

УДК 551.782.23

ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

Э.В.Квавадзе, Ю.В.Ефремов, Г.Ф.Букреева, В.В.Акатов

Палинологическая характеристика серии озерных и болотных отложений голоцена в истоках р.Закан (Западный Кавказ)

(Представлено академиком А.К.Габуния 2.09.1992)

В юго-восточной части Кавказского биосферного заповедника, в истоках р.Закан (левый приток р.Большая Лаба), на высоте 2428 м расположено Луганское болото. Размеры болота не столь большие (300x100 м), и находится оно на узкой синклиналильной полосе, сложенной толщей верхне- и среднеюрских песчаников, глинистых сланцев и мергелей. Сама же синклиналильная полоса входит в зону юрской депрессии, разделяющей Главный и Боковой хребты, а геоморфологически является составной частью огромного многокамерного цирка.

Исследуемый нами район находится на стыке альпийского и субальпийского поясов и характеризуется прохладными климатическими условиями. Лето здесь короткое, а зима длительная и довольно суровая. Исходя из температурного градиента, среднемесячная температура июля не должна превышать 8-10°, а января - 5°. Среднегодовая температура, по всей вероятности, составляет 2-2,5°, а осадков здесь должно выпасть 2400-2500 мм.

Современная растительность на Луганском болоте сформирована сообществами ас. *Primulo auriculatae-Caricetum rostratae*, в составе которых отмечены такие растения, как *Carum caucasicum*, *Swertia iberica*, *Eriophorum polystachyon*, *E. vaginatum*, *Dactylorhiza incarnata*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris* и другие виды; сообществами ас. *Primulo auriculatae-Caricetum dacicae*, а также сообществами торфянистых лугов (ас. *Deschampsio-Caricetum dacicae* и *Cirsio Nardetum strictae*) [1].

Первые две болотные ассоциации объединяют сообщества преимущественно бореальные, хотя и сильно обедненные, и могут быть отнесены к союзу *Caricion nigrae* Koch. 1926 emend Klika 1934 класса *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937.

Северо-восточный участок болота, занятый ас. *Primulo auriculatae-Caricetum rostratae*, имеет слабовыпуклую форму, а на восточном участке расположен грядово-мочажинный комплекс, где на мочажинах и в зарастающих окнах воды произрастает *Carex rostrata* и *S. limosa*, а растительность гряд представлена преимущественно ценозами ас. *Cirsio Nardetum strictae*. Распределение растительных сообществ болота показано на рис. 1.

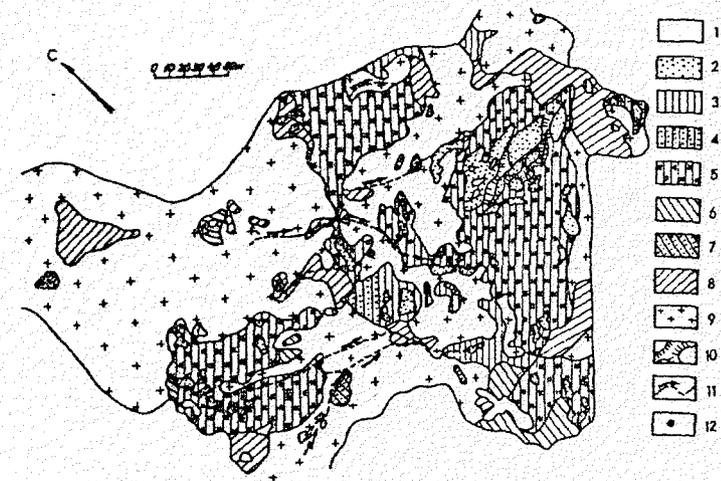


Рис. 1. Схематическая карта растительности Луганского болота: 1 - свободные окна воды; 2 - окна воды с зарослями *Carex rostrata* + *S. limosa*. Сообщества ас. *Primulo auriculatae-Caricetum rostratae*; 3 - П.а. - С.г. *typicum*; 4 - П.а. - С.г. *calliergonetosum stramineum*; 5 - П.а. - С.г. *sphagnetosum*. Сообщества ас. *Primulo auriculatae-Caricetum dacicae*; 6 - П.а. - С.д. *typicum*; 7 - П.а. - С.д. *calliergonetosum stramineum*; 8 - ас. *Deschampsio-Caricetum dacicae*; 9 - ас. *Cirsio Nardetum strictae*; 10 - гряды (ас. *Primulo auriculatae-Caricetum rostratae sphagnetosum* и *Cirsio Nardetum strictae*; 11 - ручьи

Мощность торфяной залежи под болотными ценозами превышает 3 м. Согласно классификации торфов С.Н.Тюремнова [2], она относится к низинному топяному подтипу. Разнообразие видов торфа, участвующих в ее сложении, невелика. Это осоковый, осоково-гишновый и осоково-сфагновый торфы. Последний преобладает. Степень разложения торфа в залежи с увеличением глубины возрастает от 10-15 до 30-40%.

