

Е.И. Кулагина, В.Н. Пазухин

## НОВАЯ ГРАНИЦА ТУРНЕЙСКОГО И ВИЗЕЙСКОГО ЯРУСОВ В РАЗРЕЗАХ ЮЖНОГО УРАЛА

### ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о положении границы между турнейским и визейским ярусами долгое время дискутировался в советской литературе [Смирнов и др., 1975] несмотря на то, что эта граница была официально принята на VI Международном конгрессе по карбону (ICC) в Шеффилде еще в 1967 году [Давыдов, 2002]. Положение данной границы в основании косьвинского горизонта в Стратиграфических схемах Урала [1993] и Русской платформы [Решение..., 1990] не совпадает с ее положением в типовом разрезе Бельгии, поскольку косьвинский горизонт по шкале Западной Европы (Динантский бассейн) отвечает ТЗс, то есть верхнему турне. В настоящее время для определения нижней границы визейского яруса в глобальном масштабе обсуждается маркер *Eoparastaffella simplex* [Hance et al., 1997; Riley, 1994; Sevastopulo et al., 2002]. Эволюционная линия *Eoparastaffellina* – *Eoparastaffella* впервые была выявлена М.В. Вдовенко [1964] на материале Донецкого бассейна и в дальнейшем обоснована Л. Хансом [Hance, 1997].

Граница между турнейским и визейским ярусами в Динантском бассейне соответствует границе между ивуарианским (Ivorian) и молиньяским (Molinasean) ярусами. Первоначально в качестве маркера для определения фораминиферовой зоны Cf4 был предложен род *Eoparastaffella* [Conil et al., 1977]. В дальнейшем было показано [Conil et al., 1989; 1991], что самая нижняя часть Молиньяса (подзона Cf 4a.1) не содержит *Eoparastaffella* и охарактеризована лишь обильными *Pachysphaerina pachysphaerica*. Недостающий комплекс фораминифер был открыт в разрезе Пенчонг Южного Китая [Hance et al., 1997] и отнесен к верхней части турнейского яруса. В составе комплекса присутствуют предки рода *Eoparastaffella* — представители рода *Eoparastaffellina*.

В типовом разрезе Бастион визейского яруса в Бельгии нижняя граница визейского яруса установлена по первому прослою черного известняка фации Леффе и определена по появлению фораминифер рода *Eoparastaffella* и конодонтов *Pseudognathodus homopunctatus* (в 1 м выше) [Conil et al., 1991; Давыдов, 2002].

В связи с созданием единой шкалы каменноугольной системы и выбором глобальных стратотипов границ и точек стало очевидным, что объемы подразделений, выделяемых в России, должны соответствовать их объемам в страторегionaх. Эта тенденция проявилась в недавно утвержденной общей шкале каменноугольной системы России [Постановления..., 2003, стр. 38–39], в которой нижняя

граница визейского яруса установлена в основании зон: фораминиферовой *Eoparastaffella simplex* – *Eoendothyranopsis donica* и конодонтовой *Gnathodus texanus*.

Настоящая статья посвящена характеристике этой границы в стратотипических и опорных разрезах пограничных отложений турне и визе Южного Урала (рис. 1).

### Граница между турнейским и визейским ярусами в опорных разрезах

Согласно новым представлениям о положении рассматриваемой границы, косьвинский горизонт должен быть отнесен к турнейскому ярусу. Данный горизонт выделяется как в западном, так и в восточном субрегионах Урала. Нижняя граница визейского яруса должна быть совмещена с основанием радаевского горизонта и его аналогов.

В таком варианте нижневизейский подъярус включает в западном субрегионе радаевский и бобринский горизонты в терригенных фациях; пестерьковский, ильчский, дружининский в карбонатных фациях; местные терменташский, кизгинский и карсаклинский горизонты для Зилимо-Зиганского и Сакмаро-Икского районов (рис. 2). В Магнитогорской зоне нижняя граница визейского яруса совпадает с основанием либровичского надгоризонта, объединяющего обручевский, бурлинский и устьгреховский горизонты.

