



## Библиографический список

1. Бергер М. В. Терригенная минералогия. М. : Недра, 1986. 227 с.
2. Зозырев Н. Ю. Вертикальное распространение фораминафер в сеноманских отложениях правобережного Поволжья (юг Пензенской, Саратовская и север Волгоградской областей) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2005. Т. 5, вып. 2. С. 27–33.
3. Первушов Е. М., Иванов А. В., Гужиков А. Ю., Гришина А. Н. Результаты комплексного изучения альбских – сеноманских отложений в разрезах Меловатка-6 и Красный Яр-1 (Волгоградская область) // Тр. / НИИ геологии СГУ им. Н. Г. Чернышевского. Нов. сер. 1999. Т. 1. С. 65–78.
4. Анфимов Л. В. Сферичность зерен кластогенного кварца из песчаников как индикатор природы источников при формировании осадков этих пород в геологическом прошлом // Минералогия Урала-2007 : сб. науч. ст. / ИМинУрО РАН, Ильменский гос. Заповедник. Миасс ; Екатеринбург, 2007. С. 298–300.
5. Астаркин С. В., Гончаренко О. П., Писаренко А. Ю. Терригенно-минералогическая характеристика бобринского горизонта саратовского заволжья : палеогеографические аспекты // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2014. Т. 14, вып. 1. С. 47–55.
6. Гроссгейм В. А., Бескровная О. В. Методы палеогеографических реконструкций (при поисках залежей нефти и газа). Ленинград : Недра, 1984. С. 123–134.
7. Кац М. Я., Симанович И. М. Кварц кристаллических горных пород (минералогические и плотностные свойства). М. : Наука, 1974. 188 с.
8. Лапинская Т. А. К вопросу о количественной характеристике формы зерен обломочных минералов // Советская геология. 1947. № 18. С. 156–160.
9. Леймлейн Г. Г., Князев В. С. Опыт изучения обломочного кварца // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1951. № 4. С. 99–101.
10. Ялышева А. И. Типоморфизм кластогенного кварца из докембрийских отложений южного и среднего Урала // Литосфера. 2010. № 1. С. 64–83.
11. Ухов И. С. Новая методика определения окатанности песчаных кварцевых зерен // Ярослав. пед. вестн. 2013. Т. III (Естественные науки), № 4. С. 284–289.
12. Арсланова Х. А., Голубчина М. Н., Искандерова А. Д. Геологический словарь : в 2 т. ; под ред. К. Н. Паффенгольца. 2-е изд., испр. М. : Недра, 1978.
13. Афанасьева Н. И., Зорина С. О., Губайдуллина А. М., Наумкина Н. И., Сучкова Г. Г. Кристаллохимия и генезис глауконита из разреза «Меловатка» (сеноман, юго-восток Русской плиты) // Литосфера. 2013. № 2. С. 65–75.

УДК 553.643+622

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ – ОБЪЕДИНЕНИЕ АГРОТЕХНИКИ И ГЕОЛОГИИ

Ю. Н. Зозырев, В. Я. Воробьев<sup>1</sup>, Н. Ю. Зозырев<sup>1</sup>,  
В. Н. Илясов<sup>2</sup>, С. В. Илясов<sup>2</sup>, В. С. Илясов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> АО «Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики», Саратов

<sup>2</sup> ООО «Перелюбская горная компания», Саратовская обл., с. Перелюб  
E-mail: zozyrev@mail.ru

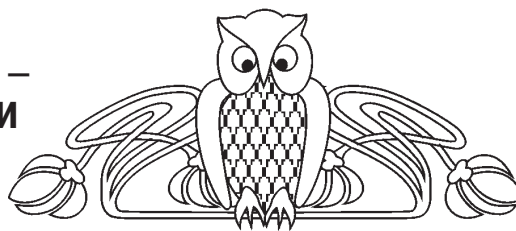
Большинство месторождений фосфатного сырья Поволжья отнесены к категории трудноизвлекаемых, поэтому разработка их традиционными способами может повлечь проблемы экологического характера. Изготовлен экспериментальный образец установки по «бесшахтной» добыче ископаемых из тонких продуктивных пластов. Добывающая проектная производительность одной добывающей установки 20 000 т в год

**Ключевые слова:** фосфориты, почвы, фосфатные удобрения, трудноизвлекаемые полезные ископаемые, «бесшахтный» способ добычи, мобильная буровая добывающая установка прямого и обратного действия.

