



УДК (551.734.02:564.8):552.541

ЛОХКОВСКИЙ ЯРУС НИЖНЕГО ДЕВОНА (ОБЪЕМ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПО БРАХИОПОДАМ)

Н. П. Кульков

Карбонатные отложения нижнего девона Сибири и Урала по комплексам брахиопод сопоставлены с одновозрастными известняками стратотипической области Баррандиена (Средняя Чехия). Винаржицкий известняк Баррандиена, относимый к нижнему прагиену, принадлежит к верхнему лохкову. Внесены коррективы в объем яруса Международной стратиграфической шкалы.

Ключевые слова: лохковский и пражский ярусы, известняки, брахиоподы, биостратиграфическая корреляция.

LOCHKOVIAN STAGE OF LOWER DEVONIAN (VOLUME AND CORRELATION FROM BRACHIOPODS)

N. P. Kulkov

Lower Devonian carbonates in Siberia and the Urals have been correlated from brachiopod complexes with coeval limestone of the Barrandien stratotype area (Middle Czechia). Vinarzhitian Barrandien limestone, being assigned to the Lower Pragian, belongs to Lochkovian. The volume of the Stage in the Global Stratigraphic Scale has been corrected.

Key words: Lochkovian and Pragian Stages, limestone, brachiopod, biostratigraphic correlation.

Отложения лохковского яруса в Баррандиене подстилаются силурийскими пржидольского яруса, в верхней части содержащими граптолит *Monograptus transgrediens*.

Международной подкомиссией по силурийско-девонской границе было принято решение, определяющее таковую по смене *M. transgrediens* на *M. uniformis*, т. е. между пржидольским и лохковским ярусами [19]. Таким образом, нижняя граница лохковского яруса совпадает с силурийско-девонской и достаточно надежно определяется в разных регионах мира, особенно там, где пограничные отложения представлены граптолитовой фацией. Опознанию нижней границы лохкова по ракушняковой фауне помогает широко известный богатый фаунистический комплекс борщевского горизонта Подолии, который контролируется граптолитом *M. uniformis*.

Если нижняя граница лохковского яруса достаточно обоснована, то определение его верхней границы с вышележащим пражским ярусом затруднительно, так как в Баррандиене в нижней части пражского яруса имеется стратиграфический интервал (Винаржицкий известняк) с собственным комплексом фауны (прежде всего брахиопод), содержащим элементы лохкова, а также таксоны более высоких слоев прагиена. На существование этого интервала впервые обратили внимание чешские геологи А. Пришбл и Ю. Ванек [25, 26], которые отнесли его к пражскому ярусу. Позднее В. Гавличек и Ю. Ванек [24], опираясь на новейшие данные по брахиоподам, обособили Винаржицкий известняк как самостоятельное стратиграфическое подразделение, залегающее

под Конепрусским известняком и его биофациями (Сливенецким, Лоденицким и Дворецко-Прокопским известняками). Они отметили, что большое количество нижепражских, т. е. винаржицких, брахиопод в типовом разрезе Чертовы Сходы обнаруживают близкую родственность с нижнелахковским мелководным сообществом *Protocymostophia* с многими брахиоподами, эволюционирующими от допражских богемских ветвей.

Несмотря на показанную тесную связь комплекса брахиопод Винаржицкого известняка с комплексом лохковского яруса, этот известняк был отнесен к пражскому ярусу (нижнему прагиену). Между тем имеются основания полагать, что Винаржицкий известняк принадлежит к верхнему лохкову. Это следует из рассмотрения приуроченности брахиопод в возрастных аналогах Винаржицкого известняка – карбонатных разрезах нижнего девона разных регионов, и прежде всего Горного Алтая, Салаира, Урала, палеонтологические материалы по которым наиболее хорошо известны автору (см. таблицу).

Для верхнего лохкова в качестве зональных приняты виды *Bojothyris nikivorovae* Halv. и *Altajella contorta* Kulk. как таксоны, приуроченные именно к этому стратиграфическому интервалу. Роды *Bojothyris* и *Altajella* сочетают признаки двух отрядов: *Pentamerida* (наличие в брюшной створке септы и спондилиума) и *Spiriferida* (присутствие вентральной ареи, синуса на брюшной и возвышения на спинной створках, концентрической микроскульптуры). Они, возможно, родственны родам *Galeatella*, *Antigaleatella*, *Mariannaella*, установленным В. П. Сапельниковым и Т. Б. Рукавишниковой [16] в верхнем ордовике и нижнем силуре Казахстана.