### Зилимо-Зиганский район

На большей части территории Зилимо-Зиганского района на границе турне и визе фиксируется перерыв в осадконакоплении. Из разреза выпадают отложения верхней части косьвинского горизонта и нижневизейского подъяруса. Косьвинские отложения перекрываются известняками тульского горизонта, либо маломощным прослоем песчаника (руч. Усуили), предположительно относимого к бобринскому горизонту нижнего визе [Смирнов, Смирнова, 1967], на котором залегают известняки тульского возраста с обилием колониальных кораллов рода *Litostrotion*.

В наиболее полном разрезе косьвинского горизонта по руч. Усуили (правый приток р. Зилим) верхняя часть горизонта охарактеризована многочисленными фораминиферами рода *Dainella* и конодонтами зоны *Scaliognathus anchoralis*. Карбонатно-терригенные отложения косьвинского горизонта имеют очень ограниченное распространение и известны лишь в Инзеро-Усольском

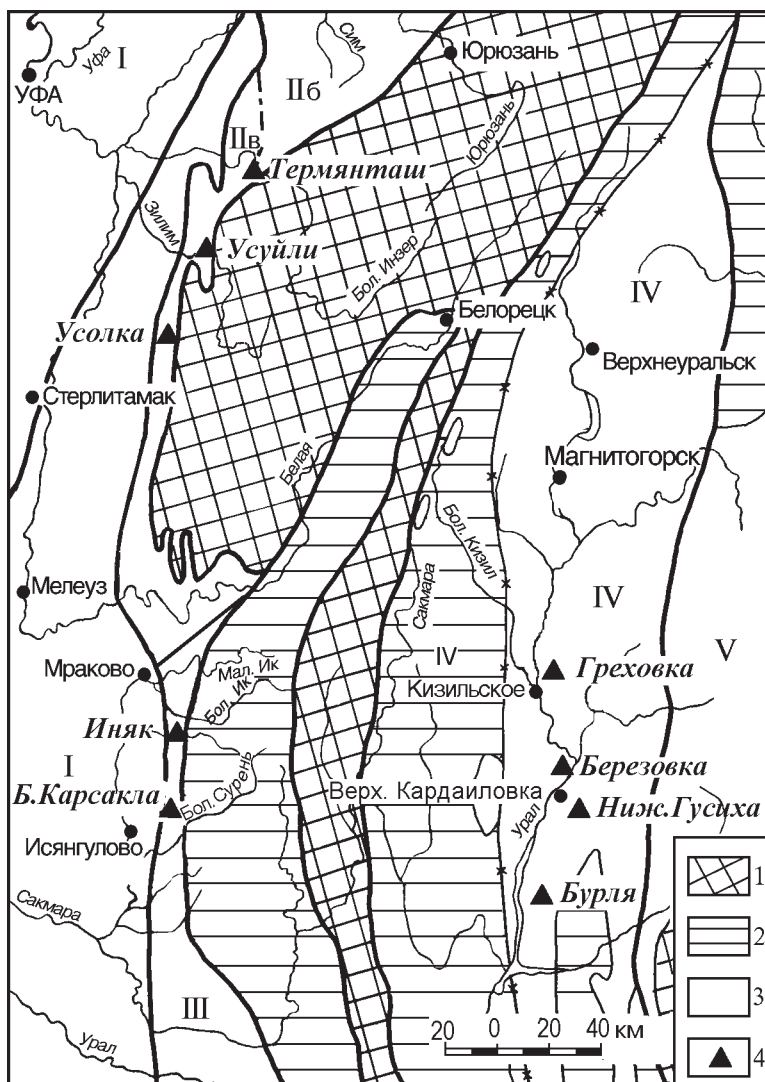


Рис. 1. Местонахождение стратотипических и опорных разрезов пограничных отложений турнейского и визейского ярусов на Южном Урале

Условные обозначения: 1 – допалеозойские и метаморфические комплексы пород; 2 – докаменноугольные палеозойские образования; 3 – каменноугольные и более молодые образования; 4 – разрезы. I–V – структурно-фациальные зоны [Стратиграфические..., 1993]: I – Предуральский краевой прогиб, II – зона передовой складчатости, III – западный борт Зилаирского мегасинклинория, IV – Магнитогорский мегасинклинорий, V – Восточно-Уральские поднятие и прогиб. Районы: IIa – Восточно-Уфимский, IIб – Каратауский, IIв – Зилимо-Зиганский.

