко- и крупнобиокластовыми вакстоунами, сложенными, преимущественно, обломками и сечениями раковин брахиопод, наблюдаются также сечения игл брахиопод и водорослей Кампаеаеае. Определены фораминиферы: *Pachysphaerina pachysphaerica* (Pron.), *Magnitella porosa* Malakh., *Pseudoglomospira ovalis* (Malakh.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Omphalotis* sp., *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Mediocris (Chomatomediocris) sp.*, *Uralodiscus rotundus elongatus* (Conil et Lys), *Glomodiscus rigens* (Conil et Lys), *Gl. supinus* (Post.). Видимая мощность 0,5 м.

2. Непосредственно над ними залегают известняки более светлые – серые и темно-серые мелко- и микрозернистые с желваками кремней (3 × 10 см), редкими брахиоподами *Delepinea* sp. и *Actinoconchus* sp. и крупными гастроподами. Микроскопически преобладают водорослево-раковинные пакстоуны с многочисленными сечениями раковин и игл брахиопод (*Chonetidae* и *Productidae*) и разнообразными водорослями Кампаеаеае и Stacheinaceae, единичны обломки криноидей; скелетный материал раздроблен слабо (рис 4А). Фораминиферы многочисленны, вместе с видами, перешедшими из подстилающих отложений отмечены: *Pseudolituobella septaglomospiroides* Vdov., *Forschia parvula* Raus., *Lituotubella glomospiroides* Raus., *Omphalotis* cf. *frequentata* (Gan.), *Eoendothyranopsis. donica tumefactus* Post., *Plectogranopsis paraconvexus* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella subglobosa* Vdov., *E. asymmetrica* Vdov. et Zav., *Eostaffella versabilis* Orl. и разнообразные архедисциды: *Eodiscus explanatus* Vdov., *E. eospirillinoides* (Brazhn.), *Planoarchaediscus spirillinoides* (Raus.), *Uralodiscus primaevus* (Pron.), *U. rotundus* (N.Tchern.), *U. rotundus inflatus* (Conil et Lys), *U. rotundus lepidus* (Pop.), *U. baschkiricus* Malakh., *Glomodiscus pseudoinfantis* (Brazhn.), *Gl. supinus* (Post.), *Paraarchaediscus contractus* (Post.). Видимая мощность 3,0 м.

Задерновано по ходу 9 м.

Обн. 10857. В левом пологом борту ручья Губинский Лог, на высокой части пашни, на площади 50 × 50 м вскрыты элювиальные высыпки глыб, дресвы и щебня разнообразных известняков, по трещинам окрашенных гидроокислами железа в розовато-бурые и кирпично-красные оттенки. Различаются:

1. Известняки серые тонко- мелкозернистые без видимой фауны, микроскопически – пеллоидный грейнстоун с пеллоидами (микросгустками) алевритовой и мелкопесчаной размерности, присутствуют мелкие биокласты раковин и фораминиферы: *Septaglomospiranella subsymmetrica* Vdov., *Endothyra parapriska* Schlyk., *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Omphalotis eofrequentata* Vdov., *Plectogranopsis convexus* (Raus.), *Eoendothyranopsis* ex gr. *donica* (Brazhn. et Rost.), *Mediocris (Chomatomediocris) sp.*, *Palaeospiroplectamina diversa* (N. Tchern.).



**Рис. 4.** Литотипы известняков устьгреховского горизонта. Разрез «Покровское».

А – мелко- среднебиокластовый пакстоун с ориентировкой скелетных элементов. Многочисленные сечения игл и раковин продуктид, реже присутствуют биокласты водорослей Камеаеаеае. Обр. 10858/6, экз. М-405/2044. Ув.  $\times 14$ . Б – пеллоидный грейнстоун. Преобладают пеллоиды от мелко- до крупнопесчаной размерности, немногочисленные биокласты представлены сечениями игл и раковин брахиопод, наблюдаются обломки колоний Garwoodiaceae. Все фрагменты породы микритизированы. Обр. 10857/2, экз. М-433/2044. Ув.  $\times 10$ .

2. Известняки серые, буровато-серые обломочные (литокластовые). Обломки (литокласты) овально-вытянутой или округленно-угловатой формы размером  $2 \times 3$  мм и менее представлены известняком, близким по облику цементирующей массе. В шлифах – пеллоидный грейнстоун крупнопесчаной размерности с интенсивной микритизацией всех компонентов породы: литокластов, биокластов, раковин фораминифер (рис. 4Б). Определены: *Earlandia elegans* (Raus. et Reitl.), *Pseudolituotubella* sp., *Septaglomospiranella* sp., *Endothyra* sp., *Plectogyranopsis paraconvexus* (Brazhn. et Rost.), *Paraarchaediscus* cf. *contractus* (Post.), *Tetrataxis* sp.

3. Известняк **серый, светло-серый, иногда желтоватый** доломитизированный с многочисленными брахиоподами *Actinoconchus* cf. *adepressiorus* (Ein.), редкими *Delepinea lebedevi* Rot. et Ais. и мелкими *Ovatia* sp. Микроскопически представляет собой среднебиокластовый раковинный грейнстоун-пакстоун. Преобладают обломки раковин и сечения игл **брахиопод, в небольшом количестве наблюдаются** биокласты криноидей, пеллоиды, фораминиферы *Brunsia* sp., *Pseudolituobella* sp., *Dainella* sp., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Mediocris breviscula* (Gan.).

4. Известняки **серые мелкозернистые с многочисленными** и разнообразными брахиоподами *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Schellwienella crenistria* (Phill.), *Delepinea* cf. *comoides* (Sow.), *D. lebedevi* Rot. et Ais., *Avonia* sp., *Echinoconchus punctatus* (Sow.), *Ovatia markovskii* Donak., *Podtsheremia* sp., *Composita* sp., *Actinoconchus adepressiorus* (Ein.),

редкими одиночными *Rugosa* (диаметр кораллитов от 0,8 до 4 см) и колониями *Syringopora* sp.; встречаются также гастроподы и пелециподы.

В шлифах – пеллоидный литокластовый грейнстоун, преобладают пеллоиды мелко- и среднеспесчаной размерности, обломки и сечения криноидей, раковин брахиопод и разнообразных водорослей – Камеаеаеае, *Koninckopora* sp., *Stacheinaceae*, литокласты перекристаллизованных вакстоунов и пакстоунов-вакстоунов. Все составляющие известняка интенсивно микритизированы. Присутствуют фораминиферы: *Pseudolituobella tenuissima glarea* Vdov., *Endothyra schlykovae* (Voiz.), *Globoendothyra (Eogloboendothyra)* ex gr. *ukrainika* (Vdov.), *Eoendothyra-nopsis crassiformis* Vdov., *Uralodiscus* ex gr. *rotundus* (N.Tchern.), *Tetrataxis* sp.

Задержано по ходу 25 м.

Обн. 913 (рис. 2). В сухом русле руч. Губинский Лог, в 40 м юго-восточнее ж.д. моста, – небольшой коренной выход известняков серых мелко- и микрозернистых незначительно кальцитизированных с единичными крупными толстостворчатыми *Delepinea comoides* (Sow.). В шлифах пеллоидный пакстоун-грейнстоун мелкопесчаной размерности с сечениями и обломками раковин брахиопод и водорослей Камеаеаеае. Видимая мощность 1,0 м.

#### Разрез «Мироново»

Разрез находится на правом берегу р. Реж, напротив с. Мироново (рис. 1). В живописных скалах

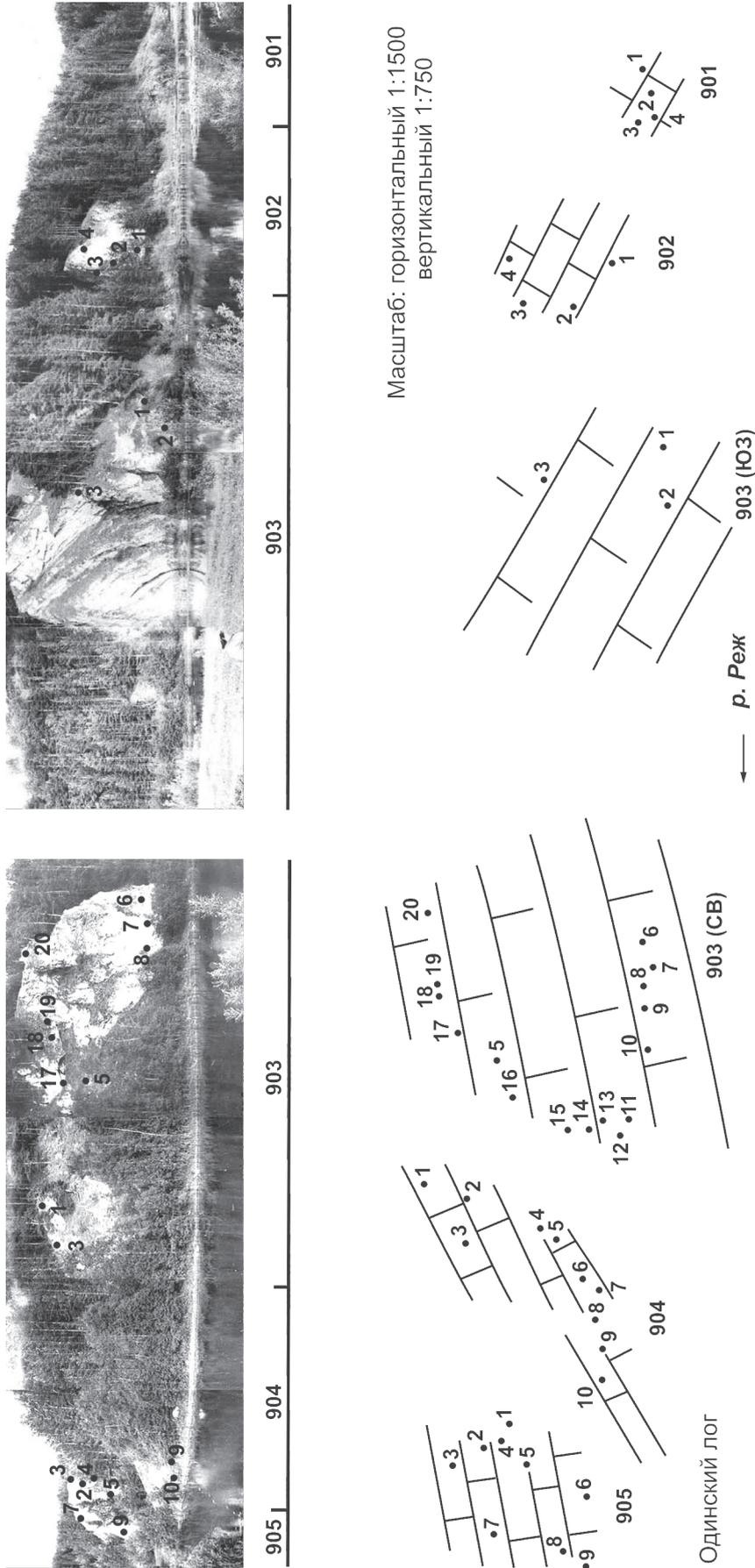


Рис. 5. Общий вид и структурная интерпретация разреза «Мироново». Правый берег р. Реж выше устья Одинского лога. 901-905 – номера обнажений.

