

Заметим также, что реализация «структурного залечивания» ранее возникших разрывов, например наимизшего в данном объеме масштабного уровня, предполагает переориентацию и/или перенаименование осей сомасштабных главных нормальных напряжений, т. е. изменчивость напряженного состояния во времени, различие его в некоторый начальный момент (в момент макроскальвания) и в какой-то более поздний момент наблюдения. Таким образом, даже разбраковав сколы по рангам и допустив небольшой разброс их ориентаций относительно некоторых средних на каждом масштабном уровне, мы в итоге получим (с той или иной степенью погрешности) оси макронапряжений совсем не обязательно тех, что были перед макроскальванием, и не тех, что установились после него и, возможно, сохраняются доныне, но в общем случае тех, что в момент самой макроподвижки установились под действием случайного внешнего стеснения.

Все сказанное, с одной стороны, вполне подтверждает важность отмеченных в [4] требований к методике восстановления напряженного состояния породных массивов по кинематике и геометрии наблюдающихся в них сколовых трещин и разрывов, т. е. необходимость предварительной ранговой разбраковки смещений, корректного статистического анализа их ориентаций. С другой стороны, выявляется исключительная сложность, или даже невозможность, выполнить эти требования в условиях многоактного разномасштабного разрывообразования в геологических массивах с реальной, глубоко иерархически и грубо неоднородной структурой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баклашов И. В. Деформирование и разрушение породных массивов. М.: Недра, 1988.
2. Балажкин А. С. Самоорганизация и диссипативные структуры в деформируемом теле//Письма в ЖТФ. 1990. Т. 16. Вып. 7. С. 14—22.
3. Гинтов О. Б., Исай В. М. Методы морфокинематического анализа разломов//Геофиз. ж-л. 1986. Т. 8. № 1, С. 53—61.
4. Гущенко О. И. Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции полей тектонических напряжений//Поля напряжений и деформаций в литосфере. М.: Наука, 1979. С. 7—25.
5. Панин В. Е. и др. Структурные уровни деформаций твердых тел. Новосибирск: Наука, 1985.
6. Панин В. Е. и др. Структурные уровни пластической деформации и разрушения. Новосибирск: Наука, 1990.
7. Садовский М. А. и др. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 1987.
8. Садовский М. А., Писаренко В. Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М.: Наука, 1991.

Поступила в редакцию
22.04.93

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4, ГЕОЛОГИЯ. 1995. № 3

УДК 56.551.79(262.5)

Н. О. Рыбакова, Б. Т. Янин

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ ВЕРХНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ

Материалом для написания статьи послужили пробы донных осадков, отобранные с помощью ударных трубок в глубоководной части Черного моря в 1988 и 1989 гг. (рис. 1). Пробы взяты из четырех рай-