охарактеризован фауной фораминифер, остракод и конодонтов [Кочеткова и др., 1981]. При таком варианте отпадает необходимость использования названия «термянташский» и появляется возможность выделять на этой территории радаевский горизонт.

Таким образом, граница между турнейским и визейским ярусами в Инзеро-Усольском прогибе проходит внутри терригенной толщи. В разрезе Термянташ эта пачка перекрывается известняками с комплексами фораминифер зоны *Eoparastaffella simplex* и конодонтов зоны *Gnathodus texanus* (рис. 3.).

#### Зилаирский мегасинклинорий

В Зилаирском мегасинклинории граница между турне и визе лежит внутри иткульской свиты. В разрезе по руч. Бол. Карсакла — стратотипе местного карсаклинского горизонта имеется постепенный переход от турне к визе, однако из-за неблагоприятных глинистых фаций комплексы фауны значительно обеднены (рис. 4). Здесь установлены косьвинский, радаевский и бобриковский горизонты. Косьвинский горизонт изучен по шурфам и сложен аргиллитами с прослоями известняков, содержащих фораминиферы зоны *Eotextularia diversa*. Выше (шурф 6) наблюдается интервал, сложенный аналогичными породами, в котором совместно с конодонтами зоны *Scaliognathus anchoralis* встречены фораминиферы *Eoparastaffellina rotunda* Vdov., *Eoparastaffellina* aff. *interiecta* Vdov., *Endotaxis* sp. Этот переходный от турне к визе комплекс фораминифер, вероятно, соответствует недавно выделенной новой зоне *Eoparastaffellina rotunda* [Kulagina et al., 2003]. Выше значительная часть разреза не охарактеризована фауной, поэтому вопрос о возрасте этого переходного интервала остается пока открытым. Слои 17–22 рассматривались З.А. Синецкой [1986] в составе термянташского горизонта.

прогибе [Юнусов, 1965] в области развития отложений алатауской свиты [Синецкая, 1974].

Нижневизейские отложения в бассейне р. Инзер установлены З.А. Синецкой [Унифицированные..., 1980] в объеме местных термянташского и кизгинского горизонтов и фораминиферовых зон *Eoparastaffella simplex* и *Uralodiscus primaevus*. Стратотипы горизонтов находятся по руч. Термянташ (Ниж. Кильманташ). В первоначальном объеме термянташский горизонт соответствовал только известняковой пачке мощностью 20 м, непосредственно перекрывающей терригенные породы алатауской свиты [Синецкая, 1986]. Известняки мелкозернистые, сгустково-комковатые и песчаные с прослоями черных кремней, с фораминиферами зоны *Eoparastaffella simplex*. Находки Е.В. Чибриковой [Краузе, Чибрикова, 1974] радаевского комплекса спор в терригенных отложениях алатауской свиты позволили значительно расширить объем термянташского горизонта и сопоставить его с радаевским горизонтом Русской платформы [Стратиграфические..., 1993]. В этом же объеме горизонт прослежен по рекам Сикашта, Усолка и



