

- Мордухай-Болтовской Ф.А.* Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1960.
- Невеская Л.А.* Позднечетвертичные двусторчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. М.: Наука, 1965.
- Остроумов А.А.* О гидробиологических условиях в устьях южнорусских рек в 1896 г. //Изв. АН. 1897. Т. VI. Вып. 4.
- Соколов Н.А.* О происхождении лиманов Южной России. //Тр. Геол. ком. 1895. Т. X. № 4.
- Соколов Н.А.* К истории причерноморских степей с конца третичного периода. //Почвоведение, 1904, № 3.
- Трацук Н.Н., Палатный П.С.* Стратиграфия донных отложений Бугского и Днепровского лиманов. //Тектоника и стратиграфия. Киев: Наук. думка. 1978. Вып. 14.
- Федоров П.В.* О современной эпохе в геологической истории Черного моря. //Докл. АН СССР. 1956. Т. 110. № 5.

УДК 551.79

Е.Н. СТЕФАНОВИЧ, В.А. КЛИМАНОВ, З.К. БОРИСОВА, С.Н. ВИНОГРАДОВА

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ГОЛОЦЕНЕ НА СЕВЕРНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ПЕНЖИНСКОЙ ГУБЫ

В ходе геологосъемочных работ аэрогеологической экспедиции в 1976–1980 гг. было исследовано большое количество мощных торфяников, обнажающихся в береговых обрывах Пенжинской губы в районе устьев рек Парень и Тылхой. Поскольку торфяники – богатый объект для разнообразных исследований (спорово-пыльцевого, изотопного и др.), нам представилась возможность провести детальное их изучение и сделать некоторые палеорекострукции, чему и посвящена данная работа.

Торфяники расположены в зоне многолетнемерзлых толщ на различных высотах и имеют в большинстве своем голоценовый возраст. Часто они перекрыты маломощными (0,2–0,6 м) пылеватými суглинками, супесями, тонкозернистыми песками, иногда с включением мелкой гальки. Подстилают их суглинки или галечники в песчано-глинистом цементе от неогенового до верхнеплейстоценового возраста. Торф в основном осоково-сфагновый, разной степени разложения – от темного, почти черного, до светлого, практически не разложившегося. Встречаются прослойки и линзы опесчаненного торфа и суглинка. В основании торфяников, расположенных на высоких абразионных поверхностях (20 и 30 м), встречаются обломки стволов белой березы.

Вот типичный пример такого торфяника, описанного на п-ове Метеве, к северо-востоку от устья р. Парень, в обрыве 20-метрового абразионного уступа (обн. 4068^а). Здесь обнажаются (сверху вниз):

	Глубина, м
1. Дернина	0–0,1
2. Песок тонкозернистый, пылеватый, серый и ржавый, тонкослоистый. В основании слоя – скопление растительных остатков: веточки кедрового стланика, кустарниковой березки, сережки ольховника, растительная труха	0,1–0,7
3. Супесь темно-бурая, оторфованная	0,7–1,2
4. Торф сфагново-осоковый, бурый	1,2–1,7
5. Торф осоково-сфагновый, темно-бурый, с веточками кустарников	1,7–1,9
6. Торф осоковый, хорошо разложившийся	1,9–2,2
7. Торф сфагновый, светло-бурый, слабо разложившийся, на глубине 2,4–2,5 м обломки стволов белой березы	2,2–2,7

На спорово-пыльцевой диаграмме этого торфяника (рис. 1) выделяются снизу вверх следующие фазы.

Фаза 1 – кустарничковой березки (2,7–1,8 м). Доминирует пыльца древесно-кустарниковых пород (60–70%). Пыльца трав и споры содержатся в приблизительно равных количествах (около 20%).

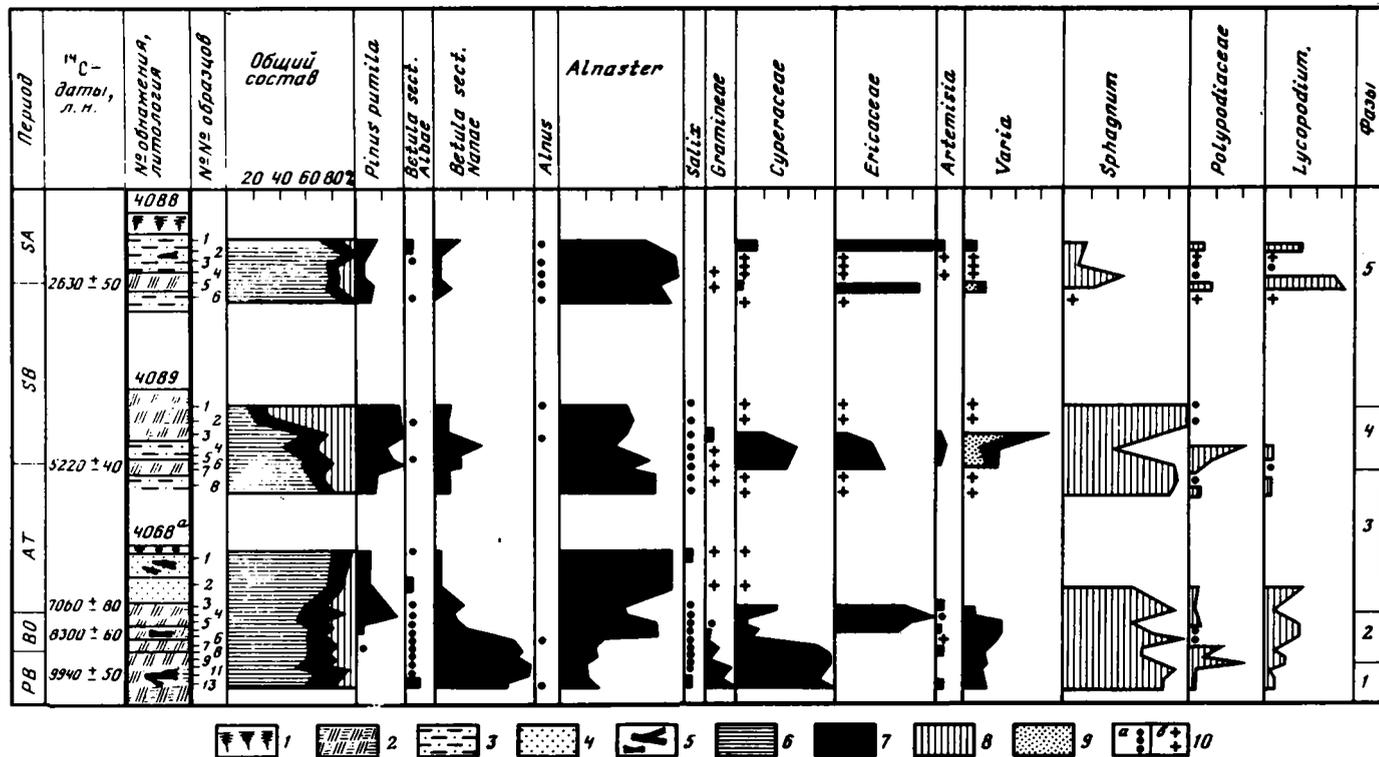


Рис. 1. Спорово-пыльцевые диаграммы торфяников на северном побережье Пенжинской губы

1 — дернина; 2 — торф; 3 — супесь; 4 — песок; 5 — растительные остатки; 6 — пыльца древесных и кустарников; 7 — пыльца трав и кустарников; 8 — споры; 9 — пыльца семейства Rosaceae; 10 — содержание пыльцы: а — менее 2%; б — единичные зерна

В группе древесно-кустарниковых 60–80% составляет пыльца кустарниковых берез. Пыльца ольховника – 20–30%. Постоянно встречаются единичные зерна ивы и 1–2% древовидной березы. Максимальное ее количество (8%) обнаружено в основании торфа. Группа трав образована пылью осок (до 80%) и злаков (до 20%). Около 20% в сумме составляет пыльца лугово-болотного разнотравья. Группа спор представлена спорами сфагновых мхов (до 90%). В средней части интервала заметную роль играют споры папоротников и плаунов. В основании торфяника на глубине 2,7 м получена радиоуглеродная дата 9940 ± 50 л.н. (ГИН-2438).

Фаза 2 – ольховника и верескоцветных (1,8–1,2 м). Общий состав спектров не изменился. В древесно-кустарниковой группе доминирующее значение приобрела пыльца ольховника (50–70%), а пыльца кустарниковой березки не превышает 30%. Появляется пыльца кедрового стланика, количество которой достигает 30% при среднем содержании 10%. Постоянно присутствуют единичные зерна пыльцы ивы и древовидной березы. В группе травянистых доминирует пыльца верескоцветных, значительно (до 40%) участие пыльцы разнотравья, количество пыльцы осок сокращается до 10%. В группе спор на фоне преобладания спор сфагновых мхов заметно возрастает роль плаунов (до 30%). На глубине 1,8–1,6 м наблюдается совместный пик содержания пыльцы ольховника, разнотравья и спор плаунов. Возраст торфа по ^{14}C определен в 8320 ± 60 л.н. (ГИН-2437) на глубине 1,8 м и 7060 ± 60 л.н. (ГИН-2436) на глубине 1,3 м. На этот временной интервал падает и максимум пыльцы кедрового стланика, что для нашего района служит показателем оптимальных климатических условий.

Фаза 3 – ольховника (1,2–0,2 м). Доминирует в этом интервале пыльца ольховника. Кроме нее, в группе древесно-кустарниковых отмечены в пределах первого десятка процентов пыльца кедрового стланика и единичные пыльцевые зерна березки, ивы, древовидной березы. Пыльца трав представлена единичными зернами осок и злаков. В группе спор изменений по сравнению с предыдущей фазой нет.

Выделенные выше фазы прослеживаются и в других разрезах. Так, на пове Ханмички, к югу от устья р. Парень, на 30-метровой поверхности (обн. 4090) в торфянике на глубине 3–5 м обнаружены спорово-пыльцевые спектры, соответствующие 1-й фазе. Здесь получены по ^{14}C две даты: 8960 ± 50 л.н. (ГИН-2446) из ствола белой березы и 8080 ± 60 л.н. (ГИН-2447) из торфа. В обнажении 4068 вскрыты отложения, соответствующие концу 1-й и 2-й фазе. В основании торфяника имеется дата 8710 ± 70 л.н. (ГИН-2441), а в средней части – 7430 ± 40 л.н. (ГИН-2439), непосредственно под горизонтом, где начинается пик кедрового стланика.

Следующий этап развития торфяников отражен в разрезе обн. 4089, расположенного в 1,5 км к югу от устья р. Парень, где в обрыве 20-метровой поверхности сверху вниз обнажаются:

Глубина, м

- | | |
|--|---------|
| 1. Дернина | 0–0,2 |
| 2. Торф мохово-осоковый, бурый, слоистый | 0,2–1 |
| 3. Супесь иловатая, зеленовато-серая | 1–1,4 |
| 4. Торф осоково-моховой, черный, с ветками | 1,4–1,7 |
| 5. Супесь серая, мелкокомковатая | 1,7–4 |

На спорово-пыльцевой диаграмме (см. рис. 1) для верхних двух метров этого торфяника видно преобладание древесно-кустарниковой пыльцы, среди которой доминирует пыльца ольховника. Отмечается возрастание количества пыльцы кедрового стланика от 10–12% до 30–40% (от подошвы к верхней части). Пыльца кустарниковой березки играет подчиненную роль. Нижняя часть описываемой диаграммы соответствует по основным характеристикам фазе 3 разреза обн. 4068^a. В верхней части обн. 4089 (1,7–0,8 м) выделяется фаза 4 ольховника и стланика. Для нее характерно максимальное содержание пыльцы кедрового стланика на фоне пыльцы ольховника. В группе травянистых наблюдается наряду с пылью осок и верескоцветных пик содержания пыльцы разнообразных розоцветных, доминирующую роль среди которых играет пыльца морошки. Подобный пик содержания ее отмечен также в торфянике в среднем течении

р. Гыленга (приток р. Тылхой), так что, вероятно, и он имеет региональное значение. В группе споровых значительно сократилось содержание спор плаунов по сравнению с фазами 2 и 3. Для основания фазы 4 имеется ^{14}C дата 5220 ± 40 л.н. (ГИН-2443) с глубины 1,7 м из торфа.

Наиболее молодые отложения исследованы в устье р. Парень (обн. 4088). Здесь сверху вниз обнажаются:

	Глубина, м
1. Дернина	0–0,4
2. Супесь зеленовато-серая, влажная, с пятнами ожелезнения, линзами льда и торфа, обломками древесины (кедровый, стланик, крупнокустарниковая березка)	0,4–1,9
3. Галечник в зеленоватом песчано-глинистом цементе	1,9–2,5

Спорово-пыльцевые спектры, полученные из супеся, отличаются абсолютным преобладанием пыльцы ольховника. В пределах до 15% отмечены пыльцевые зерна кедрового стланика и кустарниковой березки. Встречаются единичные зерна древовидной березы и ольхи. Группы травянистых и споровых представлены единичными зёрнами осок, злаков, полыни, верескоцветных, спорами сфагновых мхов, папоротников и плаунов. В этих отложениях из линзы торфа на глубине 1,2 м получены ^{14}C даты: 2630 ± 50 л.н. (ГИН-2441) из торфа и 2890 ± 100 л.н. (ГИН-2442) из древесины.

Приведенный выше фактический материал позволяет выделить несколько фаз развития растительного покрова территории в голоцене.

Ранее 10000 лет назад здесь, вероятно, были условия для произрастания древовидных берез, о чем говорят остатки их стволов в основании наиболее древних торфяников. Однако количество пыльцы древовидной березы во вмещающих отложениях невелико. Но на вопрос, не являются ли стволы белой березы переотложенными, следует дать отрицательный ответ – радиоуглеродный возраст, полученный по остаткам березового ствола и по вмещающим его торфам, находится в хорошем соответствии.

В предбореале и начале бореального периода в растительном покрове господствовали ассоциации из кустарниковой березки и осоково-разнотравные болота. Около 8500 лет назад с наступлением бореального потепления господствующее положение начинают занимать ольховниковые заросли. Улучшение климатических условий вызвало некоторое сокращение площади осоково-моховых болот, что отразилось в спорово-пыльцевых спектрах увеличением роли пыльцы и спор, принадлежащих растениям склонов и суходолов.

На границе бореального и атлантического периодов заметную роль в растительном покрове начинают играть ассоциации с кедровым стлаником. Стланик, видимо, чутко реагирует на изменение географической обстановки. Кривые содержания его пыльцы в спектрах наиболее изменчивы – они образуют по крайней мере два крутых пика на фоне господства пыльцы ольховника: около 7000 и 5000 лет назад. В периоды похолоданий площади развития стланика сокращаются и пыльца его практически исчезает из спектров.

Палеоклиматические реконструкции были проведены с помощью информационно-статистического метода, в основе которого лежит статистическая связь современных спорово-пыльцевых спектров с современными климатическими условиями, отраженными в табличной форме (Климанов, 1976). Климатические показатели и процентные содержания пыльцы в этих таблицах представлены в определенных градациях (температуры – через $2-4^\circ$, осадки – через 50–100 мм).

Реконструкции количественных характеристик климата голоцена предшествовал этап проверки рабочих таблиц связи для исследуемого района по его современным спорово-пыльцевым спектрам. Проверка показала, что лучше всего реконструируются средние температуры июля, немного хуже – средняя годовая сумма осадков. Сложнее дело обстояло со среднегодовыми и средними январскими температурами, так как эти современные показатели района Пенжинской губы находятся в таблицах связи в крайних пределах температур и имеют градации в 4° и более. Известно, что любая модель при граничных условиях работает менее точно, поэтому реконструирование

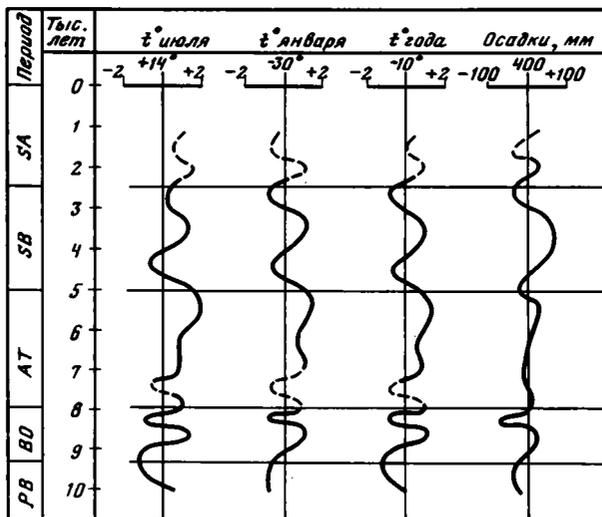


Рис. 2. Климатические колебания в голоцене

температур года и января в дальнейшем при усовершенствовании методики может быть уточнено.

На данном этапе исследований мы пока не располагаем достаточным материалом для проведения палеоклиматических реконструкций на все этапы голоцена. Однако датировки по ^{14}C позволили установить количественные характеристики климата в некоторые этапы почти всех периодов голоцена (рис. 2).

Отложения предбореального периода (обн. 4068^a) имеют ^{14}C дату 9940 ± 50 л.н. В это время среднегодовая температура была близка к современной, средние температуры июля, по всей вероятности, немного выше (на $0,5^{\circ}$), а средние температуры января ниже на $1-0,5^{\circ}$. Годовое количество осадков было почти такое же, как сейчас. Последующие этапы предбореального периода характеризуются температурными показателями ниже современных на $1-2^{\circ}$ и средней годовой суммой осадков на 50 мм меньше.

Оптимальная фаза бореального периода хорошо выражена в нескольких разрезах. В обн. 4068^a оптимум находится ниже (старше) датировки 8300 ± 60 л.н., в обн. 4081 — на 8710 ± 70 л.н., а в обн. 4090 — на 8210 ± 70 л.н. (по торфу) или 8960 ± 50 л.н. (по древесине). Во всех перечисленных разрезах оптимум бореального периода имеет климатические характеристики примерно одной и той же величины, что может говорить в некоторой степени об их достоверности. В это время (примерно 8600–8500 лет назад) средние годовые температуры были выше современных на $1-1,5^{\circ}$, средние температуры июля — примерно на $1,5^{\circ}$, января — на $0,5-1^{\circ}$, осадков выпадало немного больше, чем сейчас (на 25–50 мм).

Начало атлантического периода в исследуемом районе фиксируется датировкой 8080 ± 60 л.н. в обн. 4090; 7060 ± 60 л.н. в обн. 4068^a, когда температуры стали выше современных. Однако в обн. 4081 во время 7430 ± 40 л.н. температуры были ниже современных примерно на 1° , осадков — столько же, как и сейчас. Поэтому уверенно говорить о том, что на протяжении атлантического периода температуры всегда были выше современных, как это наблюдается в других районах, пока нет оснований. Здесь или действительно зафиксировано похолодание с температурами ниже современных, или имеющаяся датировка неточна, или, возможно, произошла ошибка в реконструкциях. Однако немного выше датировки 7430 ± 40 л.н. в обн. 4081 температуры становятся выше современных. В самой верхней части разреза они поднимаются на наибольшую величину по сравнению с современными: среднегодовая — на $1,5^{\circ}$,

средняя температура июля — на $1,5^{\circ}$, января — на $1-1,5^{\circ}$. Осадков было на 25–50 мм больше, чем сейчас.

В обн. 4089 отложения атлантического периода имеют датировку 5220 ± 40 л.н. Климатические показатели, восстановленные по спорово-пыльцевым спектрам, отражают то же потепление, что и в разрезе 4081. Выявленное потепление можно отнести к климатическому оптимуму атлантического периода, который имеет температурные характеристики выше, чем в оптимум бореального периода.

В обн. 4089 выше датировки 5220 ± 40 л.н. отмечается похолодание, которое может быть отнесено к похолоданию на границе атлантического и суббореального периодов. В это время все температурные показатели были ниже современных на 1° , а осадков выпадало столько же, как и сейчас, или немного меньше. Выше по разрезу, как показали реконструкции, было потепление, которое можно отнести к среднесуббореальному. Оно отличалось от современных климатических характеристик на следующие величины: среднегодовые температуры — на 1° , температуры июля — на $1,5^{\circ}$, температуры января — на $0,5-1^{\circ}$ выше, осадков больше на 50–75 мм. К суббореалу можно отнести и отложения в самой нижней части обн. 4088, которые лежат под датировкой 2630 ± 50 л.н. (по торфу) или 2890 ± 100 л.н. (по древесине) из одного и того же горизонта.

Реконструкции по спорово-пыльцевым спектрам из этих отложений в обн. 4088 имеют почти такие же климатические характеристики, как и в обн. 4089. Эти датировки отражают примерно время позднего суббореального похолодания ($3400-2500$ л.н.), когда среднегодовые температуры были ниже на 1° , средние температуры января — на $1-1,5^{\circ}$, средние температуры июля даже выше на $0,5-1^{\circ}$, а осадков меньше, чем сейчас, примерно на 25 мм.

В верхней части обн. 4089 отмечается похолодание, которое также можно отнести к поздне-суббореальному времени, почти с такими же климатическими характеристиками, только температуры июля были близки к современным.

Реконструкции по спорово-пыльцевым спектрам из отложений верхней части обн. 4088 (над датой 2630 ± 50 л.н.) показали, что потепление с температурами выше современных примерно на 1° и осадками больше на 25 мм, сменилось похолоданием (температуры года — около современных, января — ниже на $0,5-1^{\circ}$, июля — выше на $0,5^{\circ}$, а осадков меньше на 25–50 мм). После последнего похолодания отмечается тенденция к потеплению. По-видимому, последние изменения климата происходили в субатлантический период голоцена.

ЛИТЕРАТУРА

- Климанов В.А. К методике восстановления количественных характеристик климата прошлого. // Вестн. МГУ. Сер. 5, География. 1976, № 2.
Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977.

УДК 551.79

Э.Д. МАМЕДОВ, Г.Н. ТРОФИМОВ

ГОЛОЦЕНОВЫЕ ПЛЮВИАЛЬНЫЕ ОЗЕРА ПУСТЫНЬ ЗАКАСПИЯ

История плювиальных озер принадлежит к числу наименее разработанных тем четвертичной геологии СССР. Даже сама идея о плейстоценовых озерах в Каракумах, Кызылкумах и на Устурте до недавнего времени встречала энергичные возражения, основанные на априорных и, как теперь известно, ошибочных представлениях о древности и постоянстве существующего климатического режима. Отдельные, вначале немногочисленные факты — геологические, геоморфологические, палеонтологические и другие свидетельства исчезнувших озер — интерпретировались как случайные, не делалось попытки обобщить их.