

В. А. ВРОНСКИЙ

О СОВРЕМЕННОМ «ПЫЛЬЦЕВОМ ДОЖДЕ» НАД АКВАТОРИЕЙ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

(Представлено академиком К. К. Марковым 9 VII 1974)

При океанологических исследованиях широкое применение получил палинологический анализ, позволяющий стратифицировать донные осадки и восстанавливать палеогеографические условия времени их накопления. В связи с этим представляет интерес проведение методических работ, в частности по изучению пыльцы и спор из воздушной взвеси над акваториями южных морей. Ранее автором был исследован современный «пыльцевой дождь» над Азовским и Каспийским морями (3, 4).

Во время работ в Аральском море в период с 9 по 20 VII 1971 г. и с 22 VII по 7 VIII 1972 г. на экспедиционном судне «Отто Шмидт» Аральской Гидрометобсерватории было проведено изучение современного «пыльцевого дождя» на 24 станциях, равномерно распределенных по всей акватории водоема (рис. 1). Улавливание производилось по общепринятой методике при помощи стеклянных пластинок, смазанных глицерин-желатиновой эмульсией. Время экспозиции на всех стадиях составляло 12 час. В этот период погода была солнечная и температура воздуха в среднем составляла 25–28°. Во время рейсов проводились детальные гидрометеорологические наблюдения, а также учитывались данные ряда метеостанций.

Величина радиуса распространения «пыльцевого дождя», а также относительно небольшая протяженность акватории и наличие крупных островов в центральной части водоема не дали возможности зафиксировать четкую зависимость количества уловленной пыльцы от степени удаленности станций от берега. На некоторых станциях в центре моря наблюдалось

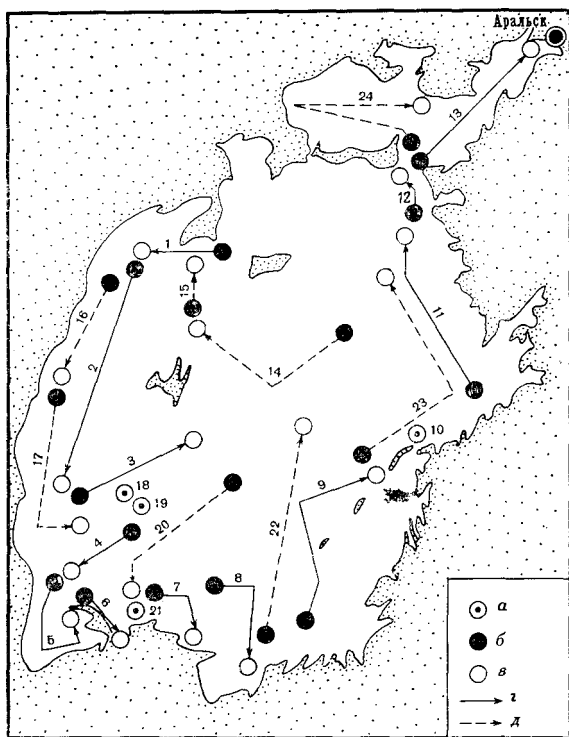


Рис. 1. Схема расположения станций. а — станция при стоянке судна; б — начальный и в — конечный пункты станции при движении судна; г — рейс 1971 г.; д — рейс 1972 г. 1–24 — номера станций

«обеднение» спорово-пыльцевых спектров за счет выпадения из состава пыли, которая плохо транспортируется по воздуху.