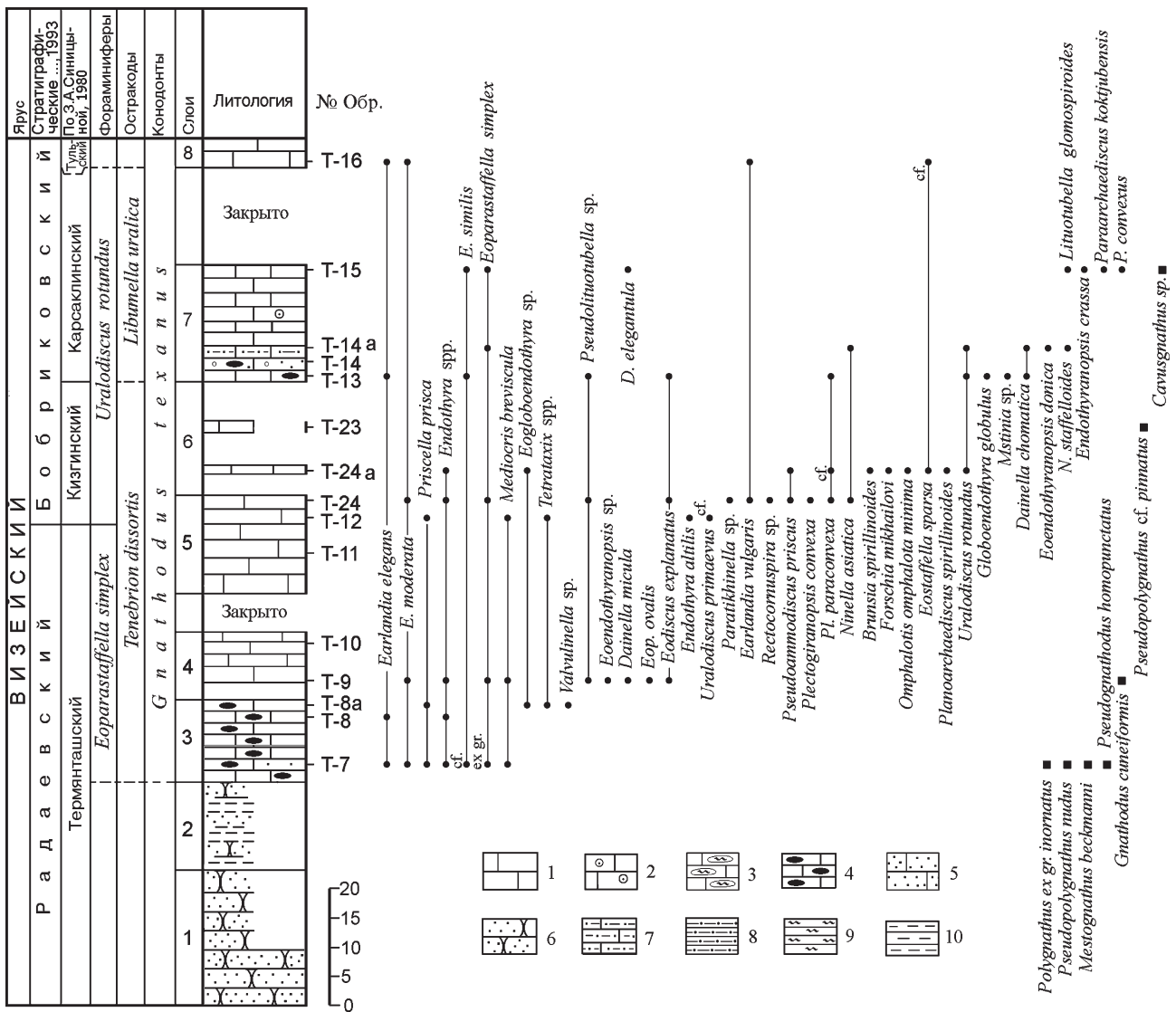


Рис. 3. Распространение фораминифер и конодонтов в разрезе Термынташ. Зоны остракодов по Н.М.Кочетковой [Кочеткова и др., 1981]

Условные обозначения: 1 – 4 – известняки: 1 – слоистые, 2 – криноидные, 3 – с линзами окремненных известняков, 4 – с конкрециями кремней; 5 – песчаники карбонатные; 6 – песчаники полимиктовые; 7 – известняки алевритистые; 8 – алевролиты; 9 – кремнистые сланцы; 10 – аргиллиты

Бобриковский горизонт сложен толстослоистыми, мелкодетритовыми и обломочными известняками и имеет мощность в данном разрезе около 60 м. Эта известняковая толща маркирует первую подсвиту иткуловской свиты, прослеживаясь по рекам Иньяк, Бол. Карсакла, Азакла, Акберда и подразделяется на местные кизгинский и карсаклинский горизонты. Мощность бобриковского горизонта в разрезе по р. Иньяк возрастает до 180 м (рис. 5). В Зилаирском мегасинклинории бобриковский горизонт перекрывается породами второй подсвиты иткуловской свиты, представленной аргиллитами с тонкими прослоями известняков, которые обычно не обнажены. Тульские отложения изучены по канавам и высыпкам [Сеницына и др., 1997].

**Магнитогорский мегасинклинорий**

В Магнитогорской подзоне пограничные отложения турне и визе распространены в составе березовской и греховской свит.