высотой до 25-30 м и протяженностью 350-400 м обнажаются массивные известняки бурлинского и устьгреховского горизонтов нижнего визе. Массивное сложение известняков и отсутствие макрофауны затрудняют структурную интерпретацию разреза. В разрезе отчетливо прослеживаются два крупных приблизительно повторяющих друг друга тела куполовидной формы, разделенных разрывным нарушением субмеридионального простирания (Одинский лог) (рис. 5, 9). Центральные части обоих фрагментов сложены массивными афанитовыми и тонкозернистыми известняками, на флангах наблюдаются мелкозернистые разности известняков, участками с обломочной структурой, с небольшим количеством мелких биокластов криноидей.

Наиболее представительная часть разреза, где непрерывно прослеживаются осадки бурлинского и устьгреховского горизонтов, находится в обнажениях 903-905, непосредственно выше устья Одинского лога.

#### *Бурлинский горизонт*

Обн. 903 (северо-восточная часть). Крупный скальный выход высотой 30-35 м, обрывающийся в воду, сложен известняками массивными серыми и светло-серыми, иногда с буроватым оттенком, микрозернистыми и афанитовыми, с раковистым изломом, кальцитизированными участками псевдобрекчиевидными без каких-либо видимых органических остатков (рис. 5, 6). В известняках наблюдается несколько неотчетливо проявленных систем трещин отдельности различных направлений, ни одна из которых не является преобладающей.

В шлифах из нижней части горизонта (инт. 903/6-903/10) видно, что она сложена мадстоунами и «сферовыми» мадстоунами, практически не содержащими, кроме «сфер», других органических остатков (рис. 7А). Лишь прослоями (903/8) наблюдаются тонко-, мелкобиокластовые вакстоуны, обогащенные дазикладациевыми водорослями, здесь же отмечаются единичные обломки тонкостенных раковин брахиопод (рис. 7Б). Среди «сфер» постоянно встречаются: *Calcisphaera* spp., *Radiosphaera* spp., *Archaeosphaera* spp., *Tubeporina* sp., *Tubeporella* sp., *Parathuramminites suleimanovi* (Lip.) и др.

Выше по разрезу (инт. 903/11-903/20) известняки представлены тонкобиокластовыми вакстоунами, участками мадстоунами и мадстоунами-вакстоунами, среди органических остатков по-прежнему преобладают сферические формы, в небольшом количестве присутствуют тонкие и мелкие неопределимые биокласты, редкие обломки дазикладациевых водорослей, тонкостенных раковин брахиопод, мелкие спикулы. На фоне многочисленных однокамерных форм очень редко отмечаются *Brunsia irregularis* (Moell.), *Septaglomospiranella* sp., *Mediocris (Chomatomediocris) brevisculiformis*

Vdov. Видимая мощность отложений бурлинского горизонта в этом фрагменте составляет 23,0 м.

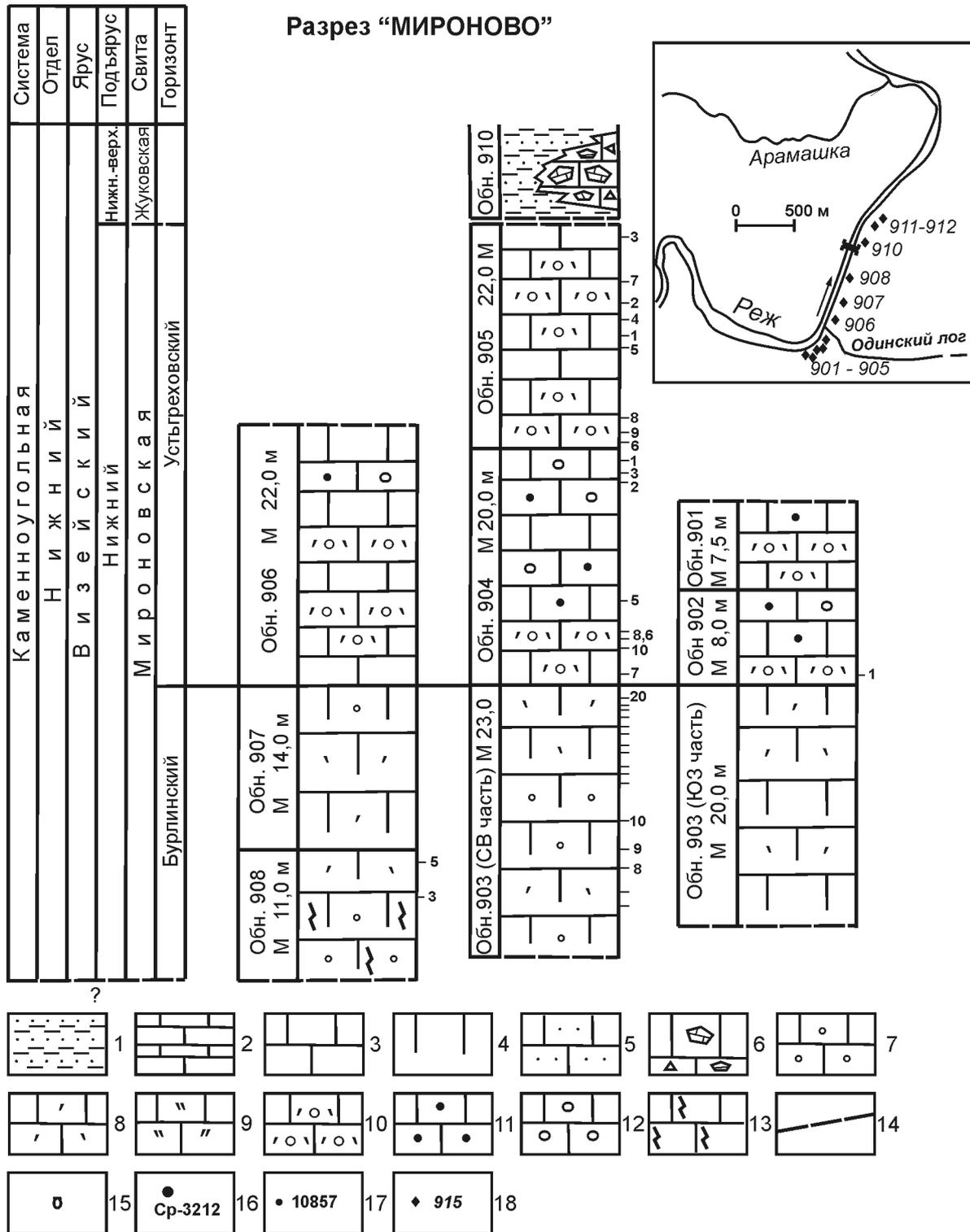
#### *Устьгреховский горизонт*

Отложения устьгреховского горизонта прослежены в тех же скальных выходах правого берега р. Реж, выше устья Одинского лога (рис. 5, 6).

Обн. 904. В нижней части склона (инт. 904/4-904/10) обнажаются известняки массивные очень плотные серые и буровато-серые тонко- и мелкозернистые с частыми мелкими члениками стеблей криноидей, редкими обломками раковин брахиопод *Delepinea* sp., единичными *Rugosa*. Часто отмечаются прослой литокластовых (обломочных) известняков, размер обломков составляет от 2 × 3 мм до 5 × 10 мм, иногда встречаются и более крупные – до 10-15 см. По составу литокласты и вмещающая их цементирующая масса близки. Известняки трещиноватые, интенсивно кальцитизированные, слабо окремненные.