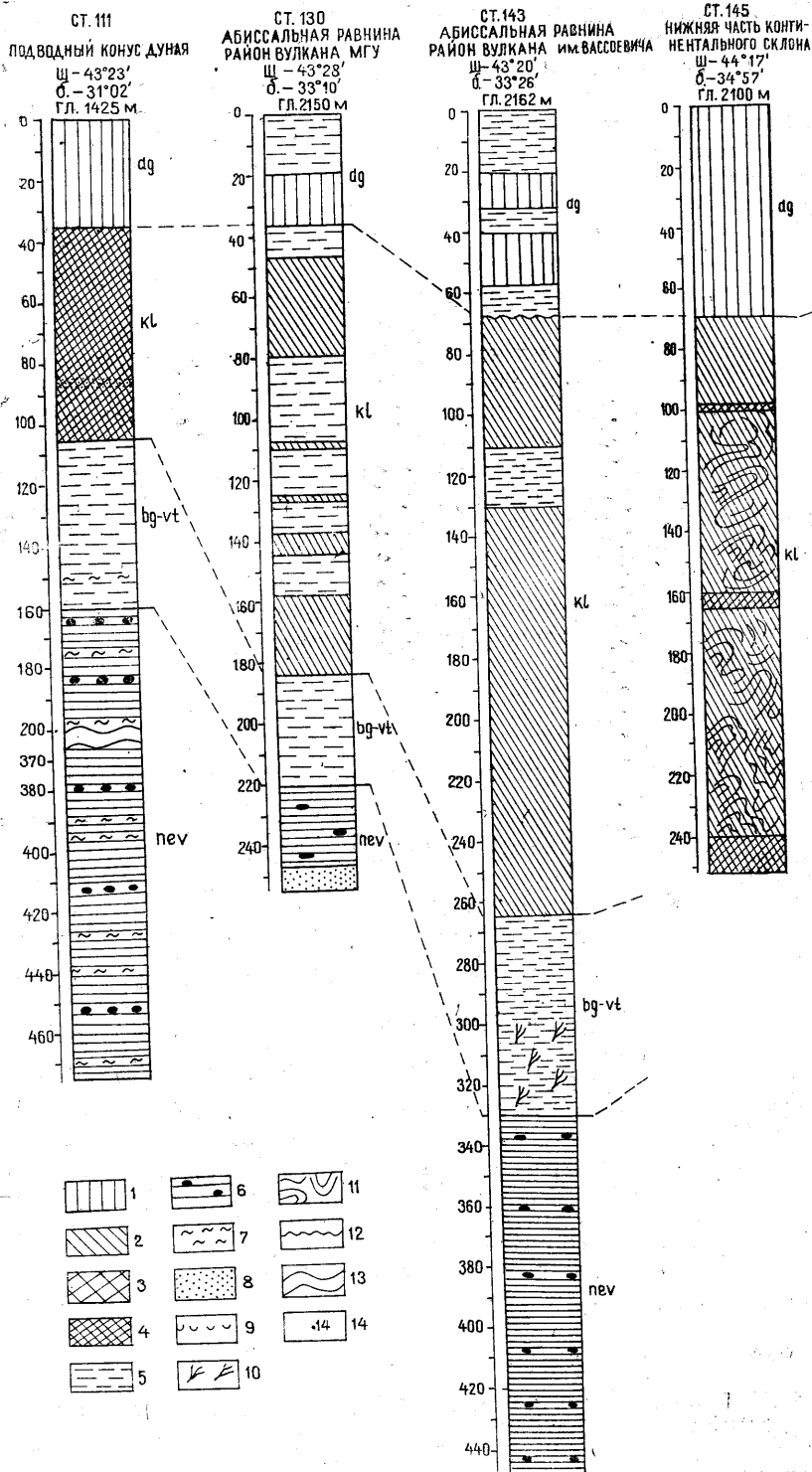
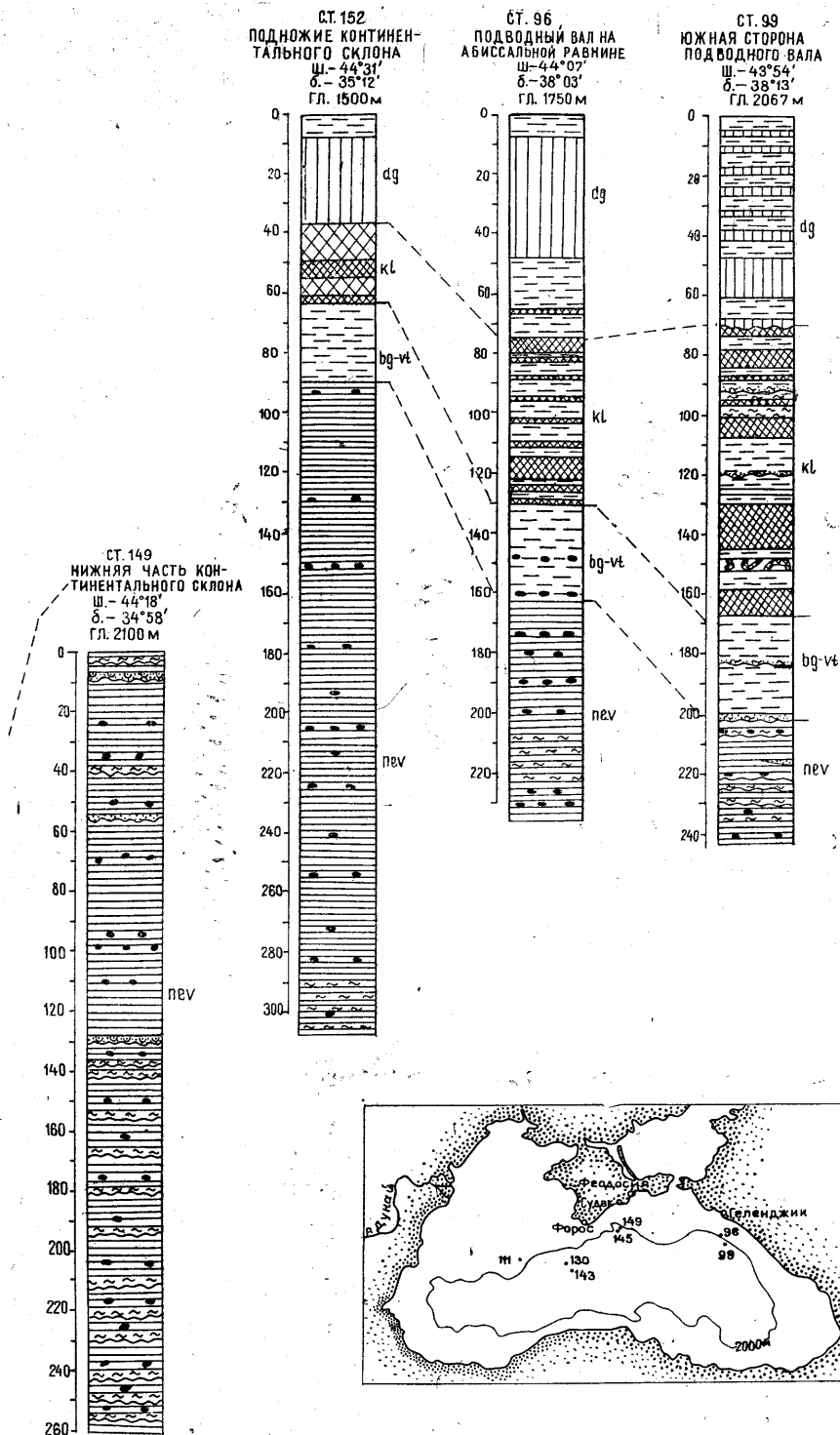


Рис. 1. Схема сопоставления голоценовых и верхней части плейстоценовых отложений и глинистых илов; 2 — переслаивание буровато-серых сапропелевых илов, серых и сапропель; 5 — серые и зеленовато-серые глинистые илы; 6 — голубовато- и темно- 9 — раковинный детрит; 10 — крупный растительный детрит; 11 — оползневая тек- отбора донных проб (станции); bg—vt — бугазско-витязевские слои; dg — джеме-



глубоководных участков Черного моря: 1 — переслаивание кокколитовых, диатомовых серовато-зеленых глинистых илов; 3 — буровато-коричневые сапропелевые илы; 4 — серые вязкие глины с гидротроилитом; 7 — алевриты; 8 — тонкозернистые пески; стура; 12 — поверхность размыва; 13 — сокращение мощности колонки; 14 — точки тинские слои; kl — каламитские слои; пев — новоявксинские слои

онов (Дунайского, Центрально-Черноморского, Феодосийского и Геленджикского), которые отличаются геоморфолого-геологическими особенностями строения и своеобразными условиями осадконакопления. Именно в этих районах (на полигонах) длительное время проводилась учебная геолого-геофизическая практика студентов ряда кафедр геологического факультета МГУ. Цель нашей работы — изучить спорово-пыльцевые комплексы в каждом районе, оценить сохранность и условия захоронения материала в разных зонах моря, а также выявить значение палинологических данных для стратиграфических и палеоклиматических выводов (спорово-пыльцевой анализ проведен Н. О. Рыбаковой).