### Environmental Management – Combining Agricultural Technology and Geology

Yu. N. Zozyrev, V. Ya. Vorobyov, N. Yu. Zozyrev,  
V. N. Ilyasov, S. V. Ilyasov, V. S. Ilyasov

Most of the Volga phosphate deposits are categorized as hard to recover, therefore traditional mining can result in environmental prob-



lems. An experimental rig model was manufactured for the shaftless mineral production from the thin productive layers. The projected productive capacity of a single production unit is 20,000 tons per year.  
**Key words:** phosphorites, soil, phosphate fertilizers, hard to recover mineral resources, «shaftless» production method, mobile drilling mining rig of direct and reverse action.

DOI: 10.18500/1819-7663-2016-16-2-104-109

Национальная продовольственная безопасность России находится в прямой зависимости от производства и особенно от внутреннего потребления минеральных и органических удобрений.

За последнюю четверть века (по сравнению с 1990 годом) произошел спад производства апатитового концентрата в 2,2 раза и фосфоритов почти в 10 раз. Резко уменьшилось использование органических удобрений, которые в последние годы все в большей степени заменялись минеральными удобрениями. В результате происходит падение плодородия почв из-за резкого уменьшения потребления минеральных удобрений (11 кг против необходимых 80–100 кг на 1 га). Почвы в южных регионах Приволжского федерального округа, расположенных в нескольких природно-



климатических зонах, имеют довольно широкий спектр типов.

В Саратовской области насчитывается 8 типов почв: лесные, черноземные, лугово-черноземные, каштановые, лугово-каштановые, солонцы, солончаки и аллювиальные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 50,4%, каштановых – 30,0, солонцовых комплексов – 11,5, аллювиальных почв – 6,3 и прочих – 1,8.

В Тамбовской области насчитывается 4 типа почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 82,5%, лесных серых – 2,6, дерново-подзолистых – 9,0, пойменных почв – 6,6%.

В Пензенской области насчитывается 4 типа почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 62,9%, лесных серых – 22,3, дерново-подзолистых – 8,6, пойменных почв – 6,3.

В Республике Мордовия насчитывается 4 типа почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 37,4%, лесных серых – 37,1, дерново-подзолистых – 24,8, пойменных почв – 10,6.

В Чувашской Республике насчитывается 4 типа почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 17,5%, лесных серых – 41,8, дерново-подзолистых – 28,3, пойменных почв – 8,7.

В Ульяновской области насчитывается 4 типа почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 58,8%, лесных серых – 27,4, дерново-подзолистых – 5,4, пойменных почв – 3,2 [1].

В Самарской области насчитывается 5 типов почв: лесные, черноземные, дерново-подзолистые, каштановые и пойменные речных долин. По земельным ресурсам области на долю черноземов приходится 76,4%, лесных серых – 7,1, дерново-подзолистых – 1,4, каштановых – 1,6, пойменных почв – 7,1.

За последние годы продуктивность отечественного земледелия заметно снизилась. Резкое уменьшение применения минеральных и органических удобрений, недооценка других агрохимических мероприятий вызвали падение плодородия почв практически во всех земледельческих районах.

Из фосфорных и фосфорсодержащих удобрений большая их часть (83%), как и калийных удобрений, идет на экспорт. В дореформенный период ситуация была обратной: 80% фосфатных удобрений поставлялись российским сельхозпотребителям.

Потенциальная (биохимическая) потребность сельхозугодий России в фосфатных удобрениях покрывалась в 90-е годы прошлого столетия

только на 49%, а в 2004 году всего на 5,4%, сейчас еще меньше.

Следовательно, для фосфорных удобрений справедлив вывод вице-президента Россельхозакадемии академика А. Л. Иванова. По его словам, в итоге довольно мощное производство минеральных удобрений почти полностью ориентировано на экспорт. Тотальные потоки минеральных удобрений за рубеж отнимают перспективы развития собственных сельхозтоваропроизводителей.