Корреляция отложений лохковского и пражского ярусов в карбонатных разрезах Сибири и Урала

Ярус	Баррандиен (Средняя Чехия)		Зоны по брахиоподам	Зоны по конодонтам	Горный Алтай [5, 6, 8]	Салаир [9, 14, 18]	Западный склон Урала [15, 20, 21]	Восточный склон Урала [11, 17]
	Под-ярус	Известняки						
Лохковский	Верхний	Винаржицкий «Нижнеконне-пруссский»	Bojothyris nikiforovae – Altajella contorta	pesavis delta	Соловьи́хинский известняк	Нижнекрековские слои Черневобачатские слои	Шерлубайский горизонт	Саумский горизонт
		Коты́нский Радотинский Косоржский	Lanceomyonia borealiformis – Resserella elegantuloides	postwoschmidti woschmidti?	Ремневский известняк	Томьчумышские слои	Сия́ковский горизонт	Сарайнинский горизонт
Правский	Под-ярус	Коненбургский Сливенецкий Лоденцицкий Дворецко-прокопский	Parachonetes verneuili – Latonotoechia latona	pireneae kindlei sulcatus	Ганинский известняк	Малобачатские слои Верхнекрековские слои	Тютюленский горизонт Кула́матский горизонт	Тоше́мский горизонт Вижа́йский горизонт
		Правский						

В Горном Алтае возрастным эквивалентом Винаржицкого известняка является Соловьи́хинский известняк (верхний лохков) с 17 видами брахиопод, свойственными только ему [8, 10]. Среди них характерен вид *Altajella contorta* Kulk., обнаруженный в Винаржицком известняке Баррандиена [24]. Кроме него в Соловьи́хинском известняке присутствуют *Resserella* aff. *elegantuloides* (Kozl.), *Clorindina vijaica* Khod., *Anastrophia magnifica* Kozl., *Gypidula nux* Khod., *Lysidium integrum* (Barr.), *Lanceomyonia borealiformis* (Siem.), *Linguopuguoides deplanata* (Tjzh.), *Ancillotoechia ancillans* (Barr.), *Katunia? postmodica* (Scupin), *Howellella mercuriformis* Kulk. (= *H. diabolica* Havl.), *H. medioplicata* Kulk., *Cyrtinopsis paradoxus* Kulk. (= *C. ixion* Havl.), *Undispirifer rhomboidalis* (Khalf.), *Quadrithyris* sp., *Meristina* sp., *Colongina cordata* (Kulk.) и др. Многие из этих форм имеют додевонские корни. Вместе с перечисленными в Соловьи́хинском известняке содержатся виды из вышележащего Ганинского (Якушинского) известняка, принадлежащего к пражскому ярусу: *Cymostrophia* cf. *stephani* (Barr.), *C. alfa* Kulk., *Procerulina procerula* (Barr.), *Gypidula acuticostata* (Khalf.), *Stenorhynchia nymphe* (Barr.), *Glossinulus geniculata* (Khalf.), *Carinata comata* (Barr.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.). Присутствие этих видов с более широким диапазоном стратиграфического распространения послужило для Р. Т. Грациановой [7] основанием считать Соловьи́хинский известняк одновозрастным с Ганинским известняком пражского яруса и рассматривать его как рифовую фацию последнего. Поэтому Соловьи́хинский известняк исключался из стратиграфической схемы девонских отложений Горного Алтая и присущие только ему виды брахиопод никак не учитывались [12]. Между тем Соловьи́хинский известняк является более древним по сравнению с Ганинским, содержащим пражский комплекс брахиопод, который состоит из следующих характерных видов [5]: *Daleiodiscus* cf. *subcomitans* (Havl.), *Leptaenopyxis bouei* (Barr.), *Rugoleptaena hornyi* Havl., *Parachonetes verneuili* (Barr.), *Gypidula vera* (Ržon.), *Gypidulina rara* (Nikif.), *Latonotoechia latona* (Barr.), *Linguopugnoides remissus* Grats., *Neospirigerina ossa* (Nal.), *Karpinskia conjugula* Tschern., *Nikiforovaena uncostata* Kulk., *Havlicekia secans* (Barr.), *Plectospira membranifera* (Barr.) и др.