Наиболее полные разрезы березовской свиты расположены в Шартым-Кизильско-Уртазымском районе, где она соответствует першинскому, кизеловскому и косьвинскому горизонтам верхнего турне и обручевскому, бурлинскому, устьгреховскому – нижнего визе.

В стратотипе березовской свиты по р. Урал уд. Березовка верхнетурнейские и нижневизейские отложения представлены мощной толщей (2000–2300 м) субщелочных базальтов, их лавокластитов,

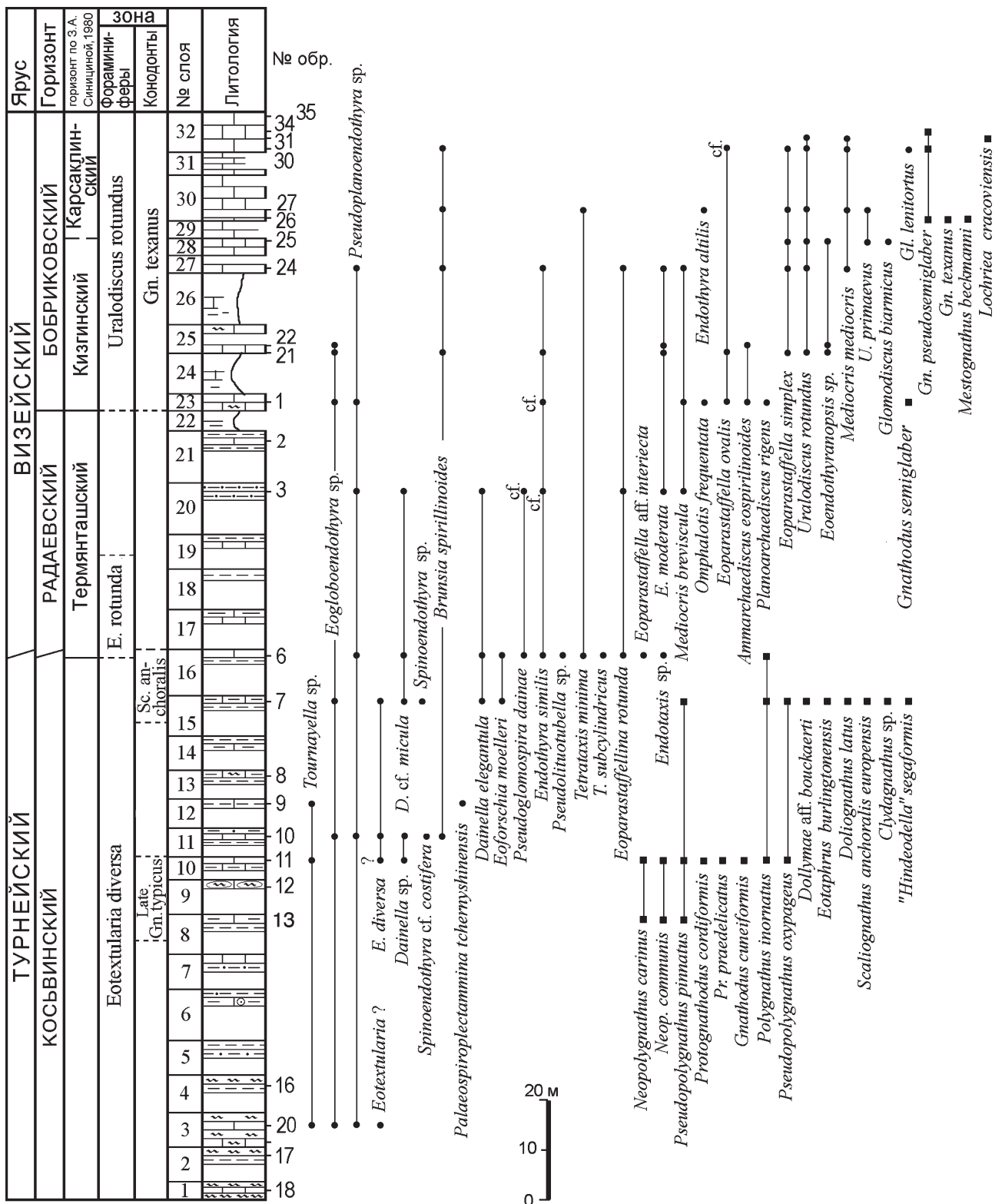


Рис. 4. Распространение фораминифер и конодонтов в разрезе Большая Карсакла

Условные обозначения см. на рис. 3

туффов, туфопесчаников, с прослоями вулканических и известняковых песчаников и известняков [Салихов, Яркова, 1992]. По фораминиферам в прослоях известняков установлены кизеловский и косьюинский горизонты верхнего турне и либро-