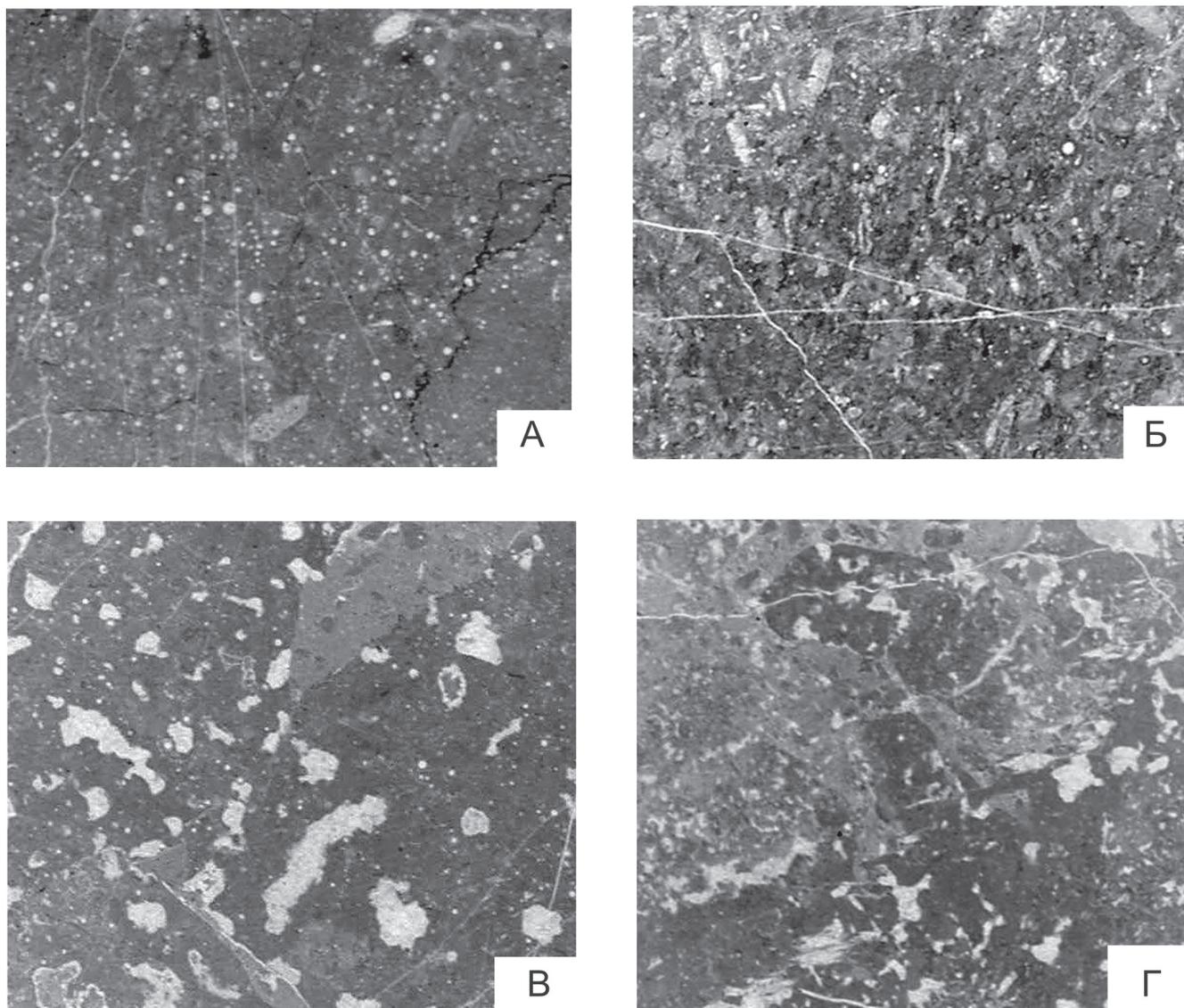
Микроскопически описываемые разности резко отличаются от известняков бурлинского горизонта. Так, тонко- и мелкозернистые разности нижней части горизонта (904/7, 904/10, 904/8, 904/4) в шлифах представляют собой мелкобиокластовые, реже среднебиокластовые вакстоуны-пакстоуны и пакстоуны с интенсивно раздробленным скелетным материалом, представленным, в основном, криноидеями; в небольшом количестве встречаются желваки водорослей *Garwoodiaceae*, обломки тонкостенных раковин, в единичных экземплярах присутствуют сечения целых члеников стеблей криноидей. Кроме того, наблюдаются редкие литокласты мадстоунов и вакстоунов, в различной степени микритизированных (рис. 8А). Эта разновидность содержит следующий комплекс микрофауны: *Earlandia elegans* (Raus. et Reitl.), *Forschia* sp., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) insigna* (Post.), *Eoendothyranopsis* ex gr. *donica* (Brazhn. et Rost.), *Eostaffella* ex gr. *prisca* Raus., *Mediocris brevisculi* (Gan.), *Eoparastaffella subglobosa* Vdov., *E. rotunda* Vdov., *Tetrataxis* sp., *Eodiscus transitus* (Reitl.), *Uralodiscus primaevus* (Pron.), *U. ex gr. rotundus* (N.Tchern.), *U. cf. lenitortis* (Conil et Lys), *Glomodiscus* ex gr. *rigens* (Conil et Lys), *Gl. spira* (Conil et Lys), *Gl. ex gr. operosus* (Schlyk.), *Paraarchaediscus* sp., *Archaediscus supressus* Schlyk.

Обломочные известняки (904/6, 904/5) являются литокластовыми пеллоидными грейнстоунами, состоящими из пеллоидов, обломков органики (преимущественно, криноидей) и разнообразных известняков (пакстоунов, вакстоунов, мадстоунов, в различной степени перекристаллизованных и доломитизированных, преобладают обломки крупнопесчаной размерности – до 2 мм), часто встречаются обломки колоний *Garwoodiaceae* и редко – биокласты раковин брахиопод (рис. 8 Б,В). Практически все обломки в



**Рис. 6.** Схема расположения обнажений и сопоставление различных фрагментов в разрезе «Мироново».

Условные обозначения: 1 – переслаивание аргиллитов и песчаников; 2 – известняки тонко- и среднеслоистые; 3 – известняки толстослоистые; 4 – известняки массивные и неяснослоистые; 5 – известняковые песчаники (литокластовые известняки); 6 – известняковые брекчии; 7 – мадстоуны и «сферовые» мадстоуны; 8 – тонкобиокластовые вакстоуны; 9 – мелко- и среднебиокластовые водорослево-раковинные пакстоуны-вакстоуны и пакстоуны; 10 – мелко- и среднебиокластовые, преимущественно, криноидные пакстоуны и пакстоуны-вакстоуны; 11 – пеллоидные грейнстоуны; 12 – литокласты; 13 – узорчатая перекристаллизация; 14 – тектонические контакты; 15 – прослои брахиоподовых ракушнякав 16 – скважины картировочного бурения Рефтинского ГСО; 17 – номера обнажений Рефтинского ГСО; 18 – номера обнажений авторов.



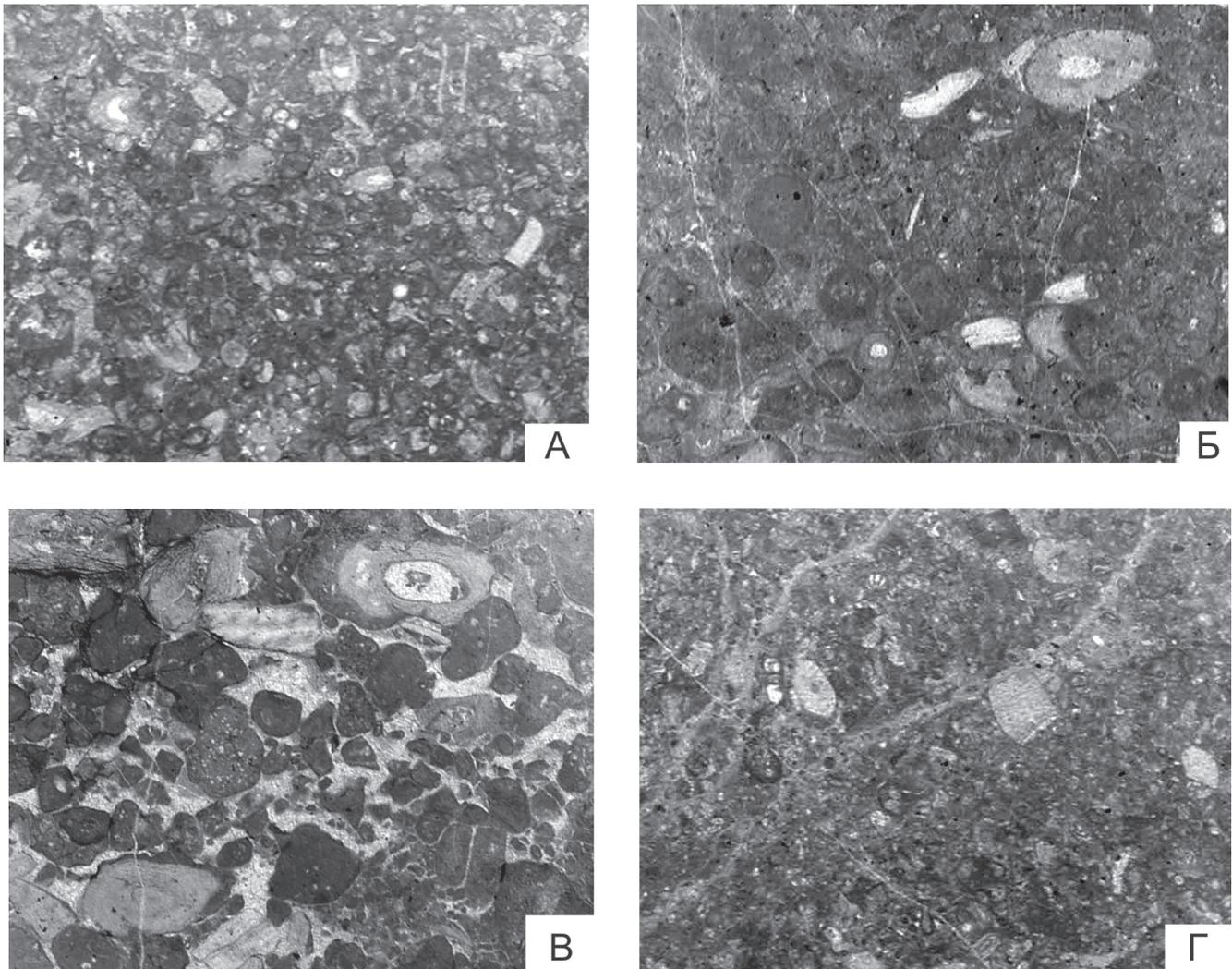
**Рис. 7.** Литотипы известняков бурлинского горизонта. Разрез «Мироново».

А – тонкобиокластовый мадстоун-вакстоун с многочисленными «сферами». Обр. 903/9, экз. М-529/2044. Ув.  $\times 12$ . Б – мелкобиокластовый вакстоун, обогащенный обломками ближе неопределимых дазикладациевых водорослей. Обр. 903/8, экз. М-523/2044. Ув.  $\times 15$ . В – узорчатый мадстоун с небольшим количеством мелких «сфер» и единичными сечениями дазикладациевых водорослей. Обр. 908/3, экз. М-595/2044. Ув.  $\times 15$ . Г – брекчированный известняк с колониями водорослей Girwanellaceae. Обр. 908/5, экз. М-610/2044. Ув.  $\times 10$ .

той или иной степени микритизированы. Определены: *Lituotubella* ex gr. *glomospiroides* Raus., *Dainella elegantula* Brazhn., *Eoendothyanopsis donica* (Brazhn. et Rost.), *E. crassiformis* Vdov., *Plectogyranopsis paraconvexus* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella* ex gr. *simplex* Vdov., *Planoarchaediscus* sp., *Glomodiscus* cf. *pseudoinfantis* (Brazhn.), *Gl.* ex gr. *elegans* (Skvor.), *Gl.* cf. *cornua* (Conil et Lys).