Количественное распределение пыли и спор за период улавливания (рис. 2) увязывается с данными метаонаблюдений. Известно, что район Аральского моря характеризуется климатом внутриматериковых пустынь умеренного пояса. В летнее время ветры направлены здесь в основном с севера на юг; ветры южных румбов во все сезоны — наиболее редкие (7). В июле — августе 1971—1972 гг. преобладали ветры северо-северо-восточ-

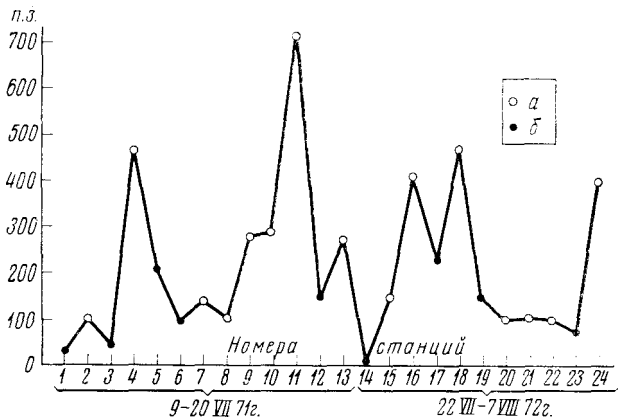


Рис. 2. Количественное распределение пыли и спор в воздухе над Аралом. а — дневные станции, б — ночные

ного и северо-западного направлений. Средние скорости по первому направлению составляли 4, а по второму 3 м/сек. Отдельные пики значительного количества пыльцевых зерен на рис. 2 (например, ст. №№ 4; 11 и 18) объясняются максимальной скоростью ветра в период улавливания, которая соответственно составляла 4; 5 и 5—6 м/сек.

Количество взвешенных в воздухе пыльцевых зерен зависит не только от времени года, но и от погодных условий — направления и скорости ветра, влажности воздуха, атмосферных осадков и т. д. (11). Очевидно, основным фактором рассеивания пыли в атмосфере является ветер, скорость и направление которого определяют не только количество переносимой пыли, но и дальность ее транспортировки. Существенны и морфологические и физические свойства пыльцевых зерен; особенно важно это при интерпретации результатов изучения «пыльцевого дождя» над акваториями морей (2). Полученные результаты показывают, что количество взвешенной в воздухе пыли определяются преимущественно направлением и скоростью ветра (то же отмечалось для «пыльцевого дождя» над акваторией Охотского моря (6)).

На 9 станциях было проведено изучение воздушной взвеси в ночное время, при экспозиции также 12 час. На этих станциях фиксировалось резкое уменьшение количества пыли в воздухе (см. рис. 2). Анализ метеоданных показал, что направление ветра в это время было северо-северо-восточным, но скорость ветра при переходе от дневного к ночному времени резко уменьшалась: днем в среднем 4 м/сек, ночью 0,5—2 м/сек., а на ст. №№ 1; 3; 6 и 14, где зафиксированы минимальные количества пыльцевых зерен, наблюдался штиль. Значительное уменьшение пыльцевых зерен в воздухе в ночное время уже отмечалось для «пыльцевого дождя» Каспийского моря.

В воздухе над акваторией Аральского моря абсолютно доминирует пыльца травянистых растений (96—99%). Пыльца древесных пород (1—3%) представлена в основном сосной и березой с примесью ольхи, лещины, дуба и др. По данным Л. Н. Чупиной (12), в поверхностных пробах в пустынях

Средней Азии и Казахстана древесная (заносная) пыльца составляет обычно 1—3% и представлена пылью сосны и березы. Таким образом, есть соответствие в содержании и составе древесной пыли из воздуха над Аралом и в поверхностных пробах пустынь. Здесь следует отметить, что вообще травянистая пыльца по сравнению с пылью древесных пород относится ветром на значительно меньшее расстояние (¹¹). Состав спектров «пыльцевого дождя» над Аралом увязывается с характером растительности побережий (⁹).