вичский надгоризонт нижнего визе. Общая мощность березовской свиты в стратотипе составляет 2900–3400 м.

Греховская свита в стратотипе по руч. Греховка и по р. Урал ниже устья руч. Греховка [Салихов,

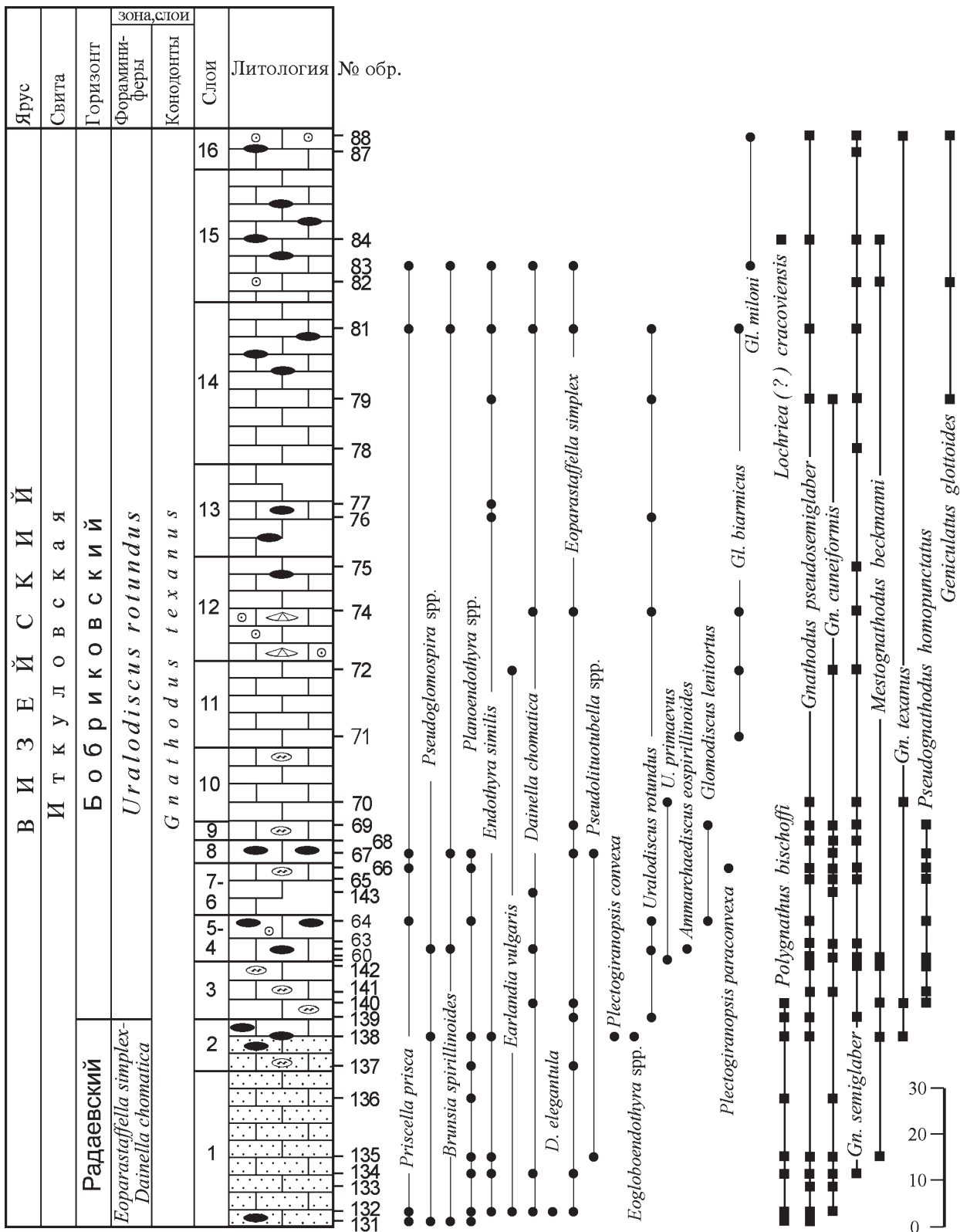


Рис. 5. Распространение фораминифер и конодонтов в разрезе Иняк

Условные обозначения см. на рис. 3

Яркова, 1992] залегает на нижних горизонтах березовской свиты и отвечает либровичскому надгоризонту нижнего визе и тульскому горизонту верхнего визе. По данным этих авторов обручев-

ский горизонт сложен базальтами (изредка диабазами) и риолитами, их туфами, ксенотуфами, туффитами, а также туфоконгломератами, туфогравелитами, туфоалевролитами, с прослоями

вулканомиктовых конгломератов, песчаников, алевролитов, органогенных песчаников, глинисто-известковистых ритмитов и известняков; его мощность от 300 до 1200 м. Общая мощность греховской свиты изменяется от 1500 до 3000 м.

Карбонатные отложения нижнего визе известны в ограниченном числе разрезов. В стратотипе либровичского надгоризонта по р. Нижней Гусихе они залегают на андезитовых порфиритах березовской свиты косьвинского возраста [Постоялко и др., 1990]. Постепенный переход от косьвинского к радаевскому горизонту в карбонатной фации предположительно присутствует в разрезе по р. Бурля. Здесь комплекс фораминифер с *Eostaffellina rotunda* Vdov. встречен