Наиболее остро стоит проблема фосфора, что обусловлено рядом причин. Одна из них – недостаточная природная обеспеченность большинства почв фосфором (менее 100 мг/кг почвы). В то же время многолетний опыт применения фосфора в земледелии России показывает, что наибольшая урожайность сельскохозяйственных культур достигается при повышенном уровне – 200 мг  $P_2O_5$  на кг почвы [2].

Острота проблемы фосфора усугубляется своеобразием его круговорота в природе, где имеет место односторонний процесс отчуждения его из почвы с урожаями.

В этих условиях целесообразным является всестороннее развитие мелких предприятий по производству фосфорсодержащих удобрений на базе местных месторождений фосфоритов. Их преимущество заключается в том, что они расположены в непосредственной близости от потребителя, не требуют больших капиталовложений для ввода в действие, могут быть запущены в короткие сроки, продукция (сыромолотые фосфориты) имеет меньшую стоимость, чем промышленная фосфоритная мука, сокращаются затраты на перевозку.

Россия обладает значительным потенциалом фосфатных руд, однако структура запасов и прогнозных ресурсов крайне неудовлетворительна. Основные запасы фосфоритов находятся в европейской части России, но за пределами сельскохозяйственной зоны, а качество фосфоритов (при существующих технологиях обогащения и переработки) не позволяет обеспечить даже европейскую часть комплексными удобрениями, отвечающими мировым стандартам качества.

Балансовые запасы фосфатного сырья оцениваются в 1,3 млрд т. Они размещены на 20 апатитовых и 32 фосфоритовых месторождениях и в Сибирском (17,8%), Северо-Западном (17,3%), Дальневосточном (8,8%), Приволжском (8,4%) и Центральном (5,5%) федеральных округах.

Уже сегодня с достаточной долей уверенности можно говорить о целесообразности применения фосфоритной муки, приготовленной на базе местного сырья практически на всей территории Российской Федерации, включая европейскую часть, Урал, Западную и Восточную Сибирь, Дальний Восток.

Наиболее простым способом переработки фосфоритов является получение фосфоритной муки, для производства которой важно только содержание  $P_2O_5$ . Количество же остальных компонентов, включая и такие вредные для кис-



лотной обработки примеси, как окислы железа и алюминия, при переработке фосфоритов на муку не играет никакой роли.

Фосфоритная мука предназначена для использования в качестве дешевого и эффективного удобрения в сельском хозяйстве. Начальник отдела по контролю за применением средств химизации ГЦАС «Пензенский» П. А. Салмин пишет, что фосфоритная мука  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  широко применяется как самое дешевое удобрение. Стоимость одной тонны в 4–5 раз дешевле других фосфорных удобрений.

Особенностью фосфоритной муки является то, что фосфор из неё может усваиваться растениями на слабо- и среднекислых почвах, а на почвах с гидрогеологической кислотностью более 2,5 по питательным ценностям она не уступает суперфосфату. При взаимодействии с кислой почвой фосфор фосфоритной муки постепенно переходит в доступную для растений форму (дикальцевит фосфат). При этом происходит некоторое снижение кислотности почвы, улучшаются условия развития почвенных микроорганизмов.

В зависимости от агрохимических свойств почвы действие фосфоритной муки продолжается 5–8 лет. Поэтому о её эффективности необходимо судить по результатам нескольких лет, а не по урожаю первого года.

Фосфоритная мука, как правило, вносится под зябь, в паровые поля. Доза её внесения в зависимости от агрохимических свойств почвы составляет 1–6 т на гектар. В ряде областей южной части ПФО, в частности в Пензенской области, кислые почвы составляют 90% от всей пашни. Следует особо отметить, что почвы региона характеризуются низким и средним содержанием подвижных форм  $\text{P}_2\text{O}_5$  (фосфор), который является основным показателем, определяющим плодородие почв. Поэтому при доведении подвижного фосфора в почвах до повышенного и высокого уровня содержания можно гарантированно получать стабильные высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

Общеизвестно, что один килограмм действующего вещества удобрений даёт прибавку до 4 кг зерна.

Рациональное природопользование предполагает эффективное использование в комплексе месторождения фосфоритов и кислых почв пашни. Это экономически важно и одновременно решает социальные вопросы занятости населения.