Возрастным аналогом Винаржицкого известняка Баррандиена на Салаире являются черневобачатские¹ и нижнекрековские слои [9, 14, 18], опознаваемые по *Mesodouvillina costatula* (Barr.), *Atrypa lazutkini* Aleks., *Altajella contorta* Kulk. Снизу этот стратиграфический интервал надежно контролируется комплексом брахиопод томьчумышских слоев, очень близким к нижнелохковскому комплексу борщевского горизонта Подолии, а сверху – типичным пражским комплексом (верх-

¹ Темно-серые слоистые известняки, ранее относимые к томьчумышским слоям [14].



некрековские и малобачатские слои): *Parachonetes verneuili* (Barr.), *Gypidula kayseri* (Peetz), *G. verae* Ržon., *Gypidulina optata* (Barr.), *Gyp. rara* (Nikif.), *Latonotoechia latona* (Barr.), *Sicorhyncha tenuicostata* (Havl.), *Linguopugnoides remissus* Grats., *Karpinskia conjugula* Tschern., *Neospirigerina ossa* (Nal.), *Punctspinatrypa rejensis* (Khod.), *Havličekia* aff. *secans* (Barr.), *Nikiforovaena uncostata* Kulk., *Plectospira membranifera* (Barr.) и др.

На западном склоне Южного и Среднего Урала возрастным эквивалентом Винаржицкого известняка Баррандиена является шерлубайский горизонт верхнего лохкова [15, 20, 21], соответствующий зоне *Karpinskia vagranensis*. Этот горизонт лучше представлен на западном склоне Южного Урала, где в нем содержатся *Gypidula pelagica* (Barr.), *Lanceomyonia* aff. *borealisformis* (Siem.), *Linguopugnoides deplanatus* (Tjzsh.), *Decoropugnax berenice* (Barr.), *Spirigerina supramarginalis* (Khalf.), *Karpinskia vagranensis* Khod., *Altajella contorta* Kulk., *Howellella medioplicata* Kulk., *Colongina cordata* Kulk. (= *C. putilla* I. et M. Breivel), *Merista* aff. *adjuncta* Kulk. и др. Допускалось условное нахождение *Altajella contorta* Kulk. в нижней части вышележащего кулаватского горизонта, который вместе с стютюленьским относится к пражскому ярусу [20]. Эти горизонты характеризуются следующими видами: *Parachonetes verneuili* (Barr.), *Gypidula rara* Nikif., *Latonotoechia latona* (Barr.), *Stenorhynchia pseudolivonica* (Barr.), *Lixatrypa ponderosa* Havl., *Neospirigerina ossa* (Nal.), *Atryopsis pseudothetis* (Ržon.), *Punctatrypa rejensis* (Khod.), *Karpinskia conjugula* Tschern., *Havličekia secans* (Barr.), *Quadrithyris minuens* (Barr.) и др.

На восточном склоне Урала по рр. Вагран и Северная Тошемка имеется уникальный непрерывный карбонатный разрез, вскрывающий границу силура – девона и ярусы нижнего девона [2, 11, 17, 22]. Здесь возрастной эквивалент Винаржицкого известняка Баррандиена – саумский горизонт, подстилаемый сарайнинским горизонтом нижнего лохкова и перекрываемый вижайским и тошемским горизонтами пражского яруса.

В отложениях саумского горизонта присутствуют *Anastrophia magnifica* Kozl., *Cymostrophia grata* Kulk., *Gypidula nux* Khod., *Clorindina toschemkaensis* Khod., *Lanceomyonia borealisformis* (Siem.), *Karpinskia vagranensis* Khod., *Septatrypa zelia* (Barr.), *Atryopsis (Rhynchatrypa) megaerella* (Plod.), *Punctatrypa tumidula* (Khod.), *Quadrithyris minuens* (Barr.), *Protathyris praecursor* Kozl. и др. Типично пражский комплекс заключен в вижайском и тошемском горизонтах: *Lissostrophia leptaeniformis* Havl., *Protoleptostrophia mollis* Havl., *Parachonetes verneuili* (Barr.), *Latonotoechia (?) atrypoidea* (Nikif.), *Sicorhyncha tenuirostris* Havl., *Glossinotoechia princeps* (Barr.), *Linguopugnoides remissus* Grats., *Neospirigerina ossa* (Nal.), *Punctspinatrypa rejensis* (Khod.), *Karpinskia conjugula* Tschern., *Hysterolites nereis* (Barr.) и др.