совместно со специфическим комплексом конодонтов слоев *Embsaygnathus asymmetricus* [Kulagina et al., 2003]. Комплекс фораминифер был выделен в новую зону *Eoparastaffellina rotunda* и условно отнесен к нижней части обручевского горизонта нижнего визе. Однако в данном разрезе не встречен зональный вид вышележащей зоны *Eoparastaffella simplex*.

Таким образом, граница турне и визе в Магнитогорском мегасинклинории проходит либо внутри вулканогенной толщи, либо соответствует границе вулканогенной и карбонатной толщ.

### Выводы

Фораминиферная зона *Eotextularia diversa* должна рассматриваться в составе турнейского яруса, а нижняя граница визе проводится по комплексу фораминифер зоны *Eoparastaffella simplex*. Остался нерешенным вопрос о стратиграфическом положении зоны *Eoparastaffellina rotunda*. Данный интервал ранее рассматривался в составе либо косьвинского, либо радаевского горизонта. К сожалению, этот комплекс известен пока в очень ограниченном числе разрезов и ассоциирует в одном случае (Б. Карсакла) с типично турнейским комплексом конодонтов зоны *S. anchoralis*, в другом — со специфическим комплексом конодонтов с *Embsaygnathus asymmetricus*, тяготеющим к визейскому ярусу. Детальное изучение этого переходного интервала — цель дальнейших исследований.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 04–05–65–022.