В верхней части склона (инт. 904/1-904/3) известняки неяснослоистые, сильно трещиноватые, мелкозернистые, прослоями обогащенные мелкокораздробленным органогенным материалом (криноидеи, редкие

брахиоподы *Delepinea* sp. indet., единичные *Rugosa*) или литокластами песчаной и мелкогравийной размерности. Под микроскопом – мелкобиокластовые пеллоидные грейнстоуны и грейнстоуны-пакстоуны, в целом близкие породам подстилающего интервала. Биокласты, среди которых преобладают криноидные, подвергнуты интенсивному дроблению и значительной микритизации. Всегда в том или ином количестве присутствуют литокласты мадстоунов и вакстоунов, обломки колоний *Garwoodiaceae*. Фораминиферы также частично микритизированы, наиболее характерны: *Lituotuba* sp., *Pseudolituotubella*



**Рис. 8.** Литотипы известняков устьгреховского горизонта. Разрез «Мираново».

А – средне- мелкобиокластовый пакстоун-вакстоун с раздробленными биокластами криноидей и водорослей Катапаеаеае, участками наблюдается слабая микритизация. Обр. 902/1, экз. М-667/2044. Ув.  $\times 12$ . Б – мелко- среднебиокластовый пеллоидный грейнстоун-пакстоун, состоящий из обломков криноидей, пеллоидов, реже – обломков раковин брахиопод и колоний водорослей *Garwoodiaceae*, известняков, преимущественно, тонко- и мелкобиокластовых вакстоунов. Практически все биокласты и литокласты в той или иной степени микритизированы. Обр. 904/6, экз. М-732/2044. Ув.  $\times 12$ . В – био- литокластовый грейнстоун крупнопесчаной размерности. Состоит из интракластов разнообразных известняков, биокластов криноидей и брахиопод, пеллоидов. Все обломки подвергнуты интенсивной микритизации. Обр. 904/6, экз. М-729/2044. Ув.  $\times 9$ . Г – мелкобиокластовый вакстоун с интенсивно раздробленным скелетным материалом криноидей и зеленых водорослей. Обр. 905/1, экз. М-832/2044. Ув.  $\times 15$ .

*sp.*, *Brunsia sp.*, *Pseudoplanoendothyra rotayi* (Dain), *Endothyra elegia* Malakh., *Omphalotis chariessa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ukrainika* (Vdov.), *Eoendothyranopsis donica* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella simplex pseudochomata* Vdov., *Planoarchaediscus sp.*, *Uralodiscus cf. lenitortis* (Conil et Lys), *Glomodiscus pseudoinfantis* (Brazhn.), *Gl. spira* (Conil et Lys), *Gl. ex gr. operosus* (Schlyk.), *Paraarchaediscus sp.*, *Tetrataxis vulgaris* Malakh.

Обн. 905. Верхи устьгреховского горизонта наблюдаются в скальном выходе высотой до 15-20 м, расположенном близ устья Одинского лога. Извест-

няки массивные неяснослоистые серые, буровато-серые мелко- и тонкозернистые интенсивно кливажированные, по многочисленным трещинам развита прожилковая и гнездообразная кальцитизация (гнезда до 1,5-3 см). Наблюдаются слабая доломитизация и окремнение в виде желваков и линз бурого кремня, образующих участками прерывистые цепочки (размер желваков от  $2 \times 10$  до  $5 \times 20$  см). Органические остатки крайне редки и представлены мелким раковинным детритом и немногочисленными члениками стеблей криноидей.

В шлифах мелкобиокластовые вакстоуны-

пакстоуны и пакстоуны с интенсивно раздробленным скелетным материалом. Среди органических остатков резко преобладают криноидеи, биокласты зеленых водорослей и раковин редки, литокласты единичны. Микритизация практически отсутствует (рис. 8Г). В верхней части интервала (905/2-905/7) наблюдаются прослой полибиокластовых грейнстоунов и пакстоунов, где наряду с криноидеями присутствуют обильные раковинные биокласты, в т.ч. гастропод. Среди многочисленных фораминифер наблюдаются: *Dainella tujmasensis* (Viss.), *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra* sp., *Eoendothyransopsis crassiformis* Vdov., *Plectogyranopsis paraconvexus* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella subglobosa* Vdov., *Eostaffella versabilis* Orl., *E.* ex gr. *mosquensis* Viss., **разнообразные медиокристы** и архедисциды. Видимая мощность отложенных устьгреховского горизонта в этом фрагменте 42,0 м.

Аналогичная последовательность отложений отмечена непосредственно к югу от описанного фрагмента, выше по течению р. Реж, в интервале обн. 903-901 (рис. 5, 6).

#### Бурлинский горизонт

В юго-западной части обн. 903 (инт. 903/1-903/3) наблюдаются известняки массивные серые с буроватым оттенком микрозернистые до афанитовых с раковистым изломом кальцитизированные, близкие вышеописанным известнякам инт. 903/11-903/20. Микроскопически они представляют собой тонкобиокластовые «сферовые» вакстоуны с тонкими неопределимыми обломками дазикладациевых водорослей, многочисленными *Calcisphaera* spp., *Pachysphaerina pachysphaerica* (Pron.), *Parathuramminites suleimanovi* (Lip.), *P. spinosus* (Lip.), *Tubeporina* sp., *Tubeporella* sp. и редкими *Brunsia pulchra minima* Brazhn. et Vdov., *Septaglomospiranella micula* Vdov., *Endothyra* ? sp., *Mediocris* ? sp. Видимая мощность 20 м.

#### Устьгреховский горизонт

Далее в юго-западном направлении (вверх по течению) разрез наращивается скальными выходами верхней части склона (обн. 902). Известняки здесь массивные серые с буроватым оттенком, довольно однородные – тонко- и микрозернистые. Трещиноватые, слабо доломитизированные. В верхней части скалы известняки мелкозернистые серые и буровато-серые участками криноидные с редкими обломками раковин брахиопод *Delepinea* sp. и единичными *Rugosa*.

В шлифах наблюдаются мелкобиокластовые пакстоуны-вакстоуны (рис. 8А) и пеллоидные пакстоуны и пакстоуны-грейнстоуны, сложенные обломками криноидей, пеллоидами, реже фрагментами водорослей Катаенаеясеае, в небольшом количестве отмечаются литокласты тонкобиокластовых ваксто-

унов и обломки колоний *Garwoodiaceae*, биокласты в различной степени микритизированы. Определены: *Septaglomospiranella* sp., *Dainella chomatica* (Dain), *Globoendothyra* (*Eogloboendothyra*) ex gr. *orelica* (Vdov.), *Eoendothyransopsis donica* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *E.* ex gr. *subglobosa* Vdov., *Uralodiscus rotundus inflatus* (Conil et Lys), *Glomodiscus pseudoinfantis* (Brazhn.), *Gl. cf. mixtus* (Conil et Lys), *Paraarchaediscus* ex gr. *dubitabilis* (Orl.), *P. piesis* (Conil et Lys).

Затем, на протяжении около 40 м, до устья небольшого ложка, прослеживаются известняки (обн. 901) неяснослоистые светло-серые мелко- и среднезернистые доломитизированные с частыми прослоями литокластовых известняков. Литокласты преимущественно крупнопесчаной размерности, редко более крупные (до 5-10 мм), состав их очень однороден и близок цементирующей массе. Органические остатки крайне редки, представлены небольшими скоплениями члеников стеблей криноидей и очень редкими брахиоподами *Delepinea* sp. (обр. 901/7). В известняках отмечаются несколько систем пересекающихся трещин. В шлифах наблюдаются те же различия известняков, что и в обн. 904, это – криноидные пакстоуны и пеллоидные интракластовые грейнстоуны с богатым комплексом фораминифер: *Pseudolituotubella* sp., *Dainella staffelloides magna* Brazhn., *Endothyra schlykovaе* (Voiz.), *E. parapriscа* Schlyk., *Omphalotis tantilla* (Schlyk.), *Plectogyranopsis paraconvexus primitiva* (Brazhn. et Rost.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *E. interiecta* Vdov., *Eodiscus* cf. *explanatus* (Vdov.), *Uralodiscus rotundus inflatus* (Conil et Lys), *U. lenitortis* (Conil et Lys), *Paraarchaediscus oblongus* (Conil et Lys), *P. ulmeri* (Mikh.), *P. cf. piesis* (Conil et Lys), *P. regularis* (Brazhn.), *Glomodiscus rigens* (Conil et Lys), *Archaediscus pauxillus* Schlyk. В отдельных обломках известняков заключены *Endothyra* sp., *Mediocris* sp. Мощность устьгреховского горизонта в этом интервале 15,5 м.

Следующий большой фрагмент отложений нижего визе прослежен в крупных скальных выходах ниже устья Одиного лога в интервале 908-906 (рис. 5, 6, 9).

#### Бурлинский горизонт

Обн. 908. Огромная живописная скала, обрывающаяся в воду, несколько изолированная от остальной части разреза, сложена известняками массивными серыми, буровато-серыми мелко- и микрозернистыми до афанитовых, участками доломитизированными и брекчиевидными. Следов органики не обнаружено.

Микроскопически породы представлены «сферовыми» и «сферово-узорчатыми» мадстоунами и тонкобиокластовыми вакстоунами, в отдельных шлифах присутствуют колонии сине-зеленых во-

дорослей семейства Girvanellaceae, участками наблюдается псевдобрекчиевидная текстура известняка (рис. 7В,Г). Определены фораминиферы: *Calcisphaera* spp., *Radiosphaera* spp., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Tubeporina* sp., *Polyderma* sp., *Parathuramminites suleimanovi* (Lip.), *Earlandia* sp., *Septaglomospiranella* sp., *Eoparastaffella* sp. indet.

Далее вверх по течению р. Реж, в средней и верхней части высокого коренного берега (обн. 907), прослеживаются известняки массивные мелко- и микрозернистые до афанитовых серые, желтовато-буровато-серые окремненные очень плотные, участками псевдобрекчиевидные.

В шлифах преобладают тонкобиокластовые вакстоуны, иногда отмечают мадстоуны и мадстоуны-вакстоуны, часто наблюдается узорчатая перекристаллизация и псевдобрекчиевидная текстура. Присутствуют фрагменты колоний водорослей Girvanellaceae и единичные сечения раковин брахиопод. Комплекс фораминифер также беден: сферы, *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *E. saleti* Conil et Lys, *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. cupellaeformis pseudochoinata* Vdov.