Таким образом, поскольку фосфоритная мука является универсальным удобрением, применяемым практически под все сельскохозяйственные культуры на всех почвах в качестве основного удобрения, повышение коэффициента использования питательных веществ является основным критерием при разработке некондиционных месторождений фосфоритных руд (трудноизвлекаемых), содержащих достаточное количество именно легкоусваиваемого  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,

Необходимо пересмотреть отношение со стороны субъектов Федерации к освоению ранее раз-

веданных, находящихся в нераспределенном фонде многочисленных месторождений фосфоритов местного значения и разведке новых, с целью создания разветвленной сети добывающих предприятий местного значения для производства простейших форм удобрений, относительно дешевых и экологически чистых (фосфоритная мука и др.), максимально приближенных к сельхозпроизводителям.

Для Нижнего Поволжья характерно развитие глауконитово-кварцевой фосфоритоносной формации, представленной чередованием глауконитово-кварцевых песков сравнительно чистых, в той или иной степени глинистых и известковистых. Это крупная фосфоритоносная формация желваковых фосфоритов Русской платформы, только своим юго-восточным краем она заходит в районы Нижнего Поволжья и Прикаспий. Она выделена на основании ее главной литологической особенности – кварцевого состава пород с присутствием глауконита. Это ее отличительное свойство. Вторым отличительным свойством является песчаный состав.

Фосфоритоносная глауконитово-кварцевая формация характеризуется сложным строением и большим стратиграфическим объемом. Начало ее можно отнести ко второй половине верхней юры, точнее, к ее киммериджскому, нижне- и верхне-волжским ярусам. Далее вверх по стратиграфическому разрезу она проходит через весь мел и палеоген (рис. 1, 2) [3]. Окончанием формации по вертикали следует считать верхнюю часть эоцена.

В основном встречаются фосфориты желвакового типа, состоящие из скоплений желваков и фосфоритовых ядер двухстворчатых моллюсков с примесью зерен кварца, реже – фосфоритовый ракушник. Мощность продуктивных горизонтов от 0,1 до 0,8 м, преобладают 0,2–0,4 м. Мощность вскрыши от 30–40 до 200 м и более.

Из желваковых фосфоритов суперфосфат сейчас не вырабатывается и определенных кондиций для них нет.

Не существует определенных кондиций на фосфориты и в отношении их мощности или продуктивности: отдельные фосфоритовые горизонты эксплуатируются, несмотря на малую мощность (до 0,25 м) и продуктивность концентрата (200–250 кг/м<sup>2</sup>), причем эти показатели зависят от качества фосфорита и глубины его залегания. Приведенные данные по мощности и продуктивности являются у нас практически предельными для эксплуатационных горизонтов фосфоритов региона.

Добыча фосфоритов открытым способом (карьером) или шахтами при мощности полезной толщи, указанной выше, и залегающей на глубинах до 200 м, нецелесообразна: в первом случае из-за большой мощности вскрыши, во втором из-за малой мощности фосфоритовых горизонтов.

Экономически рентабельным добывающее предприятие может быть при годовой производительности не менее 4–6 млн т руды.