Многие исследователи предпринимали попытки установить общие закономерности в распределении спор и пыльцы в четвертичных осадках Черноморского бассейна, а также в изменениях растительности на последних этапах его позднечетвертичной истории в связи с флуктуациями климата [1, 5—7, 13—14, 17]. В таблице авторы использовали эти сравнительные данные по изменению климата и растительности в регионе.

Изменение растительности и климата в позднем плейстоцене и голоцене Черноморского региона по данным изучения спорово-пыльцевых комплексов из донных осадков глубоководной части Черного моря

Отдел	Эпоха	Слон	Характеристика растительности и климата
Голоцен	Поздняя	Джеметинские	Некоторое сокращение лесных массивов и увеличение роли кустарниково-травянистых ассоциаций в связи с ухудшением климата и вырубкой лесов. Лесная растительность продолжает играть значительную роль, состав лесов мало изменился, однако преобладают растения умеренного климата (сосна, ольха), а количество более теплолюбивых форм сократилось
	Средняя	Каламитские	Развитие широколиственных лесов с участием граба, бука, дуба, других умеренно-теплолюбивых растений. Исчезли открытые травянистые типы растительности; стали доминировать лесные формации. Присутствуют сосна, ель, пихта, достигают максимума ольха, бук, вяз, орешник, гикори. Время наиболее теплого и влажного климата — климатический оптимум
	Ранняя	Бугаско-вигяевские	Дальнейшее сокращение роли травянистой растительности, шире распространен смешанно-широколиственный лес. Заметно возрастает роль ольхи. Потепление и увлажнение климата, временами прерываемое относительным похолоданием и усилением сухости, что вызвало значительное распространение травянистых (ксерофитных) ассоциаций
Плейстоцен	Поздняя	Новозвзинские	Некоторое смягчение климата привело к увеличению роли древесной растительности (широколиственных) — дуба, вяза, липы, ольхи, хотя ксерофиты еще составляют значительную часть растительного покрова
			Полупустынно-степные и степные ландшафты с участием лесных группировок по долинам рек. Большая сухость климата и низкие температуры привели к формированию перигляциальной растительности, в состав которой входили ксерофиты (полюны и маревые). Среди древесных пород доминируют сосна, дуб, березовые

Стратиграфическая основа приведена по данным работ А. Ф. Щербакова и др. [14—16]. Во всех четырех районах трубками вскрыты верхнеплейстоценовые (новоэвксинские) и голоценовые (бугазско-витязевские, каламитские и джеметинские) слои. Новоэвксинские слои представлены в основном однородными голубовато-серыми, уплотненными, слабокарбонатными глинами, содержащими многочисленные прослои алевролитов и песчаного материала (турбидитов) и обогащенными гидротроилитом [9, 10].

Голоценовые осадки литологически разнообразнее: от серых глинисто-алевритовых илов в нижней части (бугазско-витязевские), темно-бурых сапропелевидных илов и сапропелей в средней (каламитские) до тонкослоистого переслаивания светло-серых, белесых высококарбонатных кокколитовых илов и бурых, буровато-зеленых диатомовых илов в верхней части (джеметинские слои). Отличительные особенности строения отложений рассмотрим для отдельных районов (полигонов).

Дунайский полигон. В районе изучены колонки, расположенные в древней долине подводного конуса выноса Палеодуная. Континентальный склон здесь пологий, постепенно переходит в подножье и осложнен мощными аккумулятивными структурами: палеорулами и бортовыми валами. В новоэвксинское время, когда уровень моря был низким, по руслам постоянно сходили мутьевые потоки, из которых осадки выпадали на бортовых участках (вершинных валах, возвышавшихся над долинами на несколько десятков и сотен метров) [10]. В голоценовое время на этом участке бассейна стали накапливаться гемипелагические осадки (сапропели и кокколито-диатомовоглинистые илы); турбидиты отсутствуют.

Наиболее полно спорово-пыльцевой комплекс представлен в колонке станции (ст.) 111 (рис. 1, 2). Здесь в интервале 470—110 см отмечено неравномерное распределение палинологического материала: то преобладает пыльца древесных пород, то травянистых растений, то содержание пыльцы этих групп почти одинаково. Колебания в процентном содержании пыльцы древесных пород происходят за счет пыльцы сосны, в то время как количество пыльцы лиственных пород остается сравнительно стабильным. Количество спор также не претерпевает сколько-нибудь значительных изменений. Среди травянистых растений наиболее заметную роль играют полыни и лебедовые. Все указанное говорит о достаточно аридных условиях в период осадконакопления, что характерно для новоэвксинского времени.

Выше 110 см состав спектров меняется. Преобладание пыльцы древесных пород в общем составе спектров обусловлено увеличением содержания пыльцы *Alnus* и широколиственных пород теплоумеренного климата — *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae* (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*), *Fraxinus*. Пыльца сосны играет значительно меньшую роль. Резко возрастает количество спор *Bryales*. Такие изменения в составе палиноспектров могли быть вызваны потеплением и увеличением влажности климата, имевшими место в голоцене. Характерно отсутствие в голоценовых спектрах переотложенной пыльцы и спор из более древних отложений, тогда как в плейстоценовых осадках содержание переотложенных форм довольно заметно, особенно в нижней части разреза.

Центрально-Черноморский полигон охватывает центральный участок абиссальной равнины моря, расположенный к югу от мыса Форос (см. рис. 1), и характеризуется развитием подводных грязевых вулканов. Здесь изучены две колонки, взятые на вулканах им. МГУ (ст. 130).