По литологии и комплексам микрофауны известняки обнажений 908 и 907 аналогичны породам из обн. 903. Видимая мощность отложений бурлинского горизонта в этом фрагменте составляет 25,0 м.

#### Устьгреховский горизонт

Обн. 906. Далее вверх по течению в виде коренных и скальных выходов правого берега р. Реж и по крутому коренному склону Одинского лога прослеживаются известняки устьгреховского горизонта (рис. 6, 9). В нижней и средней части склона обнажаются известняки неяснослоистые серые и буровато-серые мелко- и тонкозернистые литокластовые. Литокласты имеют угловатую форму и размеры до нескольких миллиметров, реже больше. В верхней части склона количество обломочных разностей резко уменьшается. Присутствуют линзовидные и желвакоподобные включения светлых и бурых кремней размером от 2 × 6 см до 5 × 10 × 15 см; породы трещиноваты, интенсивно кальцитизированы. Органические остатки практически отсутствуют, лишь на отдельных участках наблюдаются мелкие биокласты криноидей.

Микроскопически преобладают мелкобиокластовые криноидные пакстоуны с интенсивно раздробленными члениками стеблей криноидей, дроблению подвергнуты также отдельные раковины фораминифер (*Uralodiscus*); наблюдаются пеллоидные интракластовые пакстоуны-грейнстоуны и тонкобиокластовые вакстоуны с неопределимыми биокластами зеленых водорослей и многочисленными фораминиферами. По литологическим особенностям и комплексу микрофауны известняки обн. 906 близки таковым обн. 904. Мощность 22,0 м.

#### ПЛОЩАДНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАРБОНАТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МИРОНОВСКОЙ СВИТЫ

Помимо вышеописанных, наиболее полных разрезов, породы мироновской свиты в виде фрагментов различной представительности наблюдаются еще в ряде пунктов, а в 70-х годах прошлого века вскрыты многочисленными скважинами поискового и картировочного бурения Рефтинской, Западно-Адуйской и Исетской геологосъемочных партий.

В районе с. Покровское, на левом берегу руч. Губинский Лог, по профилю скважин картировочного мотобурения прослежен достаточно полный разрез отложений мироновской свиты (рис. 2). Скважинами 3207 (на глубине 2,4 м), 3209 (4,0 м) и 3210 (4,0 м) вскрываются тонко- и мелкобиокластовые вакстоуны и вакстоуны-пакстоуны с обломками водорослей Камаепаеаеае и тонкостенных раковин брахиопод с фораминиферами обручевского горизонта: *Pachysphaerina pachysphaerica* (Pron.), *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Brunsia* spp., *Pseudoglomospira* spp., *Septaglomospiranella subsymmetrica* Vdov., *Dainella micula* Post., *Endothyra agathis* (Conil et Lys), *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ex gr. parva* (N. Tchern.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Eodiscus cf. explanatus* (Vdov.). Мощность 80-100 м.

Далее на северо-запад, в скважине 3211, наблюдаются серые и розовато-серые известняки и известняковые брекчии, по литологическим признакам близкие аналогичным породам бурлинского горизонта разреза «Мироново». Мощность 30-40 м.

Вверх по течению ручья скважинами 3212 (4,0 м), 3213 (2,4 м) и 3214 (4,0 м) вскрыты пеллоидные грейнстоуны-пакстоуны и пакстоуны-грейнстоуны с биокластами криноидей, реже раковин брахиопод и разнообразных водорослей, с фораминиферами *Dainella elegantula* Brazhn., *Globoendothyra paula* (Viss.), *Plectogyranspis regularis* (Raus.), *Eoparastaffella simplex* Vdov., *Eodiscus* sp., *Uralodiscus rotundus elongatus* (Conil et Lys), *Paraarchaediscus* sp., *Palaeospiroplectamina* sp. и другими, определяющими устьгреховский возраст известняков. Мощность 60-70 м, суммарная мощность отложений мироновской свиты составляет 180-200 м.

Кроме того, известняки мироновской свиты в виде небольших разрозненных выходов и элювиальных высыпок наблюдаются в верховьях руч. Губинский Лог (обн. 11363 Рефтинской ГСП), вдоль автомагистрали г. Артемовский – г. Реж (обн. 806-808), где прослеживаются на протяжении нескольких километров, практически до контакта с серпентинитами Режевского массива (рис. 1, 2). Преобладают темно-серые тонкослоистые битуминозные известняки обручевского горизонта, в отдельных расчистках, возможно, вскрыты и более высокие интер-

валы разреза, в том числе горизонты карбонатных брекчий мощностью до 2 м.

Северо-восточнее с. Покровское скважинами С-325 и С-326 (рис. 1) подсечена пачка тонкозернистых известняков (тонко- и мелкобиокластовых вакстоунов) мощностью около 40 м с комплексом микрофауны обрубчевского горизонта: *Septaglomospiranella subsymmetrica* Vdov., *Pseudoplanoendothyra ingloria* (Post.), *Dainella micula* Post., *Endothyra prisca devia* Conil et Lys, *E. (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ukrainika tenuissima* (Vdov.), *Plectogyranopsis paraconvexus primitiva* (Brazhn. et Rost.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *M. (Chomatomedicris) sp.*, *Eoparastaffella simplex ovalis* Vdov., *Palaeospiroplectamina* sp.

Крупный фрагмент образований мироновской свиты известен значительно западнее местонахождения её стратотипов – в пределах Жуковского блока, где известняки нижнего визе залегают в тектоническом блоке среди карбонатно-терригенных пород жуковской свиты [Постоялко, Черепанова, 1990]. По литологии и фауне известняки данного обнажения однотипны с породами разреза «Мироново», но представлены отложениями только одного стратиграфического уровня – бурлинского горизонта.

#### Разрез «Усть-Рассоха»

Коренные выходы карбонатных пород бурлинского горизонта нижнего визе находятся на правом берегу р. Реж, в 1,5 км восточнее д. Сохарево, напротив устья р. Рассоха, левого притока р. Реж (рис. 1). Здесь, в 30-50 м от уреза воды, в залесенном склоне коренного берега, на протяжении около 400 м прослеживаются непрерывные скальные выходы известняков высотой 20-25 м (обн. 960). Известняки массивные, однообразные по литологическим признакам: серые с коричневатым оттенком тонкозернистые до афанитовых с раковистым изломом интенсивно кальцитизированные. Предполагается близкое к горизонтальному их залегание. По комплексу микрофауны в этой внешне однообразной толще с запада на восток (вниз по течению реки) намечается такая последовательность:

Инт. 960/1-960/5. Известняки массивные кремво-серые афанитовые, в шлифах «сферовые» и «сферово-узурчатые» мадстоуны с единичными *Septaglomospiranella* sp., *Endothyra* ? sp., *Mediocris* cf. *breviscula* (Gan.).

Инт. 960/6-960/23. Большая часть выходов сложена известняками массивными серыми и коричневато-серыми тонкозернистыми с густой сеткой разно ориентированных прожилков белого кальцита мощностью 1-5 мм. В средней части интервала (960/17) наблюдается небольшое гнездобразное скопление раковин брахиопод *Delepinea* ex gr. *lebedevi* Rot. et Ais., тонкорестристых *Delepinea* sp. и мелких *Actinoconchus* cf. *adepressiorus* (Ein.).

Микроскопически известняки представляют собой тонко- и мелкобиокластовые вакстоуны, прослоями мадстоуны, участками с породообразующими сине-зелеными водорослями *Girvanellaceae*, большим количеством однокамерных форм и редкими *Septaglomospiranella penduliformis* Vdov., *Pseudolituotubella* sp., *Dainella micula* Post., *Spinoendothyra (Inflataendothyra) inflata minima* (Lip.), *E. prisca undata* Conil et Lys, *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ukrainica* (Vdov.), *Mediocris (Chomatomedicris) brevisculiformis* Vdov., *Eoparastaffella* ex gr. *subglobosa* Vdov.

Инт. 960/24-960/27. Верхняя часть толщи, вскрытая в северо-восточной части обнажения, сложена известняками массивными серыми и светло-серыми тонко-, микрозернистыми, пятнистыми, с густой сетью прожилков мощностью 1-10 мм и гнездами кальцита до 0,5 м в поперечнике. Определены фораминиферы: *Septaglomospiranella karakubensis* Brazhn. et Vdov., *Lituotuba enormica* Brazhn. et Rost., *Pseudoplanoendothyra kalmiussi* (Vdov.), *Dainella micula* Post., *Endothyra (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Omphalotis frequentata* (Gan.), *Eoparastaffella simplex ovalis* Vdov., *Eodiscus* sp. Общая видимая мощность известняков бурлинского горизонта в обн. 960 составляет 45 м.

Ввиду сложного тектонического строения Покровско-Мироновского и Жуковского блоков Режевской структурно-фациальной подзоны во всех изученных объектах достоверно не определены границы между горизонтами, однако, на основании развития фаунистических ассоциаций, в каждом из изученных фрагментов установлена нормальная стратиграфическая последовательность и составлен практически полный разрез отложений ранневизейского возраста в карбонатной фации. Каждое стратиграфическое подразделение характеризуется определенным набором литологических типов пород, дополняющих фаунистическую характеристику.

#### РЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ МИРОНОВСКОЙ СВИТЫ

Карбонатные образования ранневизейского возраста, имеющие достаточно ограниченное распространение на восточном склоне Среднего Урала, более широко известны на восточном склоне Южного Урала, на западном склоне Среднего и Южного Урала, на юго-востоке Русской платформы, в Донецком бассейне и Бельгийском стратотипе визейского яруса представляя собой различные области осадконакопления.