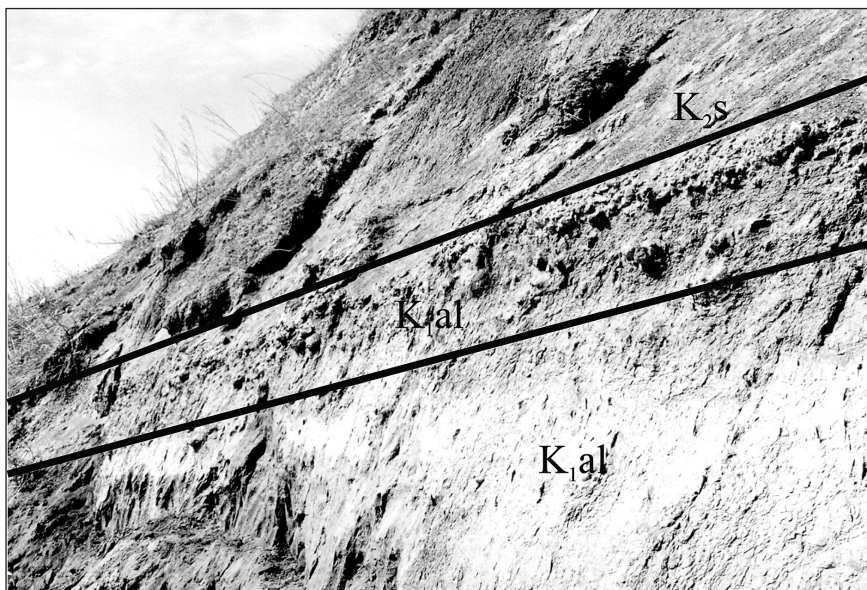


Рис. 1. Фосфоритовый горизонт у р. п. Красный Текстильщик в Саратовской области

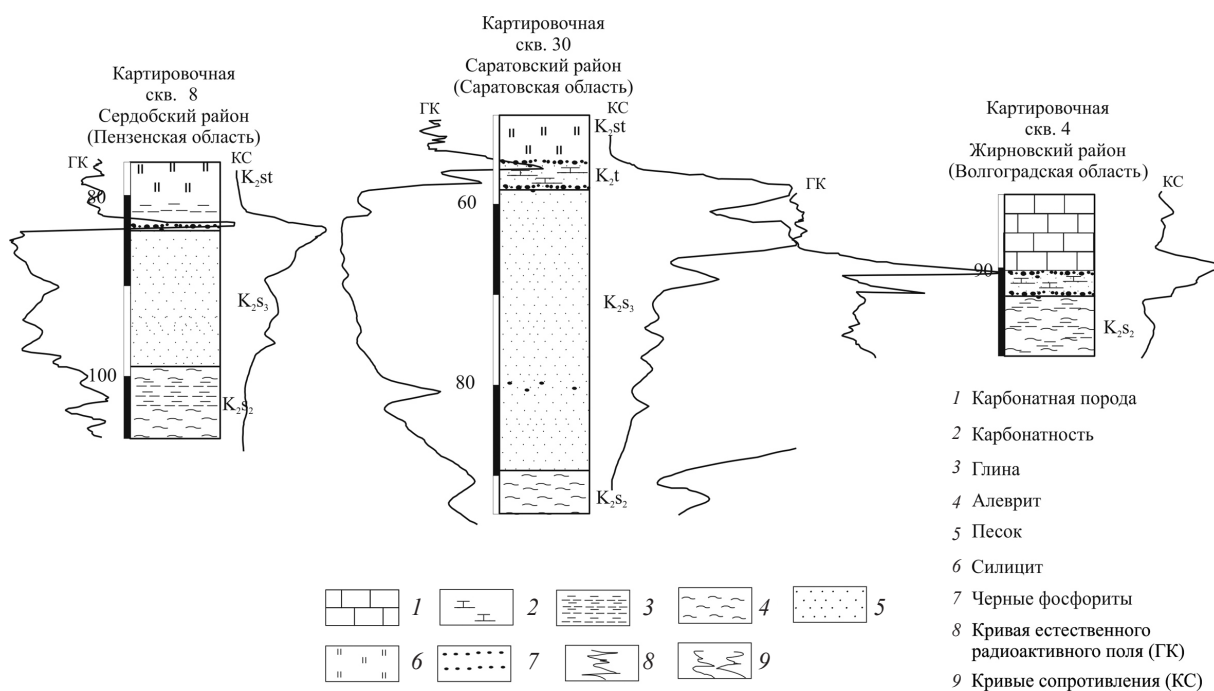


Рис. 2. Особенности отражения фосфоритовых горизонтов приграничных интервалов сеномана-турона-сантона в скважинах

При объемной массе руды 3,0 т/м<sup>3</sup> и 25-летнем амортизационном сроке предприятия запасы месторождения должны превышать 125 млн т на площади не менее 200 км<sup>2</sup> земель сельскохозяйственного назначения. Выведение из сельскохозяйственного оборота такого объема земель – вещь недопустимая.

В описываемом регионе известны многочисленные месторождения и проявления фосфоритов, некоторые из них разведаны до промышленных

категорий, но в настоящее время не разрабатываются по причине малых запасов, а также тонких продуктивных пластов, т. е. они отнесены к категории трудноизвлекаемых полезных ископаемых.

Но технологии добычи полезных ископаемых, в частности таких трудноизвлекаемых, как желваковые фосфориты (горючие сланцы и т. п.), не стоят на месте.

