

быть адаптировано для оценки озёрных геосистем других стран. ГИС оформлена в виде веб-приложения, что позволит, при необходимости, открыть его широкому кругу пользователей.

#### Литература

1. *Власов Б.П.*, Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем: метод. рекомендации / Б.П. Власов, А.Н. Витченко, Н.В. Гагина, Н.Д. Грищенко. Мн., БГУ, 2012.
2. *Власов Б.П.*, Состояние водных ресурсов и пути их рационального использования // Рациональное природопользование Белорусского Поозерья. Мн., 1993. С.46 – 52.
3. *Грищенко Н.Д.*, Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных геосистем Белорусского Поозерья// Земля Беларуси, 2012, №3, с. 25-31.

## ГОЛОЦЕНОВЫЙ КОМПЛЕКС МОЛЛЮСКОВ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ БЕЛОГО МОРЯ

**В. Ю. Мирсояпова, А. Н. Мотузко**

Большую роль в палеогеографии играют исследования беломорского комплекса, так как собранные там образцы или палеонтологический материал позволяют сделать палеогеографическую реконструкцию. С помощью палеонтологического материала можно получить палеоклиматические характеристики, такие как температуры января, июля, среднегодовое количество осадков, узнать какова была соленость в морских водоемах на момент того периода времени, в котором существовали данные особи. Среди беломорских моллюсков встречаются как морские виды, так и исключительно пресноводные. Это дает представление о чрезвычайно разнообразных условиях среды, гидрологическом режиме Белого моря. Не удивительно, что внимание многих ученых было обращено именно на изучение данного материала. Различным исследованиям этого моря посвящены труды таких ученых как Н. П. Вагнера, С. М Герценштейна, Н.М Книповича. Чрезвычайно важным этапом в изучении моллюсков Белого моря были исследования К. М. Дерюгина, обобщенные в его накопительной монографии.

В ряду замкнутых и полужамкнутых морских водоемов Белое море представляется совершенно исключительным, не имеющим себе равных. Широкое разнообразие физико-географических условий, несмотря на ограниченность акватории, дает возможность одновременного существования в нем представителей различных зоогеографических групп организмов. Различные участки Белого моря существенно отличаются друг от друга по своему флоро-фаунистическому облику. Наиболее бедным в этом отношении оказывается Двинский залив – 13.9% всех видов, а наиболее богатым – Онежский. Характер распространения моллюсков

в море объясняется геологической историей и биологическими особенностями беломорских видов. Относительно надежно проследить процесс заселения Белого моря макробентосными формами можно только на материале двустворчатых и брюхоногих моллюсков, так как остальные группы представлены в его отложениях крайне скудно. Современные условия жизни беломорских растений и животных создавались в обстановке непрерывно идущего процесса изменения физико-географического облика всего водоема. Современная флора и фауна Белого моря начала формироваться после последнего оледенения, уже на фазе атлантики, а история моря насчитывает всего лишь 6 тыс. лет.

Палеогеография Белого моря представляется в следующем виде. В позднеледниковое время арктические виды проникли в Белое море. Раковины первого вида двустворчатых моллюсков, обнаруживаемые в донных осадках Белого моря, принадлежат *Portlandia aestuuariorum*, что позволяет считать, что в молодом дриасе соленость этого водоема была еще очень низкой [1]. Однако уже в отложениях конца пребореальной климатической фазы обнаруживаются истинно морские виды *Portlandia arctica* и *Mytilus edulis*. Надо полагать, что первый из них, будучи эндемиком высокой Арктики, проник в Белое море с востока, а второй – с запада. Очевидно, что мидия могла расселяться только в поверхностных прибрежных водах. Тот факт, что эти два вида проникли в Белое море практически одновременно, говорит о том, что его воды были в то время стратифицированы, по крайней мере, по температуре. Основываясь на экологических особенностях этих видов, можно считать, что соленость на поверхности не опускалась ниже 13‰, а на глубине – ниже 20‰, а придонные слои воды в течение круглого года оставались весьма холодными. Таким образом уже с самого начала своего существования Белое море было двуслойным, причем стратификация захватывала только некоторую часть моря, иначе остается непонятным, каким образом в Белое море могла проникнуть *Portlandia arctica*. Появление бореального вида *Syrpina islandica*, стало следствием прогревания глубинных частей Белого моря, что также вызвало необходимость приспособления арктических видов к жизни при сравнительно высоких температурах. Особенно интенсивная инвазия бореальных и бореально-арктических видов проходила во время атлантической климатической фазы, когда летние температуры превышали современные сначала на 1°C, а концу ее – на 2°C [2, 3].

Вследствие непрерывных, длительных процессов изменчивости под действиями различных факторов среды, в обстановке непрерывно идущего процесса изменения физико-географического облика всего водоема, у беломорских моллюсков сформировались отличительные морфологические признаки. В солоноватоводных бассейнах обычно происхо-

дило формирование специфической эндемичной фауны моллюсков. Как и у видов полуморских почти замкнутых бассейнов, у солоноватоводных форм, к которым можно отнести Белое море, были часто развиты явления фетализации. Так, для некоторых лимнокардиин и дрейссенид удалось показать, что такие направленные изменения признаков, как ослабление замка, смена характера ребристости, редукция наружного слоя раковины, т. е. взрослые формы обладали признаками, которые у морских предков наблюдались лишь на самых ранних стадиях развития [4, 6]. Кроме того, в длительно существовавших солоноватоводных бассейнах у кардиид формировались признаки, обычно не встречающиеся у морских представителей семейства, в частности синус мантийной линии и зияние раковины (*Macradacna*, *Hupanis*, *Adacna*, некоторые *Lymnocardium*), свидетельствующие о переходе к другому образу жизни — глубокому зарыванию в грунт. То же отмечалось для представителей рода *Dreissenoniya* из дрейссенид при переходе от подвижно-прикрепленного образа жизни (предковые формы рода *Congeria*) к глубокому зарыванию [1, 2, 5]. Скорее всего, повторение однотипных морфологических преобразований, как у родственных, так и у далеких генетически таксонов, связано не только с общностью их экологии или со сходством направленности изменений среды в бассейнах, но и продиктовано определенной ограниченностью возможностей морфогенеза, проявлением гомогенетических сторон эволюционного процесса.

#### Литература

1. Невеская Л. А., Ильина Л. Б., Парамонова Н. П., Попов С. В., Бабак Е. В., Гончарова И. А., Эволюционные преобразования моллюсков в бассейнах различного типа. // Палеонтологический журнал, 1987. № 4. 5–15 с.
2. Ильина Л. Б., Невеская Л. А., Парамонова Н. П., Закономерности развития моллюсков в опресненных бассейнах неогена Евразии. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1976. Т. 155–288 с.
3. Любищев А. А., Проблемы формы систематики и эволюции организмов. М.: Наука, 1982. – 278 с.
4. Парамонова Н. П., О классификации явлений внутривидовой изменчивости. // Палеонтол. журн., 1979. № 3. 12–21 с.
5. Попов С. В., Микроструктура раковины и систематика кардиид. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1977. Т. 153–122 с.
6. Невеская Л. А., Попов С. В., Особенности эволюции двустворчатых моллюсков внутриконтинентальных бассейнов Паратетиса и их значение для стратиграфии. Экосистемы в стратиграфии. Владивосток, 1980. – 98-101 с.