В разрезе «Нижняя Гусиха», на восточном склоне Южного Урала, наблюдается полная стратиграфическая последовательность нижневизейских осадков в карбонатной фации (рис. 10). Известняки с многочисленными брахиоподами зоны *Delepinea lebedevi*-*Ovatia markovskii* являются стратотипом либровичского надгоризонта и включают отложе-

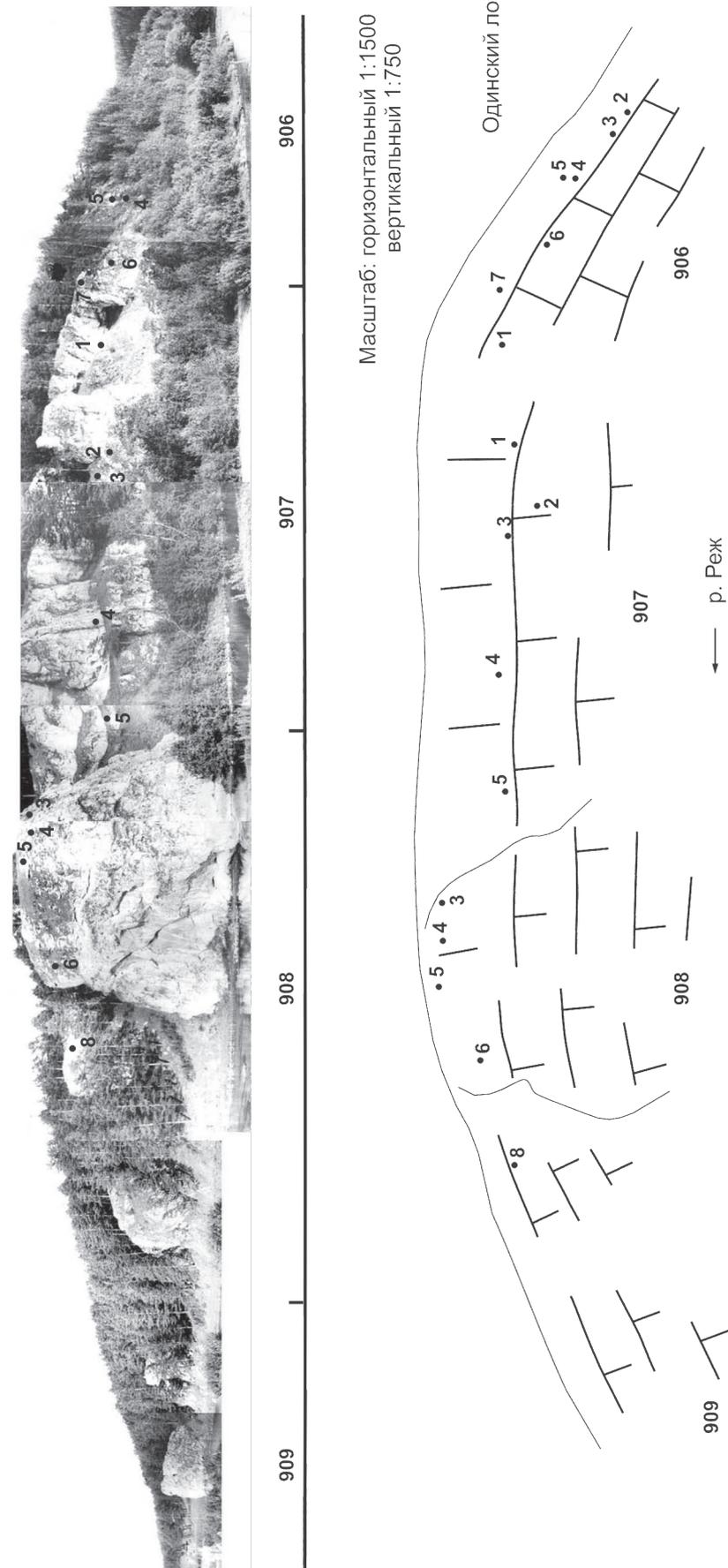


Рис. 9. Характер выходов и структурная интерпретация разреза «Мироново». Правый берег р. Реж, ниже устья Одинского лога. 906-909 – номера обнажений.

ния обручевского, бурлинского и устьгреховского горизонтов в полном объеме [Постоялко и др., 1990; Стратиграфические..., 1993].

Обручевский горизонт в разрезе «Нижняя Гусиха» сложен черными тонкослоистыми мелкозернистыми битуминозными известняками с банковыми скоплениями брахиопод *Ovatia markovskii* Donak., а также *Delepinea lebedevi* Rot. et Ais. в ассоциации с *O. markovskii*, частыми колониями *Syringopora* sp. и многочисленными фораминиферами зоны *Eoparastaffella simplex*-*Eogloboendothyra ukrainica* на фоне массовой *Pachysphaerina pachysphaerica*.

В бурлинское время здесь сохранялись те же фациальные обстановки и продолжалось накопление аналогичных темных тонкослоистых известняков с близким комплексом макрофауны, в котором появляются фораминиферы зоны *Eoparastaffella subglobosa*-*Urolodiscus primaevus*. Для известняков устьгреховского горизонта, наряду с массовыми *Ovatia markovskii*, характерны многочисленные криноидеи и фораминиферы зоны *Plectogyranopsis paraconvexa*-*Urolodiscus rotundus*.

Образования либровичского надгоризонта в разрезе «Нижняя Гусиха» являются осадками небольшого нормального морского водоема, в котором фациальные условия оставались неизменными на протяжении всего ранневизейского времени.

На западном склоне Среднего Урала в начале визейского века обстановки прибрежного морского мелководья существовали на крайне ограниченной площади и представлены известняками, известковистыми аргиллитами, алевролитами с прослоями кварцевых песчаников (рис. 10). Известняки включают разнообразные фораминиферы и остракоды, благодаря которым разрезы расчленены с детальностью до горизонтов, редкие брахиоподы отвечают зоне *Delepinea uralica*. Наиболее представительные разрезы ранневизейского подъяруса, являющиеся стратотипами пестерьковского (фораминиферо-вая зона *Eoparastaffella simplex*-*Eoendothyranopsis donica*), ильчского (*Globoendothyra ukrainica*-*Urolodiscus primaevus*) и дружининского (*Plectogyranopsis paraconvexa*-*Uralodiscus rotundus*) горизонтов схемы Западно-Уральского субрегиона находятся в бассейне р. Чусовая (разрез «Пестерьки»), на р. Ильч (разрез «Ильч») и в районе железнодорожной станции Дружинино (разрез «Дружинино») [Гарань, Постоялко, 1974; Щербаков и др., 1994]. Образования этого же стратиграфического интервала, в целом близкие отложениям стратотипов, установлены также на западном склоне Южного Урала по рекам Термянташ, Б. Карсакла и Иняк (Синицына и др., 1997; Кулагина, Пазухин, 2004).

В оренбургском Приуралье (крайний юго-восток Русской платформы) карбонатные отложения нижнего визе вскрыты скважиной Шуваловская-4 и представлены глинисто-карбонатными породами мелководно-морских фаций с подчиненными про-

слоями алевролитов. В терригенно-карбонатном разрезе вместе с радаевским комплексом спор (инт. 3036-3046) выделен пестерьковский комплекс фораминифер; с бобриковскими спорами определены ильчские фораминиферы (инт. 3032-3036), выше, в инт. 3013-3018 м, залегают известняки с комплексом фораминифер дружининского горизонта [Макарова и др., 1990; Постоялко, Черепанова, 1990].

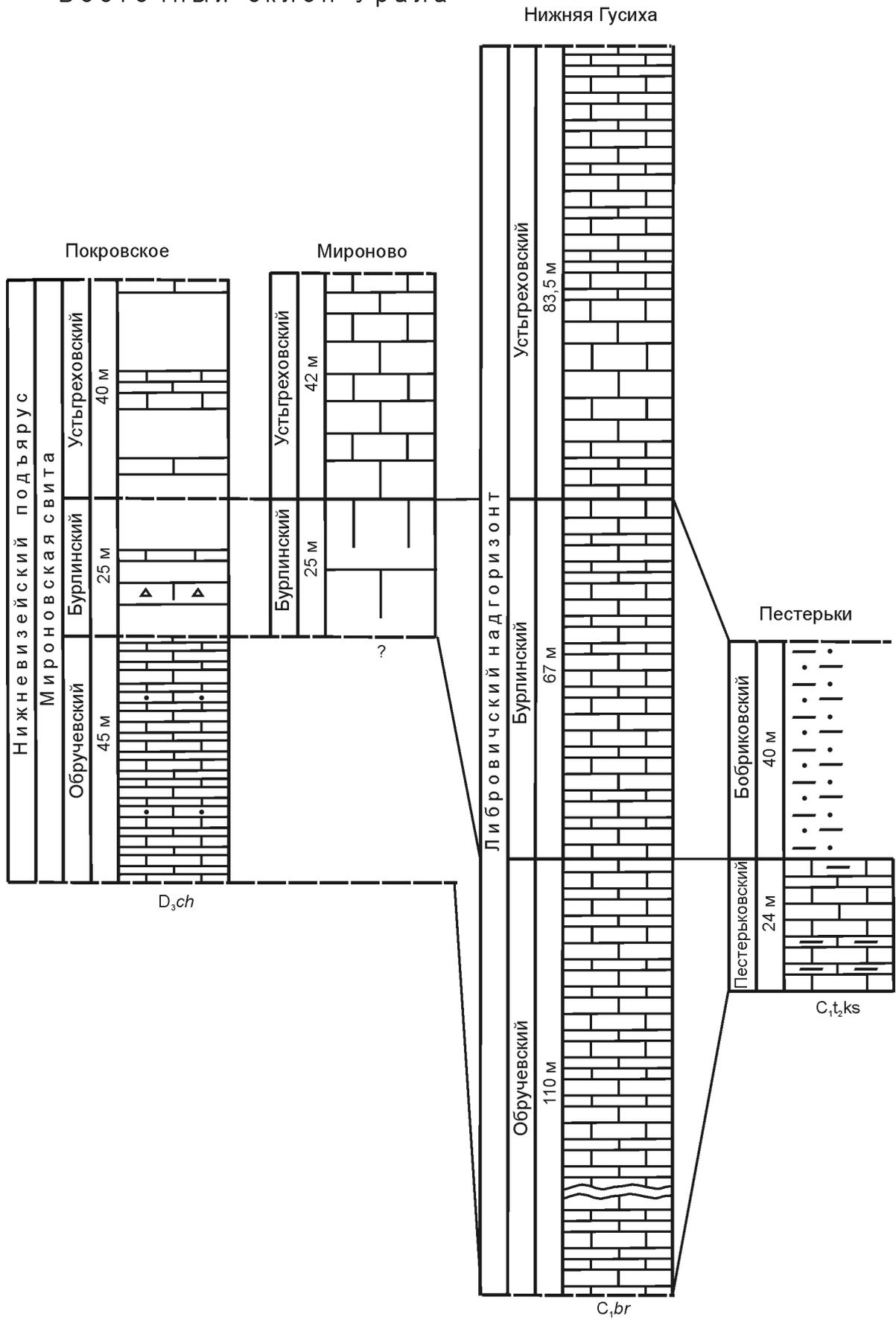
В Донском бассейне на протяжении всего ранневизейского времени существовали обстановки нормально-морского мелководного бассейна с условиями, благоприятными для развития стенофа-циальной биоты, представленные толщей коралловых и кораллово-фораминиферо-вых известняков с брахиоподами. Разрезы нижнего визе Донбасса по фораминиферам, кораллам и брахиоподам детально расчленены на био-стратиграфические зоны и подзоны. Зоны  $C_1^{Vb}$  и  $C_1^{Vc}$  соответствуют фораминиферо-вой зоне *Pseudoliuotubella tenuissima*-*Dainella chomatica*; подзоне  $C_1^{Vd_1}$  отвечает фораминиферо-вая зона *Omphalotis chariessa*-*Eoendothyranopsis donica*, подзонам  $C_1^{Vd_2}$  и  $C_1^{Ve_1}$  – зона *Uralodiscus rotundus*-*Paraarchaediscus*. Перечисленные зоны объединяет брахиоподовая зона *Delepinea lebedevi*-*Gibbochonetes poletaevi* [Бражникова, Вдовенко, 1973; Решение..., 1990].