То, что являлось неразрешимой проблемой



для традиционных способов добычи трудно-извлекаемых полезных ископаемых, легко решается скважинным «бесшахтным» способом, разработанным в ООО «Перелюбской горной компании».

Реализация предлагаемой технологии осуществляется на базе комплекса патентов РФ: № 2236537 (2002 год) «Способ скважинной добычи твёрдых полезных ископаемых и устройства для его осуществления», № 2244795 (2003 год) «Устройство для бурения наклонно – горизонтальных скважин», № 2310731 (2006 год) «Мобильная буровая добывающая установка прямого и обратного действия» [4–6].

Комплекс патентов разделяет технологию на две составляющие: наземную и подземную.

Наземная составляющая представляет собой изготовленный в металле из серийных узлов и агрегатов отечественного производства экспериментальный образец «Мобильной буровой добывающей установки прямого и обратного действия» (рис. 3).

Этот образец отличается от серийных установок по бурению на твёрдые полезные ископаемые универсальностью своего предназначения.

Установка осуществляет наклонно-горизонтальное разведочное бурение со сплошным или селективным отбором кернового материала



Рис. 3. Мобильная буровая добывающая установка

большого диаметра и последующую добычу из этой скважины полезного ископаемого.

Производительность комплекса, который состоит из одной добывающей установки, колеблется в пределах от 14 до 28 тыс. т в год в зависимости от мощности продуктивного пласта, которая колеблется от 0,2 до 0,8 м.

Производительность комплекса позволяет обеспечить минеральным удобрением от 4500 до 28000 га пашни ежегодно. Учитывая продолжительность действия фосфоритной муки (5–8 лет), один добывающий комплекс обеспечит от 22500 до 224000 га пашни.

Себестоимость добычи одной тонны минеральных удобрений в зависимости от мощности продуктивного пласта ожидается от 400 до 500 рублей.

Ожидаемая рентабельность проекта 40%.

Кроме возможности добывать трудноизвлекаемые полезные ископаемые из тонких продуктивных пластов в сложном обводнённом геологическом разрезе, «бесшахтная» технология решила следующие экологические задачи:

1. Полностью исключила накопление на поверхности отвалов вскрышных пород, без которых не обойтись при разработке месторождений карьерами.

2. Полностью исключила откачки забойных технических вод на поверхность.

3. Разрушение ископаемого происходит в тонких геометрических размерах пласта, что исключает разубоживание ископаемого, повышает качество добытого сырья, работает энергосберегающая технология, не допускается проседание покрывающих пород.

4. Исключила затраты на вспомогательные работы: закачку воздуха, доставку производственного персонала в забой, работу подземного электротранспорта и т. д., обязательные при добыче полезного ископаемого шахтами.

#### Библиографический список

1. Саматов Б. К. Агрохимическая оценка почв Ульяновской области и эффективности местных фосфоритов : автореф. дис. ... канд. сельскохозяйств. наук. Казань, 2005. 192 с.
2. Капранов В. Н. Агрохимическая оценка применения активированной фосфоритной муки на дерново-подзолистых и светло-каштановых почвах : автореф. дис. ... канд. сельскохозяйств. наук. М., 2004. 113 с.
3. Зозырев Н. Ю. Сенюман юго-востока Рязано-Саратовского прогиба: стратиграфия и палеогеография : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Саратов, 2006. 181 с.



4. Пат. 2236537 Российская Федерация, МПК 7E21B7/06. Способ скважинной добычи твердых полезных ископаемых и устройство для его осуществления / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель Илясов В. Н. – № 2002115599; заявл. 11.06.2002 г.; опубл. 20.07.2004 г.  
5. Пат. 2244795 Российская Федерация, МПК E21B7/8. Устройство для бурения наклонно-горизонтальных скважин / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель

Илясов В. Н. – № 2003215040; заявл. 11.06.2003 г.; опубл. 20.01.2005 г.

6. Пат. 2310731 Российская Федерация, МПК E21B7/02(2006.01), E21C45/00(2006.01). Мобильная буровая добывающая установка прямого и обратного действия / Илясов В. Н.; заявитель и патентообладатель Илясов В. Н. – № 20006108615; заявл. 20.03.2006 г.; опубл. 20.11.2007 г.

