

УДК 551.763.1:551.583.7(479.2)

Н. А. ЯСАМАНОВ

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ  
РАННЕМЕЛОВОГО БАССЕЙНА ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ**

Одной из важнейших задач палеогеографии, и в частности палеоклиматологии, является определение температурного режима морских бассейнов. Прежде относительные температуры древних бассейнов седиментации устанавливались главным образом на основании анализа литологических особенностей осадков и характера ископаемой фауны. В настоящее время в практику палеоклиматических исследований все шире внедряются методы абсолютного определения температур. Один из них, основанный на изменении изотопного состава кислорода в раковинах свободноплавающих организмов, широко применен Р. Боуэном (1969) и Г. Лоуэнстамом (1954, 1955, 1960). В основу метода определения палеотемператур положено изменение отношения кальция и магния в раковинах организмов. Этот простой химико-аналитический метод, впервые предложенный Т. С. Берлин и А. В. Хабаковым (1966, 1968), может быть применен для определения палеотемператур обширных регионов.

Способ основан на обратной зависимости, существующей между величиной кальций-магниевого отношения в органогенном кальците и температурой среды. Причем эта зависимость нарушается при изменении солености морской воды. Поэтому для получения величин, близких к достоверным температурам, анализировались лишь раковины стеногалинных организмов.

Изменение первичного соотношения кальция и магния в органогенном кальците происходит в процессе перекристаллизации. В этом случае магний мигрирует в окружающую среду (Ясаманов, 1973). Последующая доломитизация или окремнение вмещающих пород также оказывают влияние на соотношение кальция и магния в органогенном кальците. Исходя из этого, для палеотемпературного анализа отобраны компактные раковины организмов, не перекристаллизованные и не измененные процессами доломитизации или окремнения. Проанализировано более 200 образцов раковинного вещества двустворчатых моллюсков, брахиопод и ростров белемнитов. Значительная часть образцов собрана автором настоящей статьи, а остальные переданы для анализа И. В. Кванталиани, А. В. Квернадзе и М. З. Шарикадзе. Полученные температуры согласуются с опубликованными ранее (Ясаманов, 1969<sub>2</sub>) и близки к изотопным температурам, установленным Р. В. Тейс (Тейс и др., 1957).

В позднеюрскую эпоху на территории Западного Закавказья господствовал аридный климат. Климатические и ландшафтные условия были благоприятны для осаждения в лагунах эвапоритов и доломитов.

В валанжинском веке началась крупная трансгрессия. Под уровень моря погрузились низменные участки суши, и произошло значительное опреснение позднеюрских лагун (Ясаманов, 1969<sub>1</sub>).

Соленость морской воды в Абхазско-Рачинском бассейне, так же как и в позднеюрскую эпоху, была нормальной, и здесь развивалась бога-

тая ассоциация теплолюбивой стеногалинной фауны (южные формы головоногих и двустворчатых моллюсков, брахиопод и гастропод). Абхазско-Окрибский и Колхидский бассейны (Ясаманов, 1969<sub>1</sub> и 1969<sub>3</sub>), располагавшиеся на месте позднеюрских лагун и низменных участков суши, характеризовались повышенной соленостью, в них отлагались известково-магнезиальные осадки, и только на крайнем юге формировались эвапориты.

Эти данные позволяют предполагать в валанжине жаркий, близкий к аридному, климат. Соленость мелководного Абхазско-Окрибского бассейна периодически изменялась, и с водами нормальной солености в бассейн проникали стеногалинные организмы. Температуры, полученные по раковинам брахиопод и рострам белемнитов рода *Hibolites*, обитавших на северной периферии Абхазско-Окрибского бассейна, оказались равными 27—27,2°.

В северном направлении температура морской воды постепенно понижалась. Абхазско-Рачинский бассейн через субмеридиональные проливы соединялся с относительно холодными Северо-Кавказским и Поволжским бассейнами, откуда в Абхазско-Рачинский бассейн мигрировали среднеевропейские организмы. Ауцеллы, сибирскиты и спетонницеры в Абхазско-Рачинском бассейне существовали совместно со средиземноморскими теплолюбивыми организмами.

В готеривском веке площади доломитообразования постепенно сократились. Тем не менее в Абхазско-Окрибском и в Колхидском бассейнах продолжалась периодическая смена солености морской воды. Судя по составу морских организмов, близких к валанжинским, температуры в этих бассейнах по-прежнему оставались высокими. Более низкие температуры существовали в Абхазско-Рачинском бассейне, где наряду со средиземноморскими формами обитали и среднеевропейские.

Для готеривского века имеются лишь два определения температур по брахиоподам, на основании которых можно предполагать колебания температур в пределах 19—20°.

В барремском веке периодическая смена солености морской воды была характерна лишь для Колхидского бассейна. К северу от него довольно четко как по фациям, так и по составу организмов выделяются Абхазско-Окрибский и Абхазско-Рачинский бассейны (Ясаманов, 1969<sub>1</sub>). В первом формировалась ургонская фация, а в Абхазско-Рачинском — «аммонитовая». Различия между бассейнами существовали и в температурном режиме.

В южном (Окрибском) температуры были выше 20°, и в нем обитали кораллы, рудисты, устрицы и брахиоподы. В Абхазско-Рачинском бассейне средние температуры среды обитания белемнитов были ниже 18°, и в нем жили главным образом головоногие и относительно холоднолюбивые двустворчатые моллюски. Температуры, установленные по белемнитам, оказались близкими к температурам, полученным по двустворчатым моллюскам и брахиоподам, обитавшим на небольшой глубине. По белемнитам Абхазско-Рачинского бассейна получены температуры, равные 15,5—16,4°, а по брахиоподам—15,1—15,2°.

Также близки температуры и по Абхазско-Окрибскому бассейну. Здесь по белемнитам из северной и северо-западной периферии температуры колебались в пределах 21—26°, по брахиоподам—20,5—23,6°, а по устрицам—20,7—22,6°.

Однако, несмотря на близкую сходимость результатов, ряд значений выходит за установленные пределы. По нескольким образцам раковинного вещества *Zeilleria koutaisensis* были получены температуры, равные 26—26,3°. Это сообщество мелких брахиопод обитало вблизи Келасурского поднятия, являвшегося в то время областью сноса. Брахиоподы развивались в сублиторальной и литоральной частях бассейна, а эти мелководные участки значительно сильнее прогревались солнцем.

В аптском веке карбонатное осадконакопление сменилось глинисто-карбонатным, и одновременно изменился состав органического мира. В это время широко распространились аммониты и белемниты, а брахиоподы селились лишь вдоль морских побережий, т. е. там, где грунт был песчаным. Более глубоководные участки морского бассейна были населены ауцеллинами и пликатулами. Влажность атмосферы в апте по сравнению с неокомом возросла, и климат стал гумидным (Ясаманов, 1969), но в течение апта температурный режим постепенно изменялся в сторону некоторого похолодания.

В раннем апте температуры, полученные по белемнитам, оказались высокими (рисунок) и были близки к позднебарремским. При этом различия между Абхазско-Рачинским и Абхазско-Окрибским бассейнами, установленные в барреме, в аптском веке уже не отмечаются.

В раннем апте по периферии Дзирульского массива температуры колебались в пределах 20,5—21,6°. Близкие значения (21—22,7°) получены по неогиболитам севера и северо-запада Западного Закавказья.

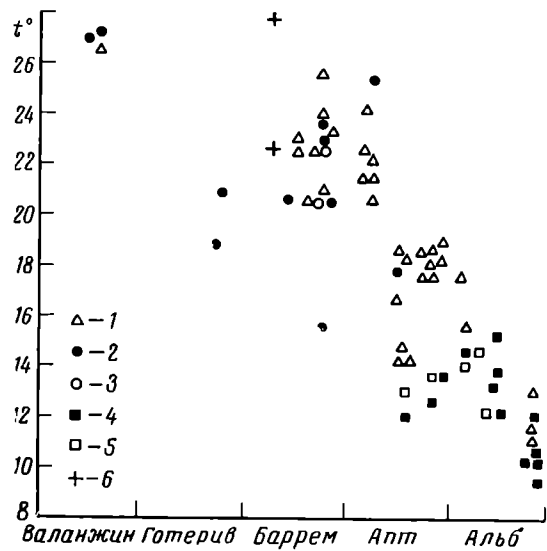
В среднем апте температуры по белемнитам оказались равными 14,0—18,5°, а в позднем апте (клансей) — 17,5—18,5°. Близкие значения (17,5—17,8°) получены по брахиоподам рода *Prae-longithyris*, живших в зоне окаймления Дзирульского массива. Более высокие значения (24—27°) установлены по брахиоподам рода *Prae-longithyris*, *Belbekella*, обитавшим по периферии Келасурского массива.

Столь высокие температуры, полученные по брахиоподам Келасурского массива, объясняются тем, что они обитали на глубинах порядка нескольких метров, а неглубокие участки моря при теплом климате и большой солнечной радиации прогревались значительно сильнее, чем более глубокие части.

В удаленных, а следовательно, в более глубоких участках морского бассейна температуры должны были быть ниже, чем у морских побережий и в приповерхностных слоях воды. И действительно, раннеаптские температуры, определенные по пликатулам, обитавшим в более глубоких частях (Гагра, Бегерпста), оказались равными 14—14,5°, что примерно на 6—7° ниже, чем температуры, установленные по белемнитам. Такие же низкие температуры получены по пликатулам и ауцеллинам среднего (12,1—13,1°) и позднего апта (12,1—13,8°).

В альбском веке изменение характера осадконакопления, грунта и общее углубление бассейна привели к смене состава органического мира. Главное значение приобрели бентонные формы (пликатулы и ауцеллины). Уменьшилось число аммонитов, исчезли брахиоподы, и только свободноплавающие белемниты были распространены очень широко.

Температура среды обитания белемнитов в альбском веке была ниже, чем в апте. По данным изотопной палеотермометрии, температуры среды обитания белемнитов колебались в раннем и среднем альбе в преде-



Распределение температур в раннемеловом бассейне Западного Закавказья по различным группам организмов.

1 — белемниты, 2 — брахиоподы, 3 — устрицы, 4 — ауцеллины, 5 — пликатулы, 6 — гастроподы

лах 15—17° (Ясаманов, 1973). Близкие значения получены по белемнитам методом кальций-магниевого отношения. Белемниты рода неогиболитес раннего альба окрестностей Тебени показали температуры 15—15,5°, а из окрестностей с. Шкмери — 17,5—17,7°. Близкие значения получены по среднеальбским белемнитам с. Гведи и р. Окуми (15—16,5°).

В позднем альбе произошло резкое понижение температур до 12—13°. Тенденция к понижению температур в течение альбского периода прослеживается по характеру распространения стенотермных организмов. Если в начале альбского века в бассейне Западного Закавказья обитали главным образом средиземноморские организмы (теплолюбивые формы аммонитов и белемнитов), то в позднем альбе они исчезли, уступив место индифферентным и среднеевропейским формам.

Результаты, полученные по бентонным формам, в ряде случаев отличаются от белемнитовых температур, и основной причиной этого отличия является разная глубина обитания организмов. Тем не менее, несмотря на разные глубины обитания и различные температурные условия, тенденция к снижению температур в позднем альбе фиксируется и по бентонным организмам. Так, по раннеальбским *Aucellina caucasica* Buch., обитавшим по периферии Келасурского массива, были получены температуры, равные 14—14,5°. Близкие значения получены и по среднеальбским ауцеллинам из тех же районов. В удаленных и относительно глубоководных участках морского бассейна те же виды ауцеллин показали температуры, равные 12—13°.

В позднем альбе температуры этих районов по тем же организмам оказались более низкими и колебались в пределах 9,5—10,5°. Лишь ауцеллины, обитавшие по периферии Келасурского массива, показали температуры, равные 11—12°, совпадающие с белемнитовыми.

Приведенные данные еще раз подтверждают, что при помощи химико-аналитического определения кальция и магния в рострах белемнитов и в раковинах прикрепленных и свободнолежащих организмов можно оценивать древние температуры. Эти температуры хорошо согласуются с температурами, полученными изотопным методом.

В процессе исследования установлены различия в температурах среды обитания бентонных и свободноплавающих организмов. Однако изменения в температурном режиме, а следовательно, и изменения климатических условий можно оценивать и по тем и по другим.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Берлин Т. С., Хабиков А. В. Химико-аналитическое определение отношения кальция и магния в ростках белемнойдеи как метод оценки температур среды обитания в морях мелового периода СССР. *Геохимия*, № 11, 1966.
- Берлин Т. С., Хабиков А. В. Результаты определений палеотемператур по белемнитам кальций-магниевым методом. *БМОИП, отд. геол.*, № 1, 1968.
- Боуэн Р. Палеотемпературный анализ. «Недра», 1969.
- Найдин Д. П., Тейс Р. В., Чупахин М. С. Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхнемеловую эпоху методом изотопной палеотермометрии. *Геохимия*, № 8, 1956.
- Тейс Р. В., Чупахин М. С., Найдин Д. П. Определение палеотемператур по изотопному составу кислорода в кальците раковин некоторых меловых ископаемых Крыма. *Геохимия*, № 4, 1957.
- Ясаманов Н. А. Палеогеография Западной Грузии в меловом периоде. *Изв. вузов. Геология и разведка*, № 4, 1969.
- Ясаманов Н. А. Некоторые данные по распределению палеотемператур в баррем-сеноманском море Западной Грузии. *Изв. АН СССР. Сер. геол.*, № 3, 1969.
- Ясаманов Н. А. Некоторые данные о температурных условиях в раннемеловую эпоху на Кавказе. *ВИНИТИ*, 1969.
- Ясаманов Н. А. Температуры среды обитания юрских и меловых брахиопод, головоногих и двустворчатых моллюсков в бассейне Западного Закавказья. *Геохимия*, № 5, 1973.