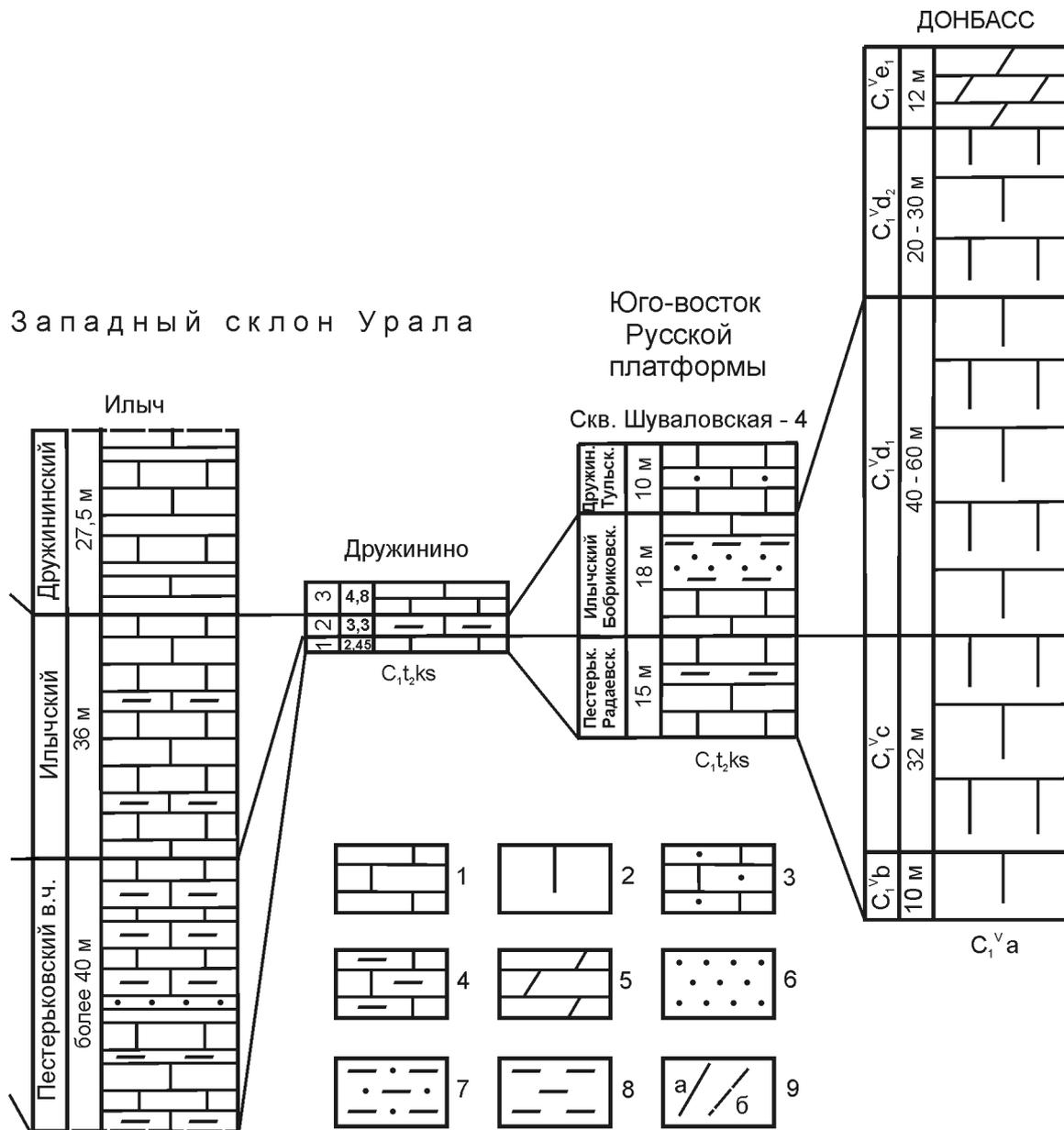
В Бельгийском бассейне, являющемся стратотипической местностью визейского яруса, в ранневизейское время существовали нормально-морские обстановки, в целом близкие к таковым Донского бассейна, и происходило образование массивных коралловых и кораллово-фораминиферо-вых известняков. В разрезе нижнего визе Бельгии установлены следующие био-стратиграфические подразделения: MFZ9 в объеме фораминиферо-вой зоны *Eoparastaffella simplex*, MFZ10, отвечающая родо-вой зоне *Viseidiscus*-*Planoarchaediscus*, и MFZ11 – зона *Uralodiscus rotundus* [Devuyst et al., 2005].

Несмотря на различную степень удаленности территорий друг от друга, установлены общие закономерности распространения биоты как в карбонатных, так и в карбонатно-терригенных фациях, что позволяет провести корреляцию отложений милоновской свиты с разновозрастными образованиями восточного склона Южного Урала, западного склона Урала, юго-востока Восточно-Европейской платформы, Донбасса и Бельгии. Основной группой, которая допускает достаточно надежное сопоставление разрезов, являются фораминиферы, ассоциации которых из разнофациальных отложений включают различные сочетания ранневизейских таксонов. Среди брахиопод стратиграфическую значимость для межрегиональной корреляции имеет вид *Delepinea lebedevi*.

Фораминиферо-вые зоны в рассматриваемых регионах имеют разные виды-индексы, однако, по общему систематическому составу комплексы коррелируемых зон сопоставляются достаточно уверен-

Восточный склон Урала





**Рис. 10.** Корреляция разрезов нижнедевонского подъяруса.

1 – известняки тонко- и среднеслоистые; 2 – известняки неяснослоистые и массивные; 3 – известковые песчаники; 4 – известковистые аргиллиты; 5 – мергели; 6 – песчаники; 7 – алевролиты; 8 – аргиллиты; 9 – границы слоев и горизонтов: а – согласные, б – тектонические. Стратиграфические подразделения:  $D_3 ch$  – чепчуговская свита,  $C_1 br$  – березовская свита,  $C_1 t_1 ks$  – косьвинский горизонт. Цифрами в разрезе «Дружинино» обозначены горизонты: 1 – пестерьковский, 2 – ильчский, 3 – дружининский.

но. Зона *Eoparastaffella simplex*-*Eogloboendothyra ukrainica*, соответствующая обручевскому горизонту восточного склона Урала, по широкому распространению зональных видов и присутствию многочисленных представителей рода *Dainella* сопоставляется с зоной *Eoparastaffella simplex*-*Eoendothyranopsis donica* в границах пестерьковского горизонта западного склона Урала и Оренбургского Приуралья, зонами  $C_1^Vb$ - $C_1^Vc$  Донбасса и зоной MFZ9 Бельгии (табл. 1).

Бурлинский горизонт в мироновской свите отличается качественной бедностью фаунистического сообщества, однако, по нахождению ряда типичных ранневизейских родов и видов – *Pseudolituotubella* sp., *Dainella micula* Post., *Endothyra (Laxoendothyra) laxa* (Conil et Lys), *Globoendothyra (Eogloboendothyra) ukrainica* (Vdov.), *Mediocris (Chomatomediocris) sp.*, *Eoparastaffella ex gr. subglobosa* Vdov., а также брахиопод *Delepinea lebedevi* Rot. et Ais. с известной долей условности сопоставляется с одновозрастными отложениями разреза «Нижняя Гусиха» и коррелируется с ильчским горизонтом западного склона Урала и Приуралья, подзоной  $C_1^Vd_1$  Донбасса и зоной MFZ10 Бельгии.

Зона *Plectogyranopsis paraconvexus*-*Urolodiscus rotundus*, соответствующая устьгреховскому горизонту и включающая многочисленные и разнообразные по таксономическому составу ассоциации органических остатков, уверенно коррелируется с аналогичной зоной, соответствующей дружининскому горизонту западного склона Урала и Оренбургского Приуралья, подзонами  $C_1^Vd_2$  и  $C_1^Ve_1$  Донбасса и зоной MFZ11 Бельгии (табл. 1).

#### УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД МИРОНОВСКОЙ СВИТЫ

Мироновская свита сложена исключительно известняками, формирование которых происходило в шельфовой обстановке единой области осадконакопления с разнообразными фациальными условиями.

