

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 56 (113.6) 563.12

Е.Е. СУХОВ

МЕСТНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ КАЗАНСКОГО ЯРУСА СТРАТОТИПИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПО МЕЛКИМ ФОРАМИНИФЕРАМ

Одна из главных задач стратиграфии — детальное расчленение изучаемых разрезов, следовательно, более точное определение относительного возраста слагающих их пород. Несмотря на введение и широкое распространение новейших геологических методов, в частности, установления абсолютного возраста отложений, определение относительного возраста их продолжает играть главную роль.

Оно опирается в первую очередь на выяснение эволюционного развития исследуемой группы фауны. Задача заключается в том, чтобы отыскать как можно большее количество переходных форм, существовавших в определенное геологическое время. В этом отношении большую роль должны играть виды-индексы, позволяющие устанавливать биостратиграфические зоны.

Наиболее важны для казанского стратотипического разреза биостратиграфические зоны, в которых видами-индексами выступают мелкие фораминиферы [5]. Изменение отдельных таксонов очень хорошо заметно при изучении казанского яруса стратотипической местности.

Казанский ярус поделен на два подъяруса: нижний (сокский) (рис. 1) и верхний (поволжский) (рис. 2). Нижнеказанский подъярус включает байтуганский, камышлинский и красноярские слои, верхнеказанский подъярус представлен приказанскими, печищинскими, верхнеуслонскими и морквашинскими слоями.

Нужно отметить тот факт, что выделение этих слоев основывалось в основном на литологическом составе пород, которые благодаря слабым фациальным изменениям могут проследиваться на значительное расстояние (в пределах Татарстана), причем вмещающая фауна играет в решении этой задачи второстепенную роль [6]. Не следует отрицать и того факта, что комплексы придонной фауны очень сильно зависят от фаци-



Рис. 1. Опорный разрез отложений нижнеказанского подъяруса у с. Печищи

альной обстановки, а это также влияет на изменение таксонов, что позволяет определять относительный возраст более точно.

В результате детального изучения казанских разрезов и накопления новых данных [1-4] установлен весьма богатый фораминиферовый комплекс, широко распространенный как в нижне-, так и в верхнеказанском подъярусах.

Задача сводится к тому, чтобы в границах подъярусов выделить фораминиферовые комплексы, которые отражают определенные этапы развития фауны в пределах палеогеографического бассейна. При этом следует заметить, что слои и фаунистические комплексы не будут подменять один другой, а будут дополнять, так как распространение фауны происходит в одной фациально-экологической обстановке соответствующего участка палеобассейна седиментации.

Следует отметить, что позднепермская эпоха по длительности значительно уступает раннеперм-

ской. Но и сами века поздней перми имеют различную временную протяженность. На уфимский и казанский века приходится примерно по 7,5 млн лет. Если учитывать, что казанский ярус можно расчленить на несколько биозон, благодаря выявленным эволюционным изменениям фауны, то каждый таксон по продолжительности равен нескольким сотням тысяч лет.

Подобная попытка разделения казанского яруса на фораминиферовые биозоны предпринимается впервые и, безусловно, будет иметь огромное значение не только для межрегиональной параллели, но и для глобального сопоставления фациально схожих казанских отложений. Можно было бы прибегнуть и к выделению вспомогательных биостратиграфических подразделений, выделять слои с фауной. Но такая трактовка не отражает степень изученности разреза на современном этапе, следовательно, необходимо обособление основных единиц биостратиграфических подразделений, выделение биостратиграфических местных зон.

Следует выделять филозоны, конкретные отрезки филогенетической линии, приуроченные к строго определенным возрастным интервалам. Первой такой биозоной, охватывающей байтуганские слои, представленные в основном глинами, алевролитами, а также темно-серыми известняками, является местная зона *Turritellilla regulata*. Вид *Turritellilla regulata* Uchars. встречается исключительно в байтуганских слоях, но в них также развит значительный в видовом отношении комплекс как агглютинированных, так и секреторно-известковых фораминифер. Причем большинство из них песчаные, а именно *Saccamina rotunda* K.M.-Macl., встречающаяся в Таймыро-Колымской подобласти, *Hyperammia borealis* Gerke, обнаруженная еще и в Восточно-Европейской подобласти (Печорская провинция), а также *Hyperammia expansa* Plummer, H. cf. *proteus* Cushman et Watters, *Hemigordius schlumbergri* (Howchin), распространенные в пермских отложениях Австралии. Большое значение в этом интервале играют секреторно-известковые фораминиферы, такие как *Ichtyolaria fallax* (K.M.-Maclay), *Ich. subtilis* (K.M.-Maclay), *Ich. planilata* (Ger-