В группе пыли травянистых растений преобладают маревые (60—87%) и полыни (13—26%). Среди пыли маревых доминируют представители подсем. *Cyclolobaeae*, основная масса которых являются ветроопыляемыми. Они продуцируют огромные количества пыли по сравнению с энтомофильными растениями (⁸), и поэтому чаще фиксируются в спорово-пыльцевых спектрах. В незначительных количествах встречены пыльцевые зерна осоковых (1—2%), сложноцветных (1—2%), разнотравья (1—3%) — гречишных, розанных, бобовых, зонтичных, лютиковых и др. Пыльца злаков составляет 5—19%, и ее максимальные количества фиксируются на станциях, расположенных в районе Амударьи и Сырдарьи, — №№ 7; 8; 12 и 21. Пыльца водных растений обладает незначительной способностью к воздушной транспортировке. В растительности придельтовых районов преобладают тростниковые, рогозовые и камышевые сообщества. В спектрах названных станций также обнаружена пыльца водных растений (5—6%) — рогоза, рдеста, кувшинковых и др. Грунна спор представлена в основном зелеными мхами.

Сопоставление с результатами палинологических исследований донных осадков из поверхностного слоя в Аральском море (¹) показывает, что если в образцах, отобранных из районов дельт крупных рек, отмечалось значительное количество пыли злаков и водных растений, а также перерожденных форм, то в составе спектров «пыльцевого дождя» последние совсем отсутствуют; это говорит о привносе их в морские бассейны в основном водным путем.

Спорово-пыльцевые спектры из воздушной взвеси над акваторией Арала 1971 и 1972 гг. полностью идентичны, за исключением незначительных различий в количестве пыли полыней, которое несколько увеличилось в конце июля — начале августа 1972 г.

Впервые нами сделана попытка оценить в количественном отношении современный «пыльцевой дождь» над акваторией Арала. Подсчитано, что за летний период в 1971 и 1972 гг. выпадало соответственно $11 \cdot 10^{16}$ и $9 \cdot 10^{16}$ пыльцевых зерен. Для сравнения укажем, что над акваторией Северного Каспия величина «пыльцевого дождя» порядка $16 \cdot 10^{16}$ пыльцевых зерен.

Представляет интерес определить долю участия в привносе в морские бассейны пыли воздушного и речного пути. Более точные расчеты были проведены нами для Северного Каспия с использованием данных Р. В. Федоровой (¹⁰) о содержании в 100 л волжской воды около с. Владимировки 25 тыс. пыльцевых зерен. За летний период на 1 см² водной поверхности Северного Каспия приносится воздушным путем 200 зерен (91,5%), а реками — всего 19 зерен (8,5%). Аналогичное соотношение получено для акватории Балтийского моря (⁵). Отсутствие данных о содержании пыли в водах среднеазиатских рек не позволяет провести точные подсчеты, однако, используя материалы по соседнему водоему, можно все-таки примерно оценить роль привноса пыли воздушным и речным путем в Аральское море: за летний сезон на 1 см² водной поверхности Арала приносится воздушным путем ~167 зерен, а водным ~21.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Вронский, ДАН, т. 195, № 5, 1163 (1970). ² В. А. Вронский, Океанология, т. 10, в. 4, 1028 (1970). ³ В. А. Вронский, В кн.: Палинология голоцена и маринопалинология, М., 1973. ⁴ В. А. Вронский, В. В. Яцук, Географические исследования на Северном Кавказе и Нижнем Дону, Ростов-на-Дону, 1973. ⁵ М. В. Кабайлене, Автореф. докт. дисс., Вильнюс, 1973. ⁶ Е. В. Коренева, Тр. Инст. океанол. АН СССР, т. 13 (1955). ⁷ В. И. Лымарев, Берега Аральского моря -- внутреннего водоема аридной зоны, Л., 1967. ⁸ М. Х. Моносзон, Определитель пыльцы видов семейства маревых, М., 1973. ⁹ Л. Е. Родин, Н. И. Рубцов, Растительный покров СССР, М. — Л., 1956. ¹⁰ Р. В. Федорова, Тр. Инст. географии АН СССР, т. 52, в. 7 (1972). ¹¹ Р. В. Федорова, В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор, М., 1964, ¹² Л. Н. Чупина, Вопросы географии Казахстана, в. 15, Алма-Ата, 1970.