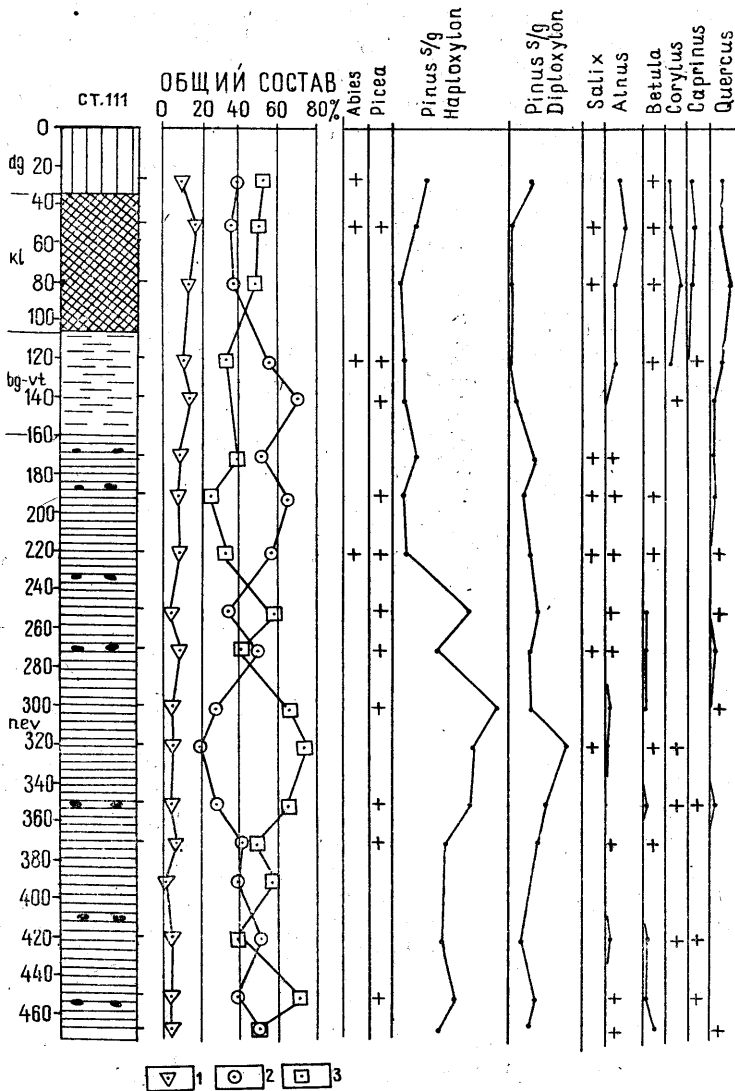
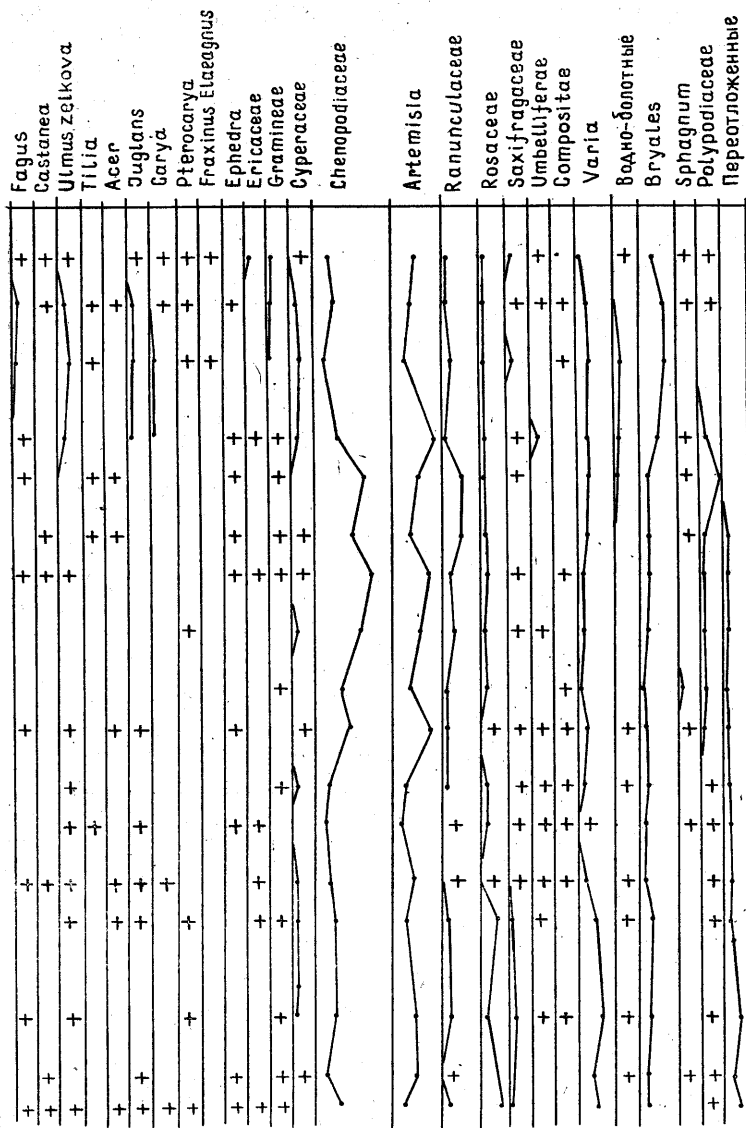


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоцен-голоценовых осадков на ст. 111
3 — пыльца древесных пород

и Н. Б. Вассоевича (ст. 143). Новозвксинские и бугазско-витязевские слои содержат многочисленные горизонты турбидитов. Каламитские и джеметинские слои имеют обычное строение, в них лишь местами отмечены оползневые текстуры.

В колонке ст. 143 в интервале 10—280 см представлен типичный голоценовый комплекс спор и пыльцы (рис. 3). Почти повсеместно преобладает пыльца древесных пород. Лишь в образце на глубине 230 см повышено содержание пыльцы травянистых растений за счет большого количества пыльцы маревых и разнотравья. Древесные породы характеризуются в основном пыльцой сосны, дуба, бука, ольхи, орешника, граба, представителей семейств *Ulmaceae* и *Juglandaceae*. Пыльцы травянистых растений мало, и относится она преимущественно к маре-



(подводный конус выноса р. Дунай): 1 — споры; 2 — пыльца трав и кустарничков;

вым и польням. Еще меньше спор зеленых мхов, папоротников и сфагнум. Переотложенных форм мало и встречены они не во всех образцах, наибольшее их содержание (11%) приходится на образец, взятый на глубине 230 см.