В рассмотренных регионах нижняя и верхняя части лохковского яруса достаточно хорошо коррелируются между собой по общим видам брахиопод при наличии ряда эндемичных форм. Некоторым видам разные авторы придают ранг региональных зон:

1) для нижнего лохкова – *Atrypinella delicata* I. et M. Breivel [11], *Hebetoechia vagranica* (Khod.) и *Podolella rensselearoides* (Kozl.) [2], *Lanceomyonia borealisformis* (Siem.) [21];

2) для верхнего – *Altajella contorta* Kulk.¹ (данная статья), *Clorindina vijaica* Khod., *Karpinskia vagranensis* Khod. [2, 11, 21];

3) для пражского яруса – *Losvia operosa* (Khod.) [2], *Neospirigerina ossa* (Nal.) с подзонами *Punctspirigerina rejensis* (Khod.) и *Totia similis* (I. et M. Breivel) [11], *Karpinskia conjulula* (Tschern.), *Latonotoechia latona* (Barr.) [13].

Более приемлемо и пригодно для широких биостратиграфических корреляций зональное расчленение по брахиоподам, отраженное в таблице.

Отнесение Винаржицкого известняка и его сибирских и уральских возрастных аналогов к верхней части лохковского яруса связано с определением лохковско-пражской границы по разным группам фауны. Такую комплексно обоснованную границу наметили И. Хлупач и др. [27] в шести разрезах Баррандиена, причем в пяти из них она совпадала с основаниями Дворецко-Прокопского и Сливенецкого известняков, нижние части которых назывались нижней прагой, а подстилающие – верхним лохковым. В одном из шести разрезов (Велка Чучле) К. Веддиге [28] определил стратотип нижней границы пражского яруса (GSSP) по первому появлению конодонта *Eognathodus sulcatus*. И. Хлупач и В. Оливер [23] рассмотрели геологическую обстановку в этой местности и показали, что граница по *sulcatus*, т. е. лохковско-пражская, почти совпадает с основанием Дворецко-Прокопского известняка. Поскольку Дворецко-Прокопский известняк и его биофауны (Конепрусский, Сливенецкий и др.) залегают на Винаржицком известняке [24], то последний следует коррелировать с верхним лохковым и относить к позднелохковской конодонтовой зоне *pesavis*. К данной зоне принадлежат и возрастные аналоги Винаржицкого известняка в Сибири и на Урале.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, Р. Е. Отряд Spiriferida [Текст] / Р. Е. Алексеева, Г. А. Афанасьева, Е. Е. Павлова // Палеонтология Монголии. Брахиоподы. – М.: Наука, 2003. – С. 138–186.

2. Брейвель, И. А. Брахиоподы [Текст] / И. А. Брейвель, М. Г. Брейвель // Биостратиграфия

¹ Этот вид отмечается в терригенно-карбонатных отложениях лохковского яруса Монголии [1].



и фауна раннего девона восточного склона Урала. – М. : Недра, 1977. – С. 52–105.

3. **Брейвель, М. Г.** История изученности [Текст] / М. Г. Брейвель // Биостратиграфия и фауна раннего девона восточного склона Урала. – М. : Недра, 1977. – С. 7–11.

4. **Геологические** экскурсии по Баррандиену (Баррандовой мульде) [Текст] / В. Гавличек, Р. Горный, И. Хлупач. – Прага : Изд-во Чехословацкой академии наук, 1958. – 171 с.

5. **Грацианова, Р. Т.** Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Горного Алтая [Текст] / Р. Т. Грацианова. – М. : Наука, 1967. – 175 с.

6. **Грацианова, Р. Т.** Стратиграфия девонских отложений Саяно-Алтайской области. Горный Алтай [Текст] / Р. Т. Грацианова, Н. П. Кульков // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 1960. – С. 216–229.

7. **Елкин, Е. А.** О стратиграфическом положении соловыхинского известняка [Текст] / Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова // Геология и геофизика. – 1966. – № 5. – С. 13–17.

8. **Кульков, Н. П.** Брахиоподы соловыхинских слоев нижнего девона Горного Алтая [Текст] / Н. П. Кульков. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – 132 с.

9. **Кульков, Н. П.** Новый род спириферид из нижнего девона Горного Алтая [Текст] / Н. П. Кульков // Докл. АН СССР. – 1962. – Т. 145, № 3. – С. 27–32.

10. **Кульков, Н. П.** О стратиграфии нижнего девона Горного Алтая [Текст] / Н. П. Кульков // Геология и геофизика. – 1978. – № 1. – С. 22–32.

11. **Мизенс, Л. И.** Нижнедевонские и эйфельские атрипиды восточного склона Урала [Текст] / Л. И. Мизенс. – М. : Наука, 1984. – 111 с.

12. **Решения** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири 1979 г. Ч. II (средний и верхний палеозой) [Текст]. – Новосибирск, 1982. – 123 с.

13. **Ржонсницкая, М. А.** Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна [Текст] / М. А. Ржонсницкая. – Л. : Недра, 1968. – 277 с.

14. **Ржонсницкая, М. А.** Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Брахиоподы *Pentamerida*, *Atrypida* [Текст] / М. А. Ржонсницкая. – Л. : Недра, 1975. – 203 с.

15. **Сапельников, В. П.** Брахиоподы нижне- и среднедевонских отложений западного склона Среднего Урала [Текст] / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс. – Екатеринбург, 2000. – 173 с.

16. **Сапельников, В. П.** Верхнеордовикские, силурийские и нижнедевонские пентамери-

ды Казахстана [Текст] / В. П. Сапельников, Т. Б. Рукавишникова. – М. : Наука, 1975. – 213 с.

17. **Стратиграфия** [Текст] / И. А. Брейвель, М. Г. Брейвель, Г. Т. Зенкова [и др.] // Биостратиграфия и фауна раннего девона восточного склона Урала. – М. : Недра, 1977. – С. 12–22.

18. **Стратиграфия** и брахиоподы нижнего девона Северо-Восточного Салаира [Текст] / Р. Е. Алексеева, Р. Т. Грацианова [и др.]. – М. : Наука, 1970. – 179 с.

19. **Стратиграфия** нижнего и среднего девона : Тр. III Междунар. симп. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Т. II [Текст]. – Л. : Наука, 1973. – 280 с.

20. **Тяжева, А. П.** Кораллы и брахиоподы пограничных отложений силура и нижнего девона Южного Урала [Текст] / А. П. Тяжева, Р. А. Жаворонкова. – М. : Наука, 1972. – 180 с.

21. **Тяжева, А. П.** Кораллы и брахиоподы нижнего девона Южного Урала [Текст] / А. П. Тяжева, Р. А. Жаворонкова, А. А. Гарифуллина. – М. : Наука, 1976. – 154 с.

22. **Ходалевиц, А. Н.** Нижнедевонские и эйфельские брахиоподы Свердловской области [Текст] / А. Н. Ходалевиц. – М. : Госгеолиздат, 1951. – 107 с.

23. **Decision** on the Lochkovian-Pragian Boundary Stratotype (Lower Devonian) [Text] / I. Chlupač, W. A. Oliver // Episodes. – 1989. – N 12. – P. 109–113.

24. **Havliček, V.** Pragian brachiopods, trilobites, and principal biofaces in the Prague Basin (Lower Devonian, Bohemia) [Text] / V. Havliček, G. Vanek // Sborn. Geol. Ved. Paleontology. – Praha. – 1998. – N 34. – P. 28–101.

25. **Pribyl, A.** Biostratigraphische Studie über die Fauna des Budnanium bis Pragiens in Hinblick auf die Grenze zwischen Silur und Devon in Barrandium und in der übrigen-europischen Gebieten [Text] / A. Pribyl, G. Vanek // N. Jb. Geol. Pal. – 1968. – N 7. – S. 24–63.

26. **Pribyl, A.** Einige Bemerkungen zur Stratigraphie und Fauna des mittelböhmisches Unterdevon in Hinblick and ihre Fariesentwicklung [Text] / A. Pribyl, G. Vanek // N. Jb. Geol. Pal. – 1970. – N 6. – S. 349–367.

27. **The lochkovian-pragian** Boundary in the Lower Devonian of the Barrandien Area [Text] / I. Chlupač, P. Lukes, F. Paris [et al.] // Jb. Geol. Bundesanstalt. – 1985. – N 128. – S. 9–41.

28. **Weddige, K.** The Lower Pragian boundary (Lower Devonian) based on the conodont species *Eognathodus sulcatus* [Text] / K. Weddige // Senckenb. Lethaea. – 1987. – N 67 – P. 470–487.