Окружающая растительность представлена: 1) альпийскими лугами и пустошами (выше 2400 мн.у.м.) с доминированием и высокой встречаемостью *Festuca ovina*, *Carex huetiana*, *S. tristis*, *Campanula biebersteiniana*, *Carum caucasicum*, *Ranunculus oreophylus*, *Gentiana djimilensia*, *Anthemis marschiana*, *Alchimilla caucasica*; 2) субальпийскими среднетравными лугами - *Calamagrostis arundinacea*, *Poa longifolia*, *Astrantia variegata*, *Festuca varia*, *Anemone fasciculata*, *Cephalaria gigantea*, *Astrantia maxima*, *Hieracium umbellatum*, *Alchimilla dura*, *Betonica macrantha*, *Geranium silvaticum* и др.; 3) сообществами долгоснежных местообитаний - *Geranium gymnocaulon*, *Phleum alpinum*, *Carex medwedewii*, *Alopecurus dasyanthus*, *Catabrosella variegata*, *Sibbaldia semiglabra*, *Pedicularis nordmanniana* и др.; 4) зарослями *Rhododendron caucasicum*.

Летом 1990 года во время экспедиционных работ в результате бурения отложений стало известно, что на месте современного болота некогда было озеро, которое неоднократно исчезало и затем снова наполнялось водой. Всего насчитывается четыре слоя озерных отложений, представленных глинами, перекрывающихся торфяником.

Методом спорово-пыльцевого анализа изучена толща отложений мощностью 250 см. Всего отобрано и проанализировано 28 образцов. Абсолютный возраст торфа с глубины 192-195 см по радиоуглеродному методу составляет  $4200 \pm 80$  л.н. Строение разреза показано на рис.2.

В целом для пыльцевой диаграммы характерно преобладание пыльцы травянистой растительности (от 40 до 82%). Споровых меньше, чем древесных (не более 10%). Содержание пыльцы древесных и кустарников колеблется в среднем в пределах 20-45%. Особенностью диаграммы является также явное преобладание количества пыльцы сосны (от 30 до 78%) и пихты (от 8 до 39%). В группе травянистых два доминанта. Это пыльца осок (до 56%) и злаков (до 26%). Богато представлено разнотравье. Среди споровых преобладают однолучевые споры папоротников.

Спорово-пыльцевые спектры самого нижнего слоя отличаются меньшей насыщенностью микрофитофоссилиями и присутствием переотложенной пыльцы. Эта особенность характерна для отложений ледниковых озер и указывает на эрозионную деятельность ледника во время формирования ложа будущего озера. На глубине 240-230 см в общей группе растений преобладает пыльца травянистых (до 74%). Древесных больше, чем споровых. Среди древесных доминирует пыльца сосны (до 68%). Мало пыльцы ольхи (5-6%), березы (6-5%), липы (до 3%), бука (3-5%), вяза (3-5%), дуба (3-5%). Единичны пыльцевые зерна ели, грецкого ореха, граба. Из кустарников отмечается только пыльца эфедры (до 6%).

В группе травянистых преобладает пыльца зонтичных (до 23%), бодяка (до 23%), маревых (до 21%). Немало пыльцы гречишных, цикория, лютиковых, полыни. В меньшей степени встречаются злаки, бурчащикоцветные, крестоцветные, бобовые. Единичны пыльцевые зерна колокольчика, осок, кипрейных и др. Споровые всецело представлены спорами однолучевых папоротников. Переотложенная пыльца составляет до 25% от всего комплекса и представлена довольно богато. Преобладают хвойные из семейства сосновых, много пыльцы типа *Cedrus*. Есть неопределенная трехпоровая пыльца и споры типа *Opoclea*, *Lygodium* и др. Вторичная пыльца очень хорошо отличается от голоценовой интенсивно-темной окраской. Рассматриваемые выше спектры объединены нами в палинозону I.

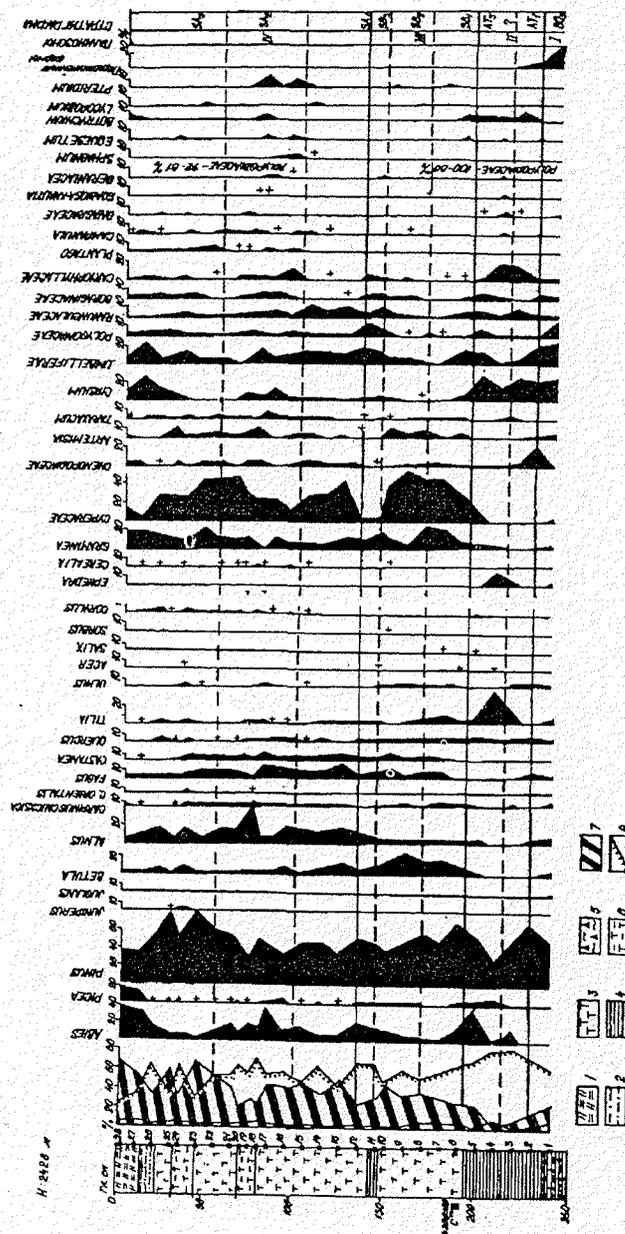


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза на Луганском болоте (1 — современная почва; 2 — суглинок; 3 — торф; 4 — глина; 5 — ледниковый суглинок с камнями; 6 — торф с прослоями глины; 7 — пыльца древесных; 8 — пыльца травянистых)

Характер спорово-пыльцевых спектров основания разреза и их экстраполяция со спектрами других твердо датированных оложений позволяют относить рассматриваемую толщу к **бореальному времени**. Климат был холодный, растительность произрастала здесь скудная, субнивальная. На месте современного болота в то время лежал каровый ледник, оставивший следы своей эрозионной деятельности на состав пыльцевых спектров. Именно в нижней части разреза обнаружено значительное количество перетолженной пыльцы, хорошо отличающейся от основного комплекса не только темной окраской, но и таксономическим составом.

С глубины 230 см эти отложения сменяются твердыми глинами голубого цвета без включений. Мощность прослойки глины достигает 35 см. Для указанного слоя характерны следующие особенности спорово-пыльцевых спектров. Существенные изменения наблюдаются в группе древесных. Роль пыльцы сосны понижается до 28%. Возрастает количество пыльцы пихты (до 36%), ели (до 4%). Из широколиственных максимальных величин достигает содержание пыльцы липы (до 34%). Присутствие остальных широколиственных незначительно. Это пыльца ильма, дуба, клена. Мало березы, ивы, граба. Из кустарников отмечается лещина, из кустарничков - пыльца эфедры. Следует отметить, что здесь кривая эфедры достигает кульминации, а содержание ее равно 19%.

Среди травянистых доминантами становятся бодяк (до 26%) и крестоцветные (до 20%). Много пыльцы зонтичных, лютиковых, гречишных, маревых и др. Единичны пыльцевые зерна одуванчика, кипрейных, ворсянковых, колокольчика, гераниевых, фиалки и др.

Споровые состоят из спор однолучевых папоротников и гроздовника. На долю вторичной пыльцы приходится всего 1%, и по составу она менее богата, чем в нижележащем слое. Описанные спектры относятся к палинозоне II.

Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на потепление климата. В окрестностях Луганского озера, образовавшегося на месте бывшего ледника, существовали сначала верхнеальпийские, а затем нижнеальпийские луга с очень богатой растительностью. Здесь же следует отметить, что при реконструкции растительности нами в качестве сравнения и как эталонный использовался материал по изучению современных озерных и болотных отложений из каждого отдельно взятого вертикального пояса.

Исходя из особенностей спектров палинозоны II, мы утверждаем, что озерная толща была образована в **атлантическое время**, когда потепление климата сопровождалось значительным поднятием снеговой линии по сравнению с бореальным периодом. Вместе с тем, в середине атлантического времени мы допускаем частичный спуск озера в результате прорыва ложа. Это могло произойти в середине атлантики или во время его оптимума. Именно поэтому палинозона II подразделяется не на три, а только на две подзоны.

Пыльцевые спектры вышележащего слоя на уровне глубин 195-130 см характеризуются следующими особенностями. В общей группе значительно возрастает количество заносной пыльцы древесных, а трав - убывает. Особенно выражено это на глубине 150 см. Содержание

древесных достигает здесь 48%. Это первый максимум кривой. Среди пыльцы древесных доминирует сосна (68-50%). Значительно возрастает количество пыльцы березы (до 21%), бука (до 10%), ольхи (до 10%). Темнохвойные, наоборот, понижают свое значение. Больше стало пыльцы граба и вяза. Впервые появляется каштан и содержится в спектрах постоянно в количестве 2-5%.

В группе травянистых также наблюдаются существенные перемены. Преобладающей становится пыльца осок (до 56%) и злаков (до 28%). Участие всех других компонентов понижается, за исключением полыни, количество которой достигает 11%. В верхней части рассматриваемого слоя появляется пыльца посевных злаков типа *Triticum*. В этом же слое впервые отмечаются споры орляка. В целом среди споровых явно доминируют споры однолучевых папоротников.

Перетолженной пыльцы нами в этом слое не обнаружено. Здесь выделена палинозона III, относящаяся к суббореальному времени. Палинозона подразделяется на три подзоны.

Похолодание климата, имевшее место в самом начале суббореала, оказало большое влияние на питание озера, которое, видимо, целиком было ледниковым, в результате чего оно начало зарастать и 4200 л.н. озеро исчезло полностью.

Своего расцвета Луганское болото достигло в середине суббореального периода (SB<sub>2</sub>), однако к концу указанного времени здесь вновь появляется озерный водоем. Событие это было результатом потепления климата SB<sub>3</sub>, сопровождаемого увеличением влажности. Аналогичная картина наблюдается во многих местах Западного Закавказья [3], и датируется это потепление в пределах 3200-2800 л.н.

Площадь болот на исследуемом участке резко сокращается. Содержание осок в спектрах падает до минимума (до 4%), в то время как в SB<sub>2</sub> оно достигало 90%.

Вышележащий слой разреза на уровне 130-0,0 см отличается следующими особенностями пыльцевых спектров. Происходят постепенное убывание количества пыльцы травянистых и возрастание роли древесных. Однако этот относительно плавный процесс нарушается в самой верхней части диаграммы. Здесь наблюдается зигзагообразный ход кривых указанных компонентов спектра. В группе древесных доминирует пыльца сосны, ольхи и пихты. Из широколиственных преобладает содержание бука и каштана. По сравнению с нижележащим слоем значительно уменьшается количество пыльцы березы и дуба. В группе кустарников особых перемен не наблюдается. Среди трав доминантами являются осоки и злаки. Споровые представлены папоротниками. Возрастает роль мхов.

Исходя из особенностей спектров, рассматриваемый слой мы относим к палинозоне IV и датировем субатлантическим временем. В палинозоне IV выделяются три подзоны.

Исходя из особенностей спектра, похолодание климата, имевшее место в начале **субатлантического времени**, по всей вероятности, лишило питания озера и вновь возобновилось торфонакопление. Процесс этот был прерван к концу SA<sub>2</sub>, во время климатического

оптимума, имевшего место примерно 1000 л.н. В это время, помимо потепления, спектрами фиксируется и повышение увлажненности. Луганское болото превратилось в озеро, по размерам значительно уступающее предыдущим бассейнам.

Похолодание мало-ледникового периода ликвидировало остаток озера, и площадь болот вновь расширилась. В последний раз наиболее значительное озерное зеркало существовало здесь примерно 400-500 л.н. в результате потепления климата и увеличения увлажненности. После этого водоем зарос и территория заболоченных участков в целом стала сокращаться в связи с постепенным уменьшением выпадаемых осадков.

Палинологические данные позволяют нам провести реконструкции палеоклиматических условий не только на качественном, но и на количественном уровне [4,5]. Результаты математической обработки спорово-пыльцевых спектров Луганского болота приводятся на рис. 3.

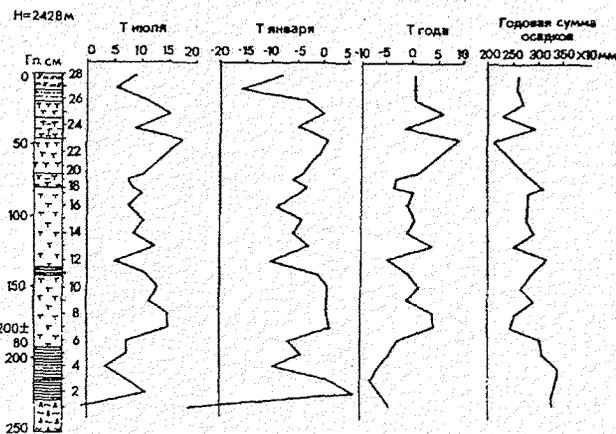


Рис. 3. Реконструкция показателей палеоклимата по материалам разреза на Луганском болоте

Как видно из графического материала, в исследуемом регионе наибольшей суровости отличался климат борреального времени, когда январская температура составляла 25°, а июльская также имела минусовые значения. Обращает на себя внимание тот факт, что осадков в это время выпадало очень много (до 3250 мм). В атлантическом периоде влажность повысилась еще больше. Потепление климата с особой силой сказалось на холодном времени года. Так, среднеянварская температура была выше современной почти на 10°. Такой мягкой зимы не отмечалось в дальнейшем ни разу. Именно в таких условиях возникло озеро, существовавшее здесь вплоть до начала суббореального похолодания.

Академия наук Грузии  
Институт палеобиологии  
им.Л.Ш.Давиташвили  
Краснодарский Государственный  
университет

Академия наук России  
Институт геологии и геофизики  
г.Новосибирск  
Кавказский биосферный заповедник  
г.Майкоп

(Поступило 30.09.1992)

ე-წყობა, ი-ფერეშოვი, გ-ბუკრეევა, ვ-აკატოვი

მდ. ზაკანის (დასავლეთი კავკასია) სათავეების ტბისა და ჭაობის  
პალინოცენური ნალექების პალინოლოგიური დახასიათება

რეზიუმე

ლუგანსკის ჭაობის (ზღვის დონიდან 2428 მ) ნალექების პალინოლოგიურმა შესწავლამ ავტორები იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ პალინოცენის განმავლობაში იქ არაერთხელ ჰქონდა ადგილი მყინვარული ტბების წარმოშობას, რომელთა არსებობის ყველაზე ხანგრძლივი პერიოდი ატლანტურ ეპოქას ემთხვეოდა. სუბბორეალურის დასასრულისთვის აგრეთვე ჩნდებოდა უფრო ხანმოკლე ტბიური აუზები.

PALAEOBIOLOGY

E.Kvavadze, Yu.Efremov, G.Bukreeva V.Akatov

Palynological Characteristics of the Series of Lacustrine and  
Paludal Deposits of the Holocene in the Headwaters of the Zakan  
River (West Caucasus)

Summary

Palynological studies of the deposits of the Luganski bog situated at an altitude of 2428 m have shown that glacial lakes repeatedly emerged there during the Holocene. They used to exist for rather a long time during the Atlantic. More short-term lake basins reappeared at the very end of the Subboreal period and during the climatic optimums 1000 BP and 400-500 BP.

ლიტერატურა-ЛИТЕРАТУРА-REFERENCES

1. В.В.Акатов. Деп.ВИНИТИ. № 7472-В-89, 1989, 28 с.
2. С.Н.Тюремнов, И.Ф.Ларин, С.Ф.Ефимова, Е.И.Скобеева. Торфяные месторождения и их разведка. М., 1977.
3. Э.В.Квавадзе. Автореф. докт. дисс. Тбилиси, 1990.
4. Г.Ф.Букреева. Автореф. докт. дисс. Новосибирск, 1990.
5. Э.В.Квавадзе, Г.Ф.Букреева, Л.П.Рухадзе. Компьютерная технология палеогеографических условий в горах (на примере голоцена Абхазии), Тбилиси, 1992.