### Литература:

- Вдовенко М.В.** Эволюция ряда *Eoparastaffella* – *Pseudoendothyra* // Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. II. Серия стратиграфия и палеонтология. Киев: Наукова Думка, 1964. С. 16–30 (Тр./ Ин-т геол. наук; Вып. 48).
- Давыдов В.И.** Каменноугольная система и современный статус ее подразделений // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии: Сборник научных статей. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН. 2002. С. 72–92.
- Кочеткова Н.М., Лутфуллин Я.Л., Пазухин В.Н.** Схема стратиграфии и корреляции нижнекаменноугольных отложений Южного Урала: Препринт. Уфа, 1981. 56 с.
- Краузе С.В., Чибрикова Е.В.** Новые данные о возрасте алатауской свиты на западном склоне Башкирского Урала. // Стратиграфия и палеонтология / БФАН СССР. Уфа, 1974. С. 50–57.
- Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. 2003. Вып. 34. 48 с.
- Постоялко М.В., Степанова Т.И., Черепанова Н.А.** Нижневизейские отложения Магнитогорского синклинория (Разрез Нижняя Гусиха) // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. Свердловск: УрО РАН, 1990. С. 95–107.
- Решение** Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными, стратиграфическими схемами. Ленинград, 1988 г. Каменноугольная система / Ред. А.Х. Кагарманов, Л.М. Донакова. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. 41 с.
- Салихов Д.Н., Яркова А.В.** Нижнекаменноугольный вулканизм Магнитогорского мегасинклинория / БНЦ УрО РАН. Уфа, 1992. 137 с.
- Синицына З.А.** К вопросу о возрасте алатауской свиты на западном склоне Южного Урала // Стратиграфия и палеонтология / БФАН СССР. Уфа, 1974. С. 58–63.
- Синицына З.А.** Ранне- и средневизейские отложения западного борта Зилаирского мегасинклинория // Докембрий и палеозой Южного Урала / ИГ БФАН СССР. Уфа, 1986. С. 64–69.
- Синицына З.А., Кулагина Е.И., Клименко Т.В.** Визейский ярус западного склона Южного Урала // Биостратиграфия и нефтегазоносность палеозоя Башкирского Приуралья: Сборник научных трудов / БашНИПИнефть. Уфа, 1997. Вып. 93. С. 21–31.
- Смирнов Г.А., Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. и др.** О нижней границе визейского яруса в Магнитогорском синклинории // Каменноугольные отложения на Урале: Сборник по вопросам стратиграфии № 5. Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР, 1975. С. 20–32.
- Смирнов Г.И., Смирнова Т.А.** Материалы к палеогеографии Урала. Турнейский век. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1967. 202 с.
- Стратиграфические схемы** Урала (докембрий, палеозой) // Междувед. Страт. Комитет России. Екатеринбург, 1993. 151 л. схем.
- Унифицированные** и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: Изд-во ИГиГ УНЦ РАН СССР, 1980.
- Юнусов М.А.** Особенности строения Камско-Кинельской системы прогибов и их влияние на нефтеносность карбонатных отложений девона и карбона Северной Башкирии // Геология и нефтегазоносность карбонатных отложений девона и карбона Пермского Прикамья и прилегающих регионов. М.: Недра, 1965. С. 147–150.
- Conil R., Groessens E., Laloux M. and Poty E.** Nouvelle charte stratigraphique du Dinantien type de la Belgique // Ann. Soc. Geol. Nord., 1977. V. 96. P. 363–371.
- Conil R., Groessens E., Laloux M. and Poty E.** La limite Tournaisien-Viseen dans la region-type // Ann. Soc. geol. Belg., 1989. V. 112. P. 177–189.

**Conil R., Groessens E., Laloux M., Poty E.** Carboniferous guide foraminifera, corals, and conodonts in the Franco-Belgian and Campine basins // *P.L. Brenckle, W.L. Manger (eds.)*. Intercontinental correlation and division of the Carboniferous System. Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 1991. Vol. 130. P. 15–30.

**Hance L.** Eoparastaffella, its evolutionary pattern and biostratigraphic potential // *C.A. Ross, J.R. Ross and P.L. Brenckle (eds.)*. Late Paleozoic Foraminifera; their biostratigraphy, evolution, and paleoecology; and the Mid-Carboniferous boundary. Cushman Found. Foram. Res. 1997. Special Publication 36. P. 59–63.

**Hance L., Muchez P., Hou H.F. and Wu X.** Biostratigraphy, sedimentology and sequence stratigraphy of the

Tournaisian-Visean transitional strata in South China (Guangxi) // *Geol. J.* 1997. № 32, P. 337–357.

**Kulagina E.L., 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. Vol. 109. No 2. P. 167–179.

**Riley N.J.** Foraminiferal Biostratigraphy of the Chadian Stage Stratotype (Dinantian), Chatburn, Northwest England // *Bull. Soc. Belge de Geol.* 1994. 103. P. 13–49.

**Sevastopulo G., Devuyst F.X., Hance L. et al.** Progress report of the Working Group to establish a boundary close to the existing Tournaisian–Visean boundary within the Lower Carboniferous // *Newsletter on Carboniferous Stratigraphy*, 2002. Vol. 20. P. 6–7.