Разрез колонки на ст. 130 вскрывает не только голоценовые отложения, но и осадки плейстоцена. Два образца в интервале 195—235 см имеют спектры, в которых преобладает пыльца травянистых растений (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*); общее количество ее 46—60%; пыльцы древесных пород — 26—45, спор — 8—14%. Среди древесных в наибольшем количестве встречена пыльца сосны и дуба. Спектры типичны для новозвксинских отложений.

Вышележащая часть разреза (интервал 27—145 см) характеризу-

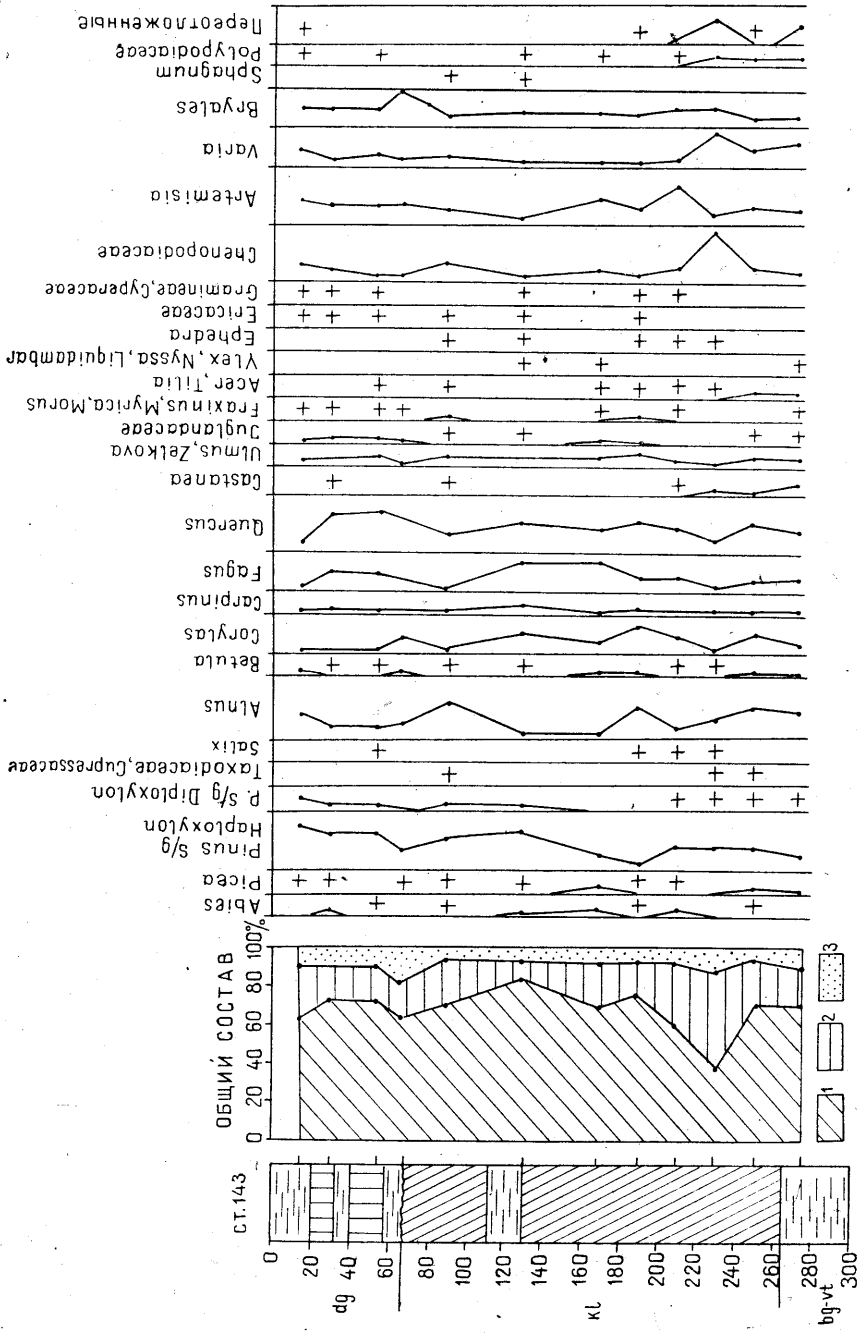


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовой части осадков на ст. 143 (абиссальная равнина, район подводного вулкана имени Н. Б. Вассоевича): 1—2 — пыльца пород (1 — древесных, 2 — недревесных); 3 — споры

ется палиноспектрами с господством пыльцы древесных пород, где наряду с пыльцой сосны и дуба высокий процент составляет пыльца ольхи. Разнообразна пыльца широколиственных древесных пород умеренного и теплоумеренного климата. Единична пыльца вечнозеленых растений субтропического пояса (*Rhus*, *Nyssa*, *Myrtaceae*). Эта часть разреза относится к голоцену.

Феодосийский полигон расположен на довольно крутом континентальном склоне, который осложнен продольными валами (диапировыми складками высотой до 100—150 м и наклоном крыльев в 30—40°) и продольными нарушениями вдоль крупного регионального разлома, протягивающегося сюда от Кавказской складчатой зоны. В связи со сложным рельефом в районе сильно развиты структуры оползания. Этим обстоятельством объясняется отсутствие в отдельных участках отложений верхних частей разреза (см. рис. 1, ст. 149).