УДК 563.45 (116.3)

## МОРФОГЕНЕЗЫ ПОЗДНЕКРЕЙДОВЫХ *GUETTARDISCYPHIA* (PORIFERA, HEXACTINELLIDA)

Е. М. Первушов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского  
E-mail: pervushovem@mail.ru

Скелеты *Guettardiscyphia* отличаются тонкой стенкой и большой плотностью апо- и прозопор. Подвижность стенки способствовала формированию конических лопастных скелетов разных, порой геометрически правильных, очертаний. Значительная выборка фоссилий из разных по составу пород всех интервалов верхнего мела позволила проследить трансформации скелета в онтогенезе губок и в зависимости от условий их обитания.

**Ключевые слова:** губки, гексактинеллиды, поздний мел, модульная организация, субоскулюм, онтогенез, транзиторные формы.

**Morphogeneses of the Late Cretaceous *Guettardiscyphia* (Porifera, Hexactinellida)**

Е. М. Pervushov

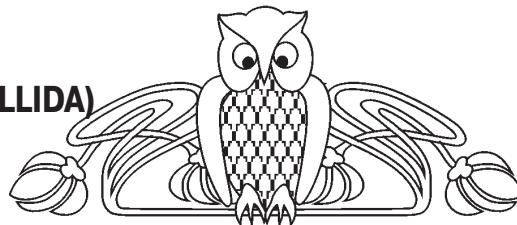
*Guettardiscyphia* skeletons are peculiar for thin walls and highly dense apo- and prosopores. Wall mobility was conducive to formation of conical lobate skeletons of various, occasionally geometrically regular outlines. Substantial number of fossil samples from variously composed rocks from all the Upper Cretaceous intervals has made it possible to trace skeleton transformations in sponge ontogenesis and depending on their environmental conditions.

**Key words:** sponges, Hexactinellida, Late Cretaceous, modular organization, subosculum, ontogenesis, transitory forms.

DOI: 10.18500/1819-7663-2016-16-2-109-116

**Морфология.** Скелеты губок *Guettardiscyphia* отличаются необычным, запоминающимся и часто геометрически правильным полилопастным строением. Небольшая толщина стенки, обычно 1,5–2 мм, и плотное расположение поперечных каналов, в среднем 140 – 160 апо- и прозопор на 1 см<sup>2</sup>, обусловили конструкционную подвижность элементов скелета. Необычной архитектоникой и большей площадью остий отличаются лишь *Aphrocallistes*, появившиеся в кампанское – маастрихтское время и известные в западных районах Европейской области.

Формирование полилопастных форм связывается париформными коническими губками [1]. В строении париформных спонгий, обитавших



в водной среде с низкой динамикой, проявилась одна из генеральных стратегий в морфогенезе гексактинеллид – с уменьшением толщины стенки возрастала площадь тела, что позволяло увеличивать объем фильтруемой воды. В частности, площадь тела губки становилась значительно больше за счет развития продольных радиально ориентированных лопастей. В последующем некоторые формы адаптировались к обитанию в биотопах с ламинарным режимом водной среды и элементы тонкостенного скелета видоизменялись, способствуя направленности тока воды вокруг и внутри губки. Периферийные участки лопастей *Guettardiscyphia* удалены от центра парагастральной полости, что привело к преобразованию части остий в субоскулюмы – дополнительные оскулюмы [2]. Проявлению новых образований в строении этих губок могли способствовать небольшая толщина стенки, большая плотность остий и наличие субоскулюмов, тем более что к последним и к верхнему краю стенки были приурочены точки активного роста.

Моно- и полилопастные *Guettardiscyphia* уверенно диагностируются при рассмотрении их скелетов сверху (рис. 1), когда достоверно устанавливаются количество лопастей и их взаиморасположение. Это относится к скелетам без прижизненных искажений и повреждений после гибели организма. Особенностью рассматриваемых губок является наличие оскулярной мембраны, перекрывавшей щелевидный оскулюм [1], которая редко представлена в ископаемом состоянии. Размеры и очертания оскулярных отверстий, количество образованных ими рядов соотносится с шириной оскулярной щели (фототабл. 1, фиг. 2–6). Оскулярная мембрана предохраняла от попадания в парагастральную полость частиц осадка и поддерживала осмотическое давление во внутренней части губки.

**Организация.** *Guettardiscyphia* рассматриваются как унитарные транзитории [2], переходные