P <sub>2</sub> t <sub>1</sub>		«Уржумские плитняки»
Верхнеказанский подъярус	Морквашинские слои	Пачка Н – глинисто-мергельная («переходная»). Слои 29-31. Мощность 9,0 м.
		Пачка G – белых доломитов с кремнистыми включениями («подлужник»). Слои 26-28. Мощность 8,75 м.
		Пачка F – печано-глинистая («опоки»). Слои 22-25. Мощность 8,75 м.
	Верхнеуслонские слои	Пачка E – тонковолокнистых доломитов с гипсом («шиханы»). Слой 21. Мощность 2,0 м.
		Пачка D – доломитовая, в нижней части с оолитами, в верхней с кремнистыми включениями («серый камень»). Слои 16-20. Мощность 6,0 м.
		Пачка C – глинисто-мергельная («подбой»). Слои 14, 15. Мощность 1,8.
	Печищинские слои	Пачка B – доломитовая, в нижней части с известняками («слоистый камень»). Слои 9-13. Мощность 5,5.
		Пачка A – доломитовая, в нижней части с мергелями («ядренный камень»). Слои 1-8. Мощность 6,8.
	Приказанские слои	Красноярские слои нижнеказанского подъяруса
		P <sub>2</sub> kz <sub>1</sub>

Рис. 2. Стратотип верхнеказанского подъяруса у с. Печищи на правом берегу р. Волги

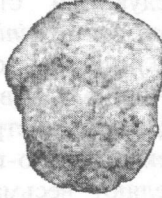






СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	СЛОИ	БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ МЕСТНЫЕ ЗОНЫ	ИЗОБРАЖЕНИЕ ВИДОВ
ПЕРМСКАЯ	ВЕРХНИЙ	КАЗАНСКИЙ	ПОВОЛЖСКИЙ	Морквашинские	<i>Naplophragmoides opinabilis</i>	
				Верхнеуслонские	<i>Ichtyolaria longissima</i>	
				Печищинские	<i>Nodosaria suchonensis</i>	
				Приказанские	<i>Hemigordius schlumbergeri</i>	
				Красноярские	<i>Hemigordius planispiralis</i>	
				Камышлинские	<i>Geinitzina kazanica</i>	
				Байтуганские	<i>Turritellilla regulata</i>	

Рис. 3. Биозоны казанского яруса



ке), найденные в более высоких по разрезу стратиграфических горизонтах.

Следующий стратиграфический интервал — местная зона *Geinitzina kazanika*, свойственная для камышлинских слоев, представленных в основном темно-серыми известняками с остатками брахиопод. Данная биостратиграфическая зона весьма богата секреционно-известковыми формами, которые определяют весьма точный возрастной интервал. В эту зону входят виды, которые появились в байтуганское время и прекратили свое существование в камышлинское: *Lingulonodosaria kamaensis* Paalz., *L. quasi-concinna* К.М.-Maclay, *Ichtyolaria subtilis* (К.М.-Maclay), *Ich. geinitzinaeformis* (К.М.-Macl.), *Ich. planilata* (Gerke).

Характеристику зоны дополняют формы, для которых расцвет был в местной зоне *Geinitzina kazanica*, *Glomospira articulosa* Plummer, *Haplophragmoides opinabilis* Uchar., *Pseudoammodiscus megasphaericus* (Gerke), *Nodosaria hexagona* (Tscherd.), причем большинство из них агглютинированные формы.

В биостратиграфической местной зоне *Geinitzina kazanica* установлено множество форм, которые типичны только в пределах этого стратиграфического интервала: *Nodosaria netschajewi* Tscherd., *Lingulina media* Tscherd., *Tristix secunda* Gerke, среди них встречаются формы, которые широко развиты как в Таймыро-Колымской подобласти, так и в Печорской провинции Восточно-Европейской подобласти, например, *Saccamina arctica* Gerke.

Третья биостратиграфическая местная зона *Hemigordius planispiralis* размещена примерно в границах красноярских слоев, представленных в основном песчаниками, а также глинисто-алевролитовой фацией с прослоями серого известняка, содержащих фауну двустворчатых моллюсков, мшанок, брахиопод. Здесь встречаются виды, которые распространены только в данном стратиграфическом интервале: *Rhabdammina licharevi* Uchar., *Hemigordius planispiralis* К.М.-Maclay. Немало и таких видов, которые впервые появились в биоzone *Geinitzina kazanica* и исчезли в биоzone *Hemigordius planispiralis*: *Hyperamminoides acicula* Paag., *Ammodiscus bradynus* Spand., встреченные впервые в пермских отложениях, а также *Trochammina coniformis* Ucharsk., *Rectocornuspira delicula* Ganelina.

Следует отметить, что фораминиферовый комплекс верхнеказанского подъяруса значительно уступает по богатству комплексу фораминифер нижнеказанского подъяруса.

Четвертая биостратиграфическая местная зона *Hemigordius schlumbergeri* распространена в объеме приказанских слоев, представленных в основном мергелями и доломитами, с редкими двустворками и брахиоподами (рис. 2). Именно в соответствующем

временном интервале вымирает масса фораминифер, встречавшихся в предыдущих биоzone; среди них *Pseudoammodiscus micrasphaericus* (К.М.-Maclay), *Pseudonodosaria lata* К.М.-Maclay, *Geinitzina spandeli* Tscherd., *Ichtyolaria pseudotriangularis* (Gerke). Именно это обстоятельство свидетельствует о самостоятельности биостратиграфического подразделения зоны *Hemigordius schlumbergeri*. Комплекс этот беден, и в этом стратиграфическом интервале не встречено ни одного вида, появившегося впервые.

Исходя из того же самого принципа можно выделить в объеме печинских слоев, представленных доломитами, гипсами, биостратиграфическую местную зону. Именно во время образования этого стратона вымирала масса фораминифер, среди которых *Haplophragmoides opinabilis* Ucharsk., *Nodosaria suchonensis* К.М.-Maclay. Данный стратиграфический интервал следует назвать местной зоной *Nodosaria suchonensis*.

Следующий стратиграфический интервал охватывает верхнеуслонские слои, представленные белыми доломитами с кремнистыми включениями. Здесь исчезают *Pseudoammodiscus megasphaericus* (Gerke), *Ammodiscus* sp., *Ichtyolaria longissima* (К. М.-Macl.). Этот интервал следует назвать «биостратиграфической местной зоной *Ichtyolaria longissima*». Данная форма распространена и во всех предыдущих биостратиграфических интервалах, а расцвет приходился на первые два таксона. В этой зоне *Ichtyolaria longissima* (К. М.-Macl.) завершает свое развитие. В данном стратоне кроме нее вымирают еще несколько форм, среди которых наиболее примечательна *Pseudoammodiscus megasphaericus* (Gerke).

Находки фораминифер в морквашинских слоях, представленных глинисто-мергельной фацией, крайне редки, что является определенным показателем ухудшения биофациальной обстановки, значительно сказавшейся на фауне. В этом интервале преобладают лишь агглютинированные формы, из которых ведущими родами являются *Saccamina*, *Ammodiscus*, *Haplophragmoides*, *Trochammina*, *Verneuilinoides*, *Glomospira*. Наиболее типична форма *Haplophragmoides opinabilis* Uchar. Следовательно, данную биостратиграфическую местную зону следует назвать зоной *Haplophragmoides opinabilis*.

В заключение следует отметить, что все выделенные выше зоны имеют местное значение (рис. 3), они присущи территории, охватывающей Камско-Волжский район, юго-восточный склон Русской платформы, Куйбышевское Заволжье, Башкортостан и Северную Двину. Не исключено, что аналогичные таксоны можно обнаружить и на севере Восточно-Европейской, а также в Таймыро-Колымской подобластях.

1. И г о н и н В.М. Фораминиферы казанского яруса стратотипической местности и их стратиграфическое значение // *Материалы по геологии востока Русской платформы*. Казань, 1987. С. 40–47.
2. М и к л у х о-М а к л а й К.В. Казанские лагениды Русской платформы // *Тр. ВСЕГЕИ*. Нов. серия. 1964. Т. 93. С. 3–20.
3. М и к л у х о-М а к л а й К.В. О некоторых особенностях фораминифер краевой части казанского бассейна // *Биострат.* сборник. В. 1. Новая серия. Л., 1965. Т. 115. С. 114–115.
4. П р о н и н Г.П. Фораминиферы // *Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья*. Казань: Изд-во «Экоцентр». 1996. С. 246–257.
5. С у х о в Е.Е. Фораминиферные биозоны казанского яруса стратотипической области // *Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. XIV геологического съезда Республики Коми*, 13–16 апреля 2004 г. Сыктывкар, 2004. С. 349–351.
6. С и л а н т ь е в В.В. Казанский ярус // *Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Приказанского района*. Мат. к международному симпозиуму «Верхнепермские стратотипы Поволжья». М.: ГЕОС, 1998. С. 13–22.

Казанский государственный университет,  
Рецензент — В.М. Цейслер

УДК 658.26:621.365

*А.М. ЛИМИТОВСКИЙ, М.В. МЕРКУЛОВ, Е.В. КАЛУГИН*

## ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ ЗДАНИЯ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ НА ВЫБОР ВАРИАНТА СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Централизованной энергосистемой не охвачена большая часть территории нашей страны: Сибирь, Якутия, Северо-Восток, Дальний Восток. Именно с этими пространствами связана главная перспектива открытия и освоения новых месторождений полезных ископаемых, что предусматривает в каждом конкретном случае решение энергетических вопросов [6]. Геолого-разведочные предприятия относятся к энергоемким объектам, требующим непрерывной подачи энергии. Одна из главных статей затрат на геолого-разведочные работы (ГРР) — расходы на энергообеспечение. При производстве ГРР доля затрат, связанных с энергообеспечением, достигает 50 % от общего финансирования [1].

Если до 90-х гг XX в. в условиях плановой экономики, низкого тарифа на электроэнергию, финансирования ГРР приоритетным вариантом энергоснабжения была централизация, то сегодня в условиях широкой приватизации объектов, разрыва производственных связей, роста цен на энергоносители и отсутствия финансирования из госбюджета преобладающей становится ориентация на использование локальных энергоисточников. Удельные затраты на выработку электро- и теплоэнергии зачастую меньше затрат на их приобретение у предприятий региональных энергосистем. В связи с этим изменилась концепция подхода к вопросам энергообеспечения.

Обоснование оптимального варианта энергоснабжения, например, геолого-разведочного объекта, в современных условиях — важная задача, от правильного решения которой зависит величина энергозатрат. Как ни в какой другой отрасли, система энергоснабжения ГРР зависит от многих фак-

торов [2–4], в частности, от удаленности государственной энергосистемы; категории потребителей; разобщенности производственных объектов; характера ведения работ; мощности технических единиц; типа месторождения и горно-геологических условий залегания рудных тел; природно-климатических и социально-экономических условий района. Перечисленные факторы и условия определяют многообразие возможных вариантов систем энергоснабжения, что часто приводит к затруднениям при выборе оптимального.

Кроме электроэнергии каждая буровая установка потребляет большое количество теплоты на технологические нужды и обогрев помещения. Тепловая нагрузка буровой установки является важным параметром, оказывающим влияние на эффективность разведочного бурения. Тепловая нагрузка установок колонкового бурения в условиях Крайнего Севера составляет от 30 до 60 кВт, что в 1,5–2 раза превышает электрическую нагрузку буровой [5]. При выборе способа энергоснабжения объекта сравнение между собой только его вариантов зачастую приводит к ошибочным решениям. Например, обоснованный как оптимальный вариант энергоснабжения от государственной сети может оказаться экономически несостоятельным, если не будут предусмотрены затраты на отопление. Поэтому обоснование оптимального варианта энергоснабжения для каждого объекта, этапа (стадийности) производства работ должно производиться с учетом одновременного использования этих двух видов энергии по минимуму денежных потоков, что актуально при оптимизации энергообеспечения ГРР.