Отложения обручевского и бурлинского горизонтов в разрезе «Покровское» являются осадками мелководной тиховодной части шельфа, вероятно, незначительной по площади. Именно небольшие размеры и изолированность являлись главным фактором, лимитирующим развитие биоты. Присутствие значительного количества зеленых и синезеленых водорослей свидетельствует о глубинах не более первых десятков метров, а преобладание микритового матрикса – о спокойном гидродинамическом режиме. Формирование битуминозных известняков, включающих однообразное по систематическому составу сообщество фораминифер и мелкие тонкостенные брахиоподы *Composita* sp., происходило, по-видимому, в застойных условиях. В отдельных прослоях встречаются скопления хонетид *Delepinea lebedevi* и мелких продуктид *Ovatia*

*markovskii*, обладающих раковинами с многочисленными тонкими иглами и приспособленных к жизни на мягком илистом грунте. Присутствие в ассоциации с ними якорных брахиопод *Actinoconchus adpressiorus* свидетельствует о нормальной аэрации в придонных слоях воды и кратковременном приближении к нормально морским условиям осадкообразования [Гарань, 1974].

Отложения бурлинского и устьгреховского горизонтов в разрезе «Мироново», представлены телами холмообразной формы мощностью 20-25 м, сложенными в центральной части массивными микрозернистыми известняками (мадстоунами и вакстоунами) с характерной узорчатой текстурой, без видимых органических остатков и с преобладанием однокамерных сферических организмов над другими группами биоты. На флангах построек распространены криноидные пакстоуны и литокластовые грейнстоуны, представляющие собой продукты разрушения как криноидных поселений на склонах, так и собственно холмов. Все перечисленные признаки свидетельствуют, что рассматриваемые тела имеют признаки строения агглютигермов и являются образованиями крайнего мелководья [Максимова, 1982, 1984; Современные..., 1990].

Основная масса карбонатного ила, по-видимому, осаждалась непосредственно из морской воды, благодаря фотосинтезирующей деятельности неизвестковых водорослей и бактерий, не сохранившихся в ископаемом состоянии. В результате разложения органического вещества водорослей выделялся аммиак, который, задерживаясь в осадке, способствовал образованию разнообразных пустот, каверн и пузырей и формированию узорчатой текстуры известняков.

Особенности фаунистических ассоциаций в бурлинское время определялись неблагоприятными гидрохимическими условиями среды обитания. В устьгреховское время верхние части холмов периодически разрушались, за счет чего в их ореолах формировались литокластовые разности известняков с достаточно представительным комплексом микрофауны, что вместе с появлением небольшого количества биокластов криноидей свидетельствует о становлении обстановок, близких к нормально морским. Аналогичные литокластовые известняки, описанные в разрезе «Покровское» на этом же стратиграфическом уровне, являются фрагментами тех же ореолов.

Образования, относимые к агглютигермам, имеют широкое распространение среди фаменских и турнейских отложений Волго-Уральской области [Шуйский, 1981], фамена западного склона Южного Урала и Северного Прикаспия [Горожанина, Горожанин, 2004], характеризуются достаточно широким площадным распространением и большими мощностями. Сходные по литологическим и структурным признакам отложения известны и на восточном склоне Среднего Урала, в Режевской структурной-фациальной подзоне, в верхнем фа-

мене разреза «Першино», представляющим собой сложный агглютигермно-агглютиностромовый комплекс мощностью до 240 м [Современные..., 1990; Постоялко и др., 1991]. Агглютигермы мироновской свиты имеют ранневизейский возраст, отличаются небольшими размерами и мощностями и локальным распространением. Небольшие разрозненные фрагменты куполообразных построек наблюдаются также в непосредственной близости от разреза «Мироново», на левом берегу р. Реж; крупное холмообразное тело известно западнее в Першинско-Жуковском районе (разрез «Усть-Рассоха»).

Карбонатные образования мироновской свиты занимают вполне определенное положение в ряду фаций ранневизейского времени между отложениями егоршинской и бурсунской свит полдневской угленосной серии на востоке и флишевым комплексом жуковской свиты на западе. Обломки всех разновидностей известняков нижнего визе занимают весьма значительную часть в составе ассоциаций глубоководных терригенных пород [Степанова, Кучева, 2006].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что на восточном склоне Среднего Урала на ранневизейском стратиграфическом уровне наряду с широко распространенными угленосными континентальными и карбонатно-терригенными глубоководными образованиями на ограниченной территории Режевской СФПЗ развиты карбонатные породы.

По совокупности разрезов «Покровское» и «Мироново» составлена практически полная последовательность отложений нижнего визе в карбонатной фации (мироновская свита) для Режевской подзоны Алапаевско-Теченской СФЗ. По литологии и фауне мироновская свита четко делится на три уровня, соответствующие обрусевскому, бурлинскому и усть-греховскому горизонтам.

На основании комплексов фораминифер и брахиопод проведена корреляция известняков мироновской свиты восточного склона Среднего Урала с одновозрастными отложениями восточного склона Южного Урала, западного склона Урала, оренбургского Приуралья (юго-восток Русской платформы), Донбасса и Бельгии, значительно отличающимися по условиям образования и комплексам органических остатков.

Впервые представлена обстоятельная литологическая характеристика и условия формирования известняков нижнего визе восточного склона Среднего Урала. Генезис массивных известняков верхней части мироновской свиты до последнего времени оставался неопределенным и только в результате структурной интерпретации и изучения литотипов известняков установлена их принадлежность к агглютигермам.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ – грант № 06-05-64041*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Бражнікова Н.Э., Вдовенко М.В.* Ранньовізейські форамініфери України. Київ: Наукова думка, 1973. 296 с.

*Гарань И.М.* Характерные комплексы и биологические особенности турнейских и визейских брахиопод на Среднем Урале. Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. XLIX (5). 1974. С. 108-120.

*Гарань И.М., Попова З.Г., Постоялко М.В.* О карбонатных аналогах угленосной толщи в южной части бассейна р. Чусовой на Среднем Урале // Вопросы палеогеографии карбона. Пермь. Пермский политехнический институт, 1966. С. 113-120.

*Гарань И.М., Постоялко М.В.* К стратиграфии средневизейских отложений на западном склоне Среднего Урала // Тр. Пермского политехнического института. Сб. 142. Пермь, 1974. С. 43-50.

*Горожанина Е.Н., Горожанин В.М.* Сферово-сгустковые известняки фамена западного склона Южного Урала и Юго-Восточной окраины Русской платформы // Карбонатные осадочные последовательности Урала и сопредельных территорий: седименто- и литогенез, минерогения. Мат-лы 6 Уральского регионального литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 44-46.

*Карпинский А.П.* Геологические исследования и каменноугольные разведки на восточном склоне Урала. Горн. Журнал. Ч. I. 1880.

*Карпинский А.П.* Месторождения каменного угля на восточном склоне Урала. Очерк месторождений ископаемых углей России. СПб.: Изд. Геол. Комитета, 1913.

*Коровко А.В., Двоглазов Д.А., Пуртов В.А.* О геологической позиции и строения Сафьяновского рудного поля // Новые данные по стратиграфии и литологии палеозоя Урала и Средней Азии. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. С. 138-153.

*Кулагина Е.И., Пазухин В.Н.* Новая граница турнейского и визейского ярусов в разрезах Южного Урала // Геологический сборник № 4. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2004. С. 87-94.

*Кучева Н.А., Степанова Т.И.* Расчленение и корреляция нижнекаменноугольных отложений восточного склона Среднего Урала по фораминиферам и брахиоподам // Верхний палеозой России. Мат-лы Всерос. науч. конф. Казань: Казанский госуниверситет, 2007. С. 185-189.

*Либрович Л.С.* Геологические исследования в Алапаевском районе на восточном склоне Урала. Изв. Геолкома. 1925. Т. XLIV. № 5. С. 579-591.

*Макарова С.П., Щапова Н.П., Леонова Л.В., Кирюхина В.П.* Стратиграфическое расчленение нижне- и средневизейских отложений Оренбургского Приуралья // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала. Свердловск: ИГиГ УрО АН СССР, 1990. С. 57-61.

*Максимова С.В.* Условия образования палеозойских сферово-узурчатых и сферовых известняков // Среда и жизнь в геологическом прошлом: (Палеоландшафты и биофации). Новосибирск: Наука, 1982. с. 104-115.

Макимова С.В. Очерки по прикладной палеоэкологии. М.: Наука, 1984. 91 с.

Малахова Н.П. О возрасте гусихинской свиты на Южном Урале. Докл. АН СССР. 1972. Т. 204. № 5. С. 1191-1194.

Постоялко М.В., Плюснина А.А., Степанова Т.И. и др. Разрез карбонатных отложений верхнего девона и нижнего карбона по р. Реж у д. Першино // Путеводитель геологических экскурсий по карбонатным отложениям Среднего Урала. Свердловск: ИГиГ УрО РАН, 1991. С. 53-65.

Постоялко М.В., Степанова Г.А., Черепанова Н.А. Нижневизейские отложения Магнитогорского синклиория (разрез «Нижняя Гусиха») // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. Свердловск: ИГиГ УрО АН СССР, 1990. С. 95-107.

Постоялко М.В., Черепанова Н.А. К стратиграфии нижнего визе восточного склона Среднего Урала // Границы биостратиграфических подразделений карбона Урала. Свердловск: ИГиГ УрО АН СССР, 1990. С. 35-56.

Пронин А.А. Карбон восточного склона Среднего Урала. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 231 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Каменноугольная система. Л.: ВСЕГЕИ, 1990.

Синицына З.А., Кулагина Е.И., Клименко Т.В. Визейский ярус западного склона Южного Урала // Биостра-

тиграфия и нефтегазоносность палеозоя Башкирского Приуралья. Уфа: Башнипинефть, 1997. С. 21-31.

Современные и ископаемые рифы. Термины и определения. Справочник. М.: Недра, 1990. 184 с.

Степанова Т.И., Кучева Н.А. Возрастной состав карбонатных обломков в жуковской свите нижнего визе (восточный склон Среднего Урала) // Ежегодник-2005. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. С. 115-121.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, Уралгеолком, 1993.

Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: ИГиГ УрО АН СССР, ПГО «Уралгеология», 1980.

Шуйский В.П. Фациальная природа фаментурнейских отложений Киенгопского вала // Литология и условия образования докембрийских и палеозойских отложений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 54-70.

Щербаков О.А., Постоялко М.В., Щербакова М.В. и др. Схема стратиграфии каменноугольных отложений Урала // Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: АООТ УГСЭ, 1994. С. 97-127.

Devuyt F.X., Hance L., Poty E. The Dinantian of Southern Belgium revisited: sedimentary history and biostratigraphy. A guidebook of key sections. Liege, 2005. 79 p.

Рецензент канд. геол.-мин. наук Е.И. Кулагина