На этом полигоне проанализировано 6 разрезов. Все они расположены в нижней части континентального склона. Наиболее полный разрез на ст. 152 (рис. 4), где выделены палиноспектры в 10 образцах; 8 образцов из нижней части разреза (интервал 70—220 см) имеют спектры, характеризующиеся преобладанием пыльцы трав и кустарников, в основном ксерофитов (эфедры, полыней, маревых). Пыльца древесных пород составляет 16—28%. Здесь преобладает пыльца сосен, дубов, различных широколиственных. Споры не играют существенной роли в спектрах и относятся к зеленым мхам и папоротникам. Во всех образцах присутствует заметное количество переотложенных спор и пыльцы, среди которых определены как мезозойские, так и палеозойские (каменноугольные) формы. Часть разреза, содержащая вышеприведенные палиноспектры, относится к новозвксинским отложениям.

Два образца, взятые в интервале 10—30 см, имеют совершенно иные палиноспектры. В них доминирует пыльца древесных пород, среди которых в наибольшем количестве отмечены *Pinus* и *Alnus*. Остальная пыльца принадлежит представителям хвойных (*Picea*, *Abies*) и лиственных (*Betula*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Juglandaceae*). Изменение состава растительности свидетельствует о голоценовом потеплении и смягчении климата.

В разрезе ст. 147 в интервале 50—80 см спорово-пыльцевые спектры характеризуются преобладанием пыльцы трав и кустарничков (ксерофитов), а также большим количеством переотложенных спор и пыльцы из палеогеновых, мезозойских и палеозойских (каменноугольных и пермских) отложений. Эта часть разреза определено относится к новозвксинским отложениям. Образцы в интервале 22—50 см имеют высокое содержание спор (до 42%), что несколько затрудняет их датировку. Два образца из интервала 5—10 см отличаются от нижележащих палиноспектрами, в которых доминирует пыльца древесных пород (*Pinus*, *Alnus*, *Quercus* и др.), а переотложенных форм не более 2%. Эти осадки относятся уже к голоцену.

Спорово-пыльцевые спектры с господством пыльцы трав — ксерофитов, характерные для новозвксинских отложений, выделены в разрезе ст. 155. В них много переотложенных спор и пыльцы самого различного возраста (от каменноугольного до палеогенового).

На ст. 145 (см. рис. 1) в интервале 70—90 см палиноспектры отличаются высоким содержанием пыльцы древесных пород (сосны, дуба и в особенности ольхи, количество пыльцы которой достигает 21%). Спектры типичны для голоценовых отложений. Аналогичные спектры выделены на ст. 147 (интервал 5—10 см) и ст. 152 (10—30 см). Однако выше по разрезу в спорово-пыльцевых спектрах значительно воз-

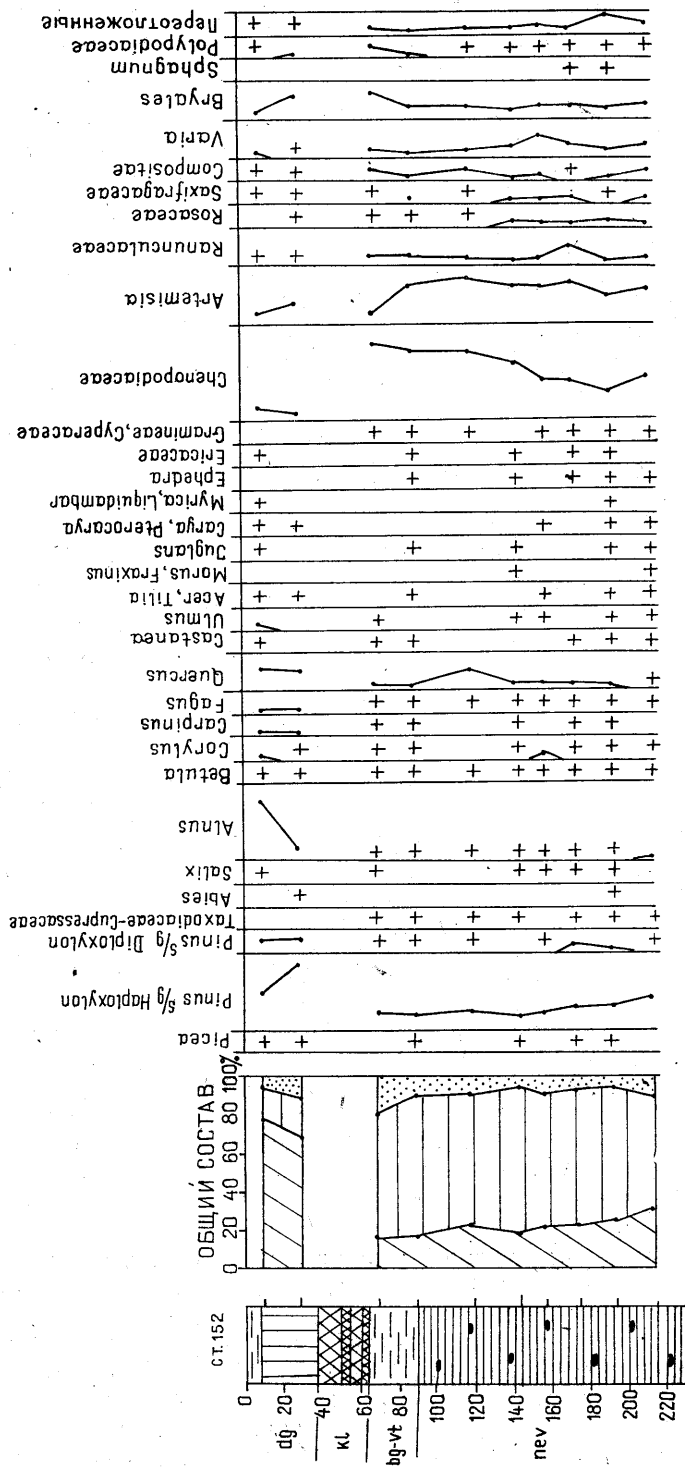


Рис. 4. Спорно-пыльцевая диаграмма плейстоцен-голоценовых осадков на ст. 152 (подножье континентального склона к югу от Феодосии); услов. обозн. см. на рис. 3

растает содержание пыльцы недревесных растений, в основном травксерофитов (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*), а также резко уменьшается количество пыльцы *Alnus*. По-видимому, отложения, содержащие эти палиноспектры, формировались в более аридных условиях, чем нижележащие осадки.

Геленджикский полигон расположен на северном борту абиссальной равнины, осложненной продольными валами. Континентальный склон в этом районе очень крутой и сильно изрезан каньонами палеорек, стекавших с Кавказа. Реки выносили огромное количество ила, чем и обусловлено преобладание в колонках глинистых илов. В отличие от предыдущих полигонов, данный район характеризуется развитием турбидитов и оползневых текстур по всему разрезу (от новоэксинских до джеметинских слоев включительно) [9]. Изученные колонки взяты на подводных валах.

Палинологический анализ образцов проведен для трех разрезов. Наиболее полным оказался разрез ст. 96 (рис. 5). Проанализировано 15 образцов, из которых лишь один (в интервале 210—215 см) оказался практически «немым». В разрезе четко выделяются два резко отличных спорово-пыльцевых комплекса. Первый палинокомплекс-из интервала 150—210 см характеризуется преобладанием пыльцы травянистых и кустарничковых растений. Пыльца древесных пород составляет 10—12,5, споры — 2—4%. В группе трав и кустарничков преобладают ксерофиты (*Artemisia* и *Chenopodiaceae*). Значительным списком представлено также разнотравье. Следует отметить постоянное присутствие пыльцы эфедры. Среди пыльцы древесных пород в наибольшем количестве встречена пыльца *Pinus* и *Quercus*. Споры зеленых мхов и папоротников очень редки. Обращает внимание значительное количество пыльцевых зерен и спор, находящихся явно во вторичном залегании. Это споры мезозойского возраста (*Gleicheniaceae*, *Schizaeaceae*), пыльцы древних хвойных. Переотложенные формы составляют 4—10%. Иногда попадаются пыльцевые зерна покрытосеменных кайнозойских растений, отличающиеся окраской и общим обликом от пыльцы *in situ*.

Аналогичный комплекс выделен на ст. 99 (интервал 190—240 см, см. рис. 1). Он свидетельствует о распространении открытых ландшафтов, где леса носили островной характер и состояли из сосны, дуба, бука, граба, орешника и др. Большие площади были заняты травянистой растительностью степного типа. Подобный комплекс описан М. Б. Чернышевой [12] из новоэксинских отложений, вскрытых скважинами в Керченском проливе. На значительное преобладание пыльцы травянистых растений (маревых, полыней) в составе палиноспектров новоэксинских осадков Черного моря указывает В. А. Вронский [3], объясняя это не только резкими климатическими изменениями в тот период, но и понижением уровня моря. Последнее увеличивало полосу прибрежной зоны, на которой начала распространяться растительность травянистого типа с доминированием ксерофитов и галофитов.

Второй комплекс, характеризующий верхнюю часть разреза на ст. 96 в интервале 20—150 см, резко отличается от описанного. В нем преобладает пыльца древесных пород (за исключением образца в интервале 150 см, где пыльцы древесных и недревесных растений примерно одинаковое количество). Пыльца деревьев составляет 56—89, трав и кустарничков 8—25, на долю спор приходится 4—8%. Пыльца древесных пород чрезвычайно разнообразна. Основная ее масса приходится на пыльцу широколиственных, умеренно-теплолюбивых представителей тургайской флоры.* Весьма существенная особенность дан-

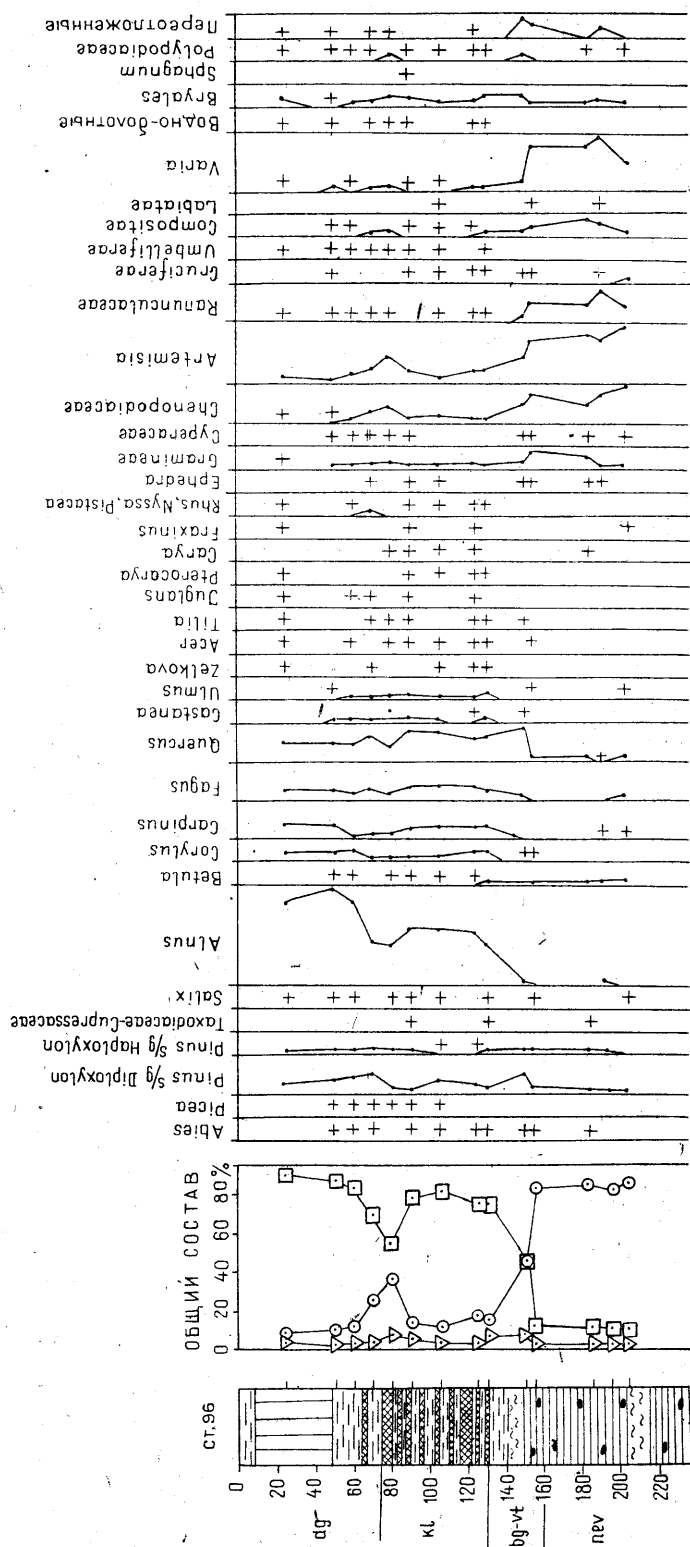


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоцен-голоценовых осадков на ст. 96 (подводный вал на континентальном склоне к югу от Геленджика); услов. обозн. см. на рис. 2

ного палинокомплекса — обилие пыльцы *Alnus* и сравнительно малое содержание пыльцы *Pinus*, единичны *Picea*, *Abies*, *Cupressaceae*. Отметим присутствие в спектрах пыльцы таких теплолюбивых растений, как *Rhus*, *Pistacea*, *Nyssa*, *Aralia*, *Paliurus*. Переотложенных древних форм в этой части разреза почти нет, отмечены лишь споры *Gleichenia* и *Cystopteris*.

Такой же комплекс выделен на станциях 99 (интервал 190—240 см) и 94 (интервал 50—270 см). Он пролеживается также и в районе Босфора, где, по данным В. А. Вронского [3, 4], в палиноспектрах голоцена преобладает пыльца древесных пород (сосен, широколиственных), тогда как в нижних, новоэвксинских слоях разреза отмечено доминирование пыльцы полыней, лебедовых и разнотравья. В голоценовых отложениях они почти не встречаются.

Заключение. Сопоставление палинокомплексов в разрезах с территории Центрально-Черноморского, Феодосийского и Геленджикского полигонов выявило следующие закономерности (см. таблицу).

1. Новоэвксинские слои имеют четко выраженную палинологическую характеристику — в комплексе пыльцы преобладают недревесные растения (в основном ксерофиты), что указывает на наличие открытых ландшафтов и достаточно аридных климатических условий в период осадконакопления. Об этом свидетельствуют и палинологические данные других исследователей донных отложений Черного моря [5, 7, 11]. Предполагается, что в позднем плейстоцене в Черноморском регионе преобладали степные ландшафты с участками лесных группировок по долинам рек. Большая сухость воздуха при низких температурах приводила к формированию особого, перигляциального типа растительности, в состав которой входили ксерофиты, главным образом полыни и маревые. В горах, где влажность была больше, частично сохранилась древесная растительность, но вследствие низких температур значительно понижались границы вертикальных поясов. Основную роль в составе лесов играли сосна и представители семейства березовых. Широколиственные и другие теплолюбивые породы имели ограниченное распространение.

2. Бугазско-витязевские слои по палинологическим данным мало отличаются от новоэвксинских. Различие состоит в некотором уменьшении содержания пыльцы травянистых растений за счет возросшего процента пыльцы древесных пород. Это хорошо видно в разрезах станций 130 (Центрально-Черноморский полигон), 96 и 99 (Геленджикский полигон). В разрезе ст. 152 на Феодосийском полигоне единственный спектр, выделенный из бугазско-витязевских слоев, крайне невыразителен и отличается от новоэвксинских лишь заметно возросшим количеством спор зеленых мхов (за счет чего и уменьшилось содержание пыльцы древесных пород).

Палинологические данные, полученные В. А. Вронским [5], также свидетельствуют о том, что в период осадконакопления в раннем голоцене еще значительную роль играли степные ландшафты при постепенном возрастании роли лесов в долинах крупных рек. Древесные породы представлены в основном сосной с примесью березы, дуба, граба и др., травянистая растительность — маревыми и полынно-злаковыми ассоциациями. А. В. Комаров [7] выделяет в раннем голоцене фазу значительного сокращения площадей, занятых травянистой растительностью, и увеличения роли смешанно-широколиственных лесов. Однако на этом фоне наблюдаются моменты относительного похолодания и усиления сухости климата, сходные с условиями новоэвксинского времени.

3. Наиболее типичен для голоцена и хорошо прослеживается по всем разрезам палинокомплекс каламитских слоев. Он выделен в разрезах станций 111 (Дунайский), 143, 130 (Центрально-Черноморский), 145 (Феодосийский) и 96 (Геленджикский). Здесь преобладает пыльца древесных пород, в основном теплоумеренных широколиственных и ольхи с примесью сосны. Состав комплекса указывает на значительное потепление и увлажнение климата.

О климатическом оптимуме в среднем голоcene в бассейне Черного моря свидетельствуют также данные В. А. Вронского [5] — в это время на побережье исчезли открытые травянистые типы растительности и получили развитие горно-лесные формации с участием широколиственных пород. Объясняется это, по его мнению, тем, что в среднем голоcene господствовал западный перенос воздушных масс из Атлантики, которые проникали в глубь материка значительно дальше, чем в предшествующие и последующие фазы голоцена. А. Ф. Щербаков и др. [14] в каламитских слоях, четко выделяемых в разрезах шельфа и впадины, обнаружили богатые и разнообразные спорово-пыльцевые и диатомовые комплексы, относящиеся к атлантическому и суббореальному периодам голоцена, что для всего бассейна совпадает с климатическим оптимумом.

По А. В. Комарову [7], последний климатический оптимум приходится на «зону В» с наиболее богатым теплоумеренными элементами спорово-пыльцевым комплексом, свидетельствующим о широком развитии лесