

**Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова**

Географический факультет

**ВОПРОСЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ И
ПАЛЕОГЕОГРАФИИ МОРСКИХ
ПОБЕРЕЖИЙ И ШЕЛЬФА**

Материалы научной конференции
памяти Павла Алексеевича Каплина
Москва, 2–3 февраля 2017 г.

Ответственные редакторы:
доктор географических наук Т.А. Янина,
кандидат географических наук Т.С. Клювиткина

Москва – 2017

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АТЕЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ СКВАЖИНОЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Болиховская Н.С.¹, Мамонтов Д.А.², Янина Т.А.¹, Сорокин В.М.²

1 – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет, natbolikh@mail.ru, didacna@mail.ru; 2 – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, isengardik@mail.ru, sorokin@geol.msu.ru

Ательская регрессия, отличающаяся критической границей в развитии бассейна Палеокаспия, – несомненно, важнейший этап в позднплейстоценовой истории Каспийского региона. Ательская свита осадков была описана впервые П.А. Православлевым (1926) в районе Нижней Волги. Она представлена главным образом континентальными образованиями различного генеза: супесями и суглинками со следами автоморфных и гидроморфных почв, с включениями раковин наземных и пресноводных моллюсков и костей млекопитающих верхнепалеолитического комплекса («мамонтовой фауны»). В основании свиты, Г.И.Горецкий [1958] описал ахтубинские отложения — перигляциальные пески. Мощность толщи ательских и ахтубинских осадков достигает 20 м. Наблюдаются следы мерзлотных деформаций и клинья, проникающие в подстилающие слои. По результатам сейсмоакустического профилирования уровень бассейна был приблизительно –100 м.

Анализ литературных данных [Гричук, 1954; Москвитин, 1962; Вронский, 1976, Яхимович и др., 1986] свидетельствует, что отложения ательского регрессивного этапа до сих пор не имеют обоснованной и достаточно представительной палинологической записи. Спорово-пыльцевые данные по ательским отложениям как наземных разрезов Северного Прикаспия, так и скважин, пробуренных в северной акватории Каспийского моря, крайне скудны. Для района Нижнего Поволжья единственный полноценный спорово-пыльцевой спектр (общая сумма пыльцы и спор – 781) был получен В.П. Гричуком [1954] из основания ательских отложений разреза Черный Яр. Состав и процентное содержание пыльцы и спор в этом спектре, отнесенном Гричуком к спектрам переходного (лесостепного) типа, отражает, по мнению Н.С.Болиховской, растительность перигляциальных степей или лесостепей (содержание пыльцы деревьев и кустарников (AP) – 16%, пыльцы трав и кустарничков (NAP) – 66%, спор – 18%). Пыльца и споры термофильных растений в нем отсутствуют. В доминирующей группе NAP превалирует пыльца неопределенных двудольных растений (67%) and *Chenopodiaceae* (16%), заметную долю составляют пыльцевые зерна полыни (*Artemisia* - 6%) и других представителей семейства астровых (*Asteraceae* - 6%). В группе AP преобладает пыльца хвойных деревьев сосны (*Pinus* - 48%) и ели (*Picea* sect. *Eurpicea* - 20%), присутствует также пыльца березы (23%) и ольхи (9%). Споры принадлежат зеленым и сфагновым мхам (*Bryales* – 71%, *Sphagnales* – 10%), а также папоротникам (*Polypodiaceae* – 19%).

О лесном характере растительности ательского времени писал А.И.Москвитин [1962], давший собственную стратиграфическую и палеогеографическую интерпретацию единичных спорово-пыльцевых спектров, полученных В.П. Гричуком [1954] для ательских осадков и подстилающих их ахтубинских песков из разрезов Райгород и Черный Яр в долине Нижней Волги, а также спектров ательских и раннехвалынских отложений разреза №5 у с. Мордовского. Москвитин считал, что накопление ахтубинских песков происходило в «тундрово-степных условиях», а ательские осадки формировались в таежных ландшафтах. Вывод о таежной фазе в развитии растительности ательского времени базируется на том, что к ательскому регрессивному этапу А.И.Москвитин отнес раннехвалынские, по Гричуку [1954], супеси (на глубине 7.75-10.8 м) разреза у с. Мордовского. Для этих отложений В.П. Гричуком были получены спорово-пыльцевые спектры с господством пыльцы деревьев (до 85%), большая часть которой принадлежит ели (29-56%) и сосне (40-60%).

Нами выполнен палинологический анализ ательских отложений, представленных в скважине из центральной части Северного Каспия. Результаты этих исследований являются вкладом в этот недостаточно изученный вопрос в истории Каспия.

Ательская регрессия четко выражена в структуре плейстоценовых отложений бассейна Северного Каспия, который был изучен сейсмоакустическим профилированием, статическим

зондированием, а также исследован инженерно-геологическими скважинами. Она отражена врезами в сейсмоакустических профилях под основанием хвалынских отложений. Регрессивная толща имеет неоднородную литологическую структуру и занимает стратиграфическую нишу между гирканскими и хвалынскими трансгрессивными осадками. Ательские отложения залегают в интервале 26.6-21.8 м. Они представлены чередованием тонких песков и глин с растительным детритом и редкими раковинами пресноводных и наземных гастропод. Эти отложения, в соответствии с анализом малакофауны и макрорастительных остатков, накапливались в небольших пресноводных или солоноватоводных бассейнах [Безродных и др., 2015]. Палинологические данные подтвердили вывод о формировании этой фации ательских отложений. Изученные отложения содержат пыльцу водных и прибрежно-водных растений (*Potamogeton*, *Sparganium*, *Lemna*, *Myriophyllum*), остатки пресноводных и солоновато-водных водорослей и диноцист (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Spiniferites scruciformis*, etc).

Предварительные результаты палинологического анализа 10 образцов из 4.8-метровой толщи ательских алевроитов и глин свидетельствуют о значительных изменениях природных условий, происходивших во время их накопления. В процессе палинологического анализа обнаружено, что в изученных образцах наряду с пыльцой и спорами относительно хорошей сохранности присутствуют переотложенные – сильно разрушенные и/или минерализованные зерна пыльцы и спор плейстоценовых отложений, а также миопоры из дочетвертичных пород – от каменноугольного до неогенового периодов. Среди последних: *Gorgonispora appendica* (Hacquebard et Barss) Oshurkova (в образце №37), *Vallatisporites variabilis* (Waltz) Oshurkova (№ 37), *Psilohymena* cf. *mirabilis* (Luber) Hart et Harrison (№ 37), *Murospora aurita* (Waltz) Playford (№ 39), *Gleicheniidites* sp. (№ 39), *Toroisporis* sp. (№ 39), *Tripartites* cf. *vetustus* Schemel (№ 42), *Toroisporis vulgaris* (Maljavkina) Barchatnaja (№№ 42, 44), *Triquitrites trivialis* Byvscheva (№ 44), *Labiadensites macroduplicatus* (Kedo) Oshurkova (№. 44), *Ruffordiaspora australiensis* (Cookson) Dettmann & Clifford (№ 44) и *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.) Iljina (№ 44).

Картину динамики климата и растительности достаточно ясно отражают репрезентативные спорово-пыльцевые спектры образцов №№ 37 (с глубины 26.20-26.25 м), 39 (25.2-25.4 м), 42 (24.72-24.75 м) и 44 (23.25-23.30 м), которые представлены пыльцой и спорами хорошей сохранности – объемными зернами с довольно свежей спородермой.

Отложения из основания ательской толщи, вероятно, формировались в сравнительно влажном и прохладном климате, в фазу господства сосново-еловых (с примесью пихты и лиственницы) лесов и ольшанников. Об этом свидетельствует спорово-пыльцевой спектр лесного типа образца №37, в котором преобладает пыльца хвойных пород (*Picea* sect. *Picea*, *Pinus sylvestris*, *P.* subgen. *Haploxyylon*, *Abies*, *Larix* – в целом ~ 60% при подсчете от суммы пыльцы AP) и ольхи (*Alnus incana*, *A. glutinosa* – 37%), а в группах пыльцы травяно-кустарничковых растений и спор доминируют пыльца злаков (Poaceae), осок (Cyperaceae), разнотравья (Liliaceae, Asteraceae, Polygonaceae, Fabaceae, etc) и споры папоротников (Polypodiaceae, *Botrychium*).

Спорово-пыльцевой спектр образца №39, возможно, фиксирует интервал аридизации климата и развития пустынно-степных или сухостепных ландшафтов с преимущественным распространением полынно-маревых сообществ на открытых пространствах и ольховых древостоев в долинах и котловинах на наиболее увлажненных участках. В этом спектре отсутствуют споры высших споровых растений. В нем превалирует пыльца трав и кустарничков (в сумме около 75 %), представленных в основном маревыми (Chenopodiaceae) и полынью (*Artemisia* s.g. *Seriphidium*, *A.* s.g. *Euartemisia*). В группе деревьев и кустарников доминирует пыльца ольхи (*Alnus incana*, *A. glutinosa* – около 70%), при этом доля пыльцы хвойных деревьев значительно сократилась и в заметном количестве присутствует пыльца можжевельника (*Juniperus* – около 10%).

О росте гумидности климата, расширении площади лесов и развитии перигляциальных лесостепных ландшафтов, в растительном покрове которых преобладали биотопы ольховых и сосново-березовых древостоев с *Betula* sect. *Nanae* в кустарничковом ярусе, а также злаково-разнотравные и маревые ассоциации, можно сделать вывод на основании спорово-пыльцевого спектра образца №42 из средней части ательских отложений. В нем преобладает пыльца деревьев (60%) – ольхи (*Alnus incana*, *A. glutinosa*), березы (*Betula pubescens*, *B.* sect. *Albae*) и сосны (*Pinus sylvestris*), значительно сокращается количество пыльцы полыни (до 4%), возрастает роль злаков и разнотравья (Liliaceae, Asteraceae, Polygonaceae, etc), появляются

пыльца кустарниковой березы (*Betula sect. Nanae*), споры зеленых и сфагновых мхов (Bryales, *Sphagnum*) и папоротников (Polypodiaceae).

Спорово-пыльцевой спектр образца №44 из верхней части толщи ательских отложений отражает значительное усиление похолодания и, возможно, континентализации климата, вызвавшее распространение тундро-лесостепных природных обстановок в завершающий этап ее формирования. Здесь содержание пыльцы деревьев и кустарников снижается до 40% и возрастает роль спор (до 25%). В группе AP доминируют пыльцевые зерна хвойных пород (ели, кедровидной сосны и сосны обыкновенной – в сумме более 55 %), в заметном количестве присутствует пыльца показателей холодного климата – кустарниковой березы (*Betula sect. Nanae* – около 20%) и ольховника (*Alnaster* – 5%). Среди спор высших споровых растений преобладают остатки зеленых и сфагновых мхов (Bryales, *Sphagnum* – в сумме до 60%) и папоротников (Polypodiaceae). Обращает на себя внимание находка спор морозостойкого папоротника *Cryptogramma crista*, произрастающего ныне в горно-тундровом, альпийском и субальпийском поясах возвышенностей Европы и Азии. В составе пыльцы травяно-кустарничковых растений – эфедра (*Ephedra* – 5%), злаки (16%), полынь (*Artemisia* s.g. *Seriphidium*, *A.* s.g. *Euartemisia* – 18%), Chenopodiaceae (13%), Liliaceae and Asteraceae (в сумме 25%) и остатки водных растений рдеста и урути (*Potamogeton*, *Myriophyllum*) (в сумме 12%).

Как видим, результаты спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют о значительной динамике климатических условий и природных ландшафтов Нижневолжского региона в течение ательской эпохи. Радиоуглеродные датировки, определенные с использованием гуминовых кислот, которые выделены из оторфованных прослоев ательских отложений, лежат в возрастном интервале от 36.680 ± 850 до 40.830 ± 100 л.н. (калиброванный возраст от 41.191 ± 750 до 44.390 ± 180 л. н.) [Bezrodnykh et al., 2015]. Они указывают, что заключительные этапы ательской эпохи в Каспийском море (заполнение регрессивных врезов осадками пресноводных бассейнов) относятся к начальным стадиям средневалдайского мегаинтерстадиала Восточно-Европейской равнины (отвечает морской изотопной стадии 3 /МИС 3/). Тогда как самый низкий уровень ательской регрессии и формирование эрозивных врезов на территории Северного Каспия были приурочены к глобальному похолоданию в начале калининской (ранневалдайской) ледниковой эпохи (соответствует МИС 4). Отметим, что данные абсолютного возраста изученных ательских осадков, представленных в скважине из северной части Каспия, хорошо согласуются с ОСЛ датировками [Kurbanov et al., 2016], полученными для ательских отложений разреза в Средней Ахтубе (опорного разреза Нижнего Поволжья).

Детальными палинологическими исследованиями разрезов Восточно-Европейской равнины установлено, что поздневалдайские интервалы, отвечающие МИС 4 и МИС 3, характеризуются здесь, как и на территории Западной Европы, многочисленными сменами холодных стадийных и теплых межстадийных интервалов [Болиховская, 2007]. Результаты спорово-пыльцевого анализа ательских отложений из разреза Каспийской скважины также свидетельствуют о сложной климаторитмике и динамичной смене природных обстановок изучаемого района даже в относительно непродолжительный отрезок позднего плейстоцена от примерно 41 до 45 тысяч лет назад.

Подчеркнем, что в данной публикации опубликованы предварительные данные (как указано в названии настоящей статьи). Авторы сочли необходимым представить их научному сообществу из-за острой нехватки палинологических данных по этой очень важной палеогеографической эпохе в истории Каспийского моря: ательской регрессивной эпохе. Полученные результаты будут дополнены в ходе дальнейших исследований как ательских отложений, так и подстилающих и перекрывающих их осадков, отобранных из скважины и береговых разрезов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (Грант № 16-17-10103).

Литература:

- Безродных Ю.П., Сорокин В.М., Янина Т.А. Об ательской регрессии Каспийского моря // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2015. № 2. С. 77–85.
Болиховская Н.С. Пространственно-временные закономерности развития растительности и климата Северной Евразии в неоплейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2007. Т. 4. №32. С. 2-28.

- Вронский В.А. Маринопалинология южных морей. Ростов-на-Дону: Изд. РГУ, 1976. 200 с.
- Горецкий Г.И. О перигляциальной формации // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1958. № 22. С. 3-23.
- Гричук В.П. Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. Вып. 11. (Труды Института географии АН СССР. Т. 61). М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 5-79.
- Москвитин А.И. Плейстоцен Нижнего Поволжья. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 263 с.
- Православлев П.А. Каспийские осадки в низовьях р. Волги // Известия Центрального гидрометбюро. 1926. Вып. 6. С. 1-77.
- Яхимович В.Л., Немкова В.К., Дорофеев П.И., Попова-Львова М.Г., Сулейманова Ф.И., Хабибуллина Г.А., Алимбекова Л.И., Латыпова Э.К. Плейстоцен нижнего течения р. Урал. Уфа: БФ АН СССР, 1986. 135 с.
- Bezrodnykh Yu., Deliya S., Sorokin V., Yanina T. About the Atelian regression in the Caspian Sea // Proceedings of the Third Plenary Conference of IGCP 610 "From the Caspian to Mediterranean: Environmental change and Human Response during the Quaternary" (September 22-30, 2015; Astrakhan, Russia). 2015: Moscow State University. P. 32-33.
- Kurbanov R.N., Yanina T.A., Murray A.S., Makeev A.O., Rusakov A.V., Streletskaya I.D., Tkach N.T., Sychev N.V., Bagrova S.M. New results on structure of the Srednaya Akhtuba reference section // IGCP 610 Fourth Plenary Conference and Field Trip "From the Caspian to Mediterranean: Environmental Change and Human Response during the Quaternary", Tbilisi, Georgian National Academy of Sciences. Proceedings / Ed.: A.Gilbert, V.Yanko-Hombach. 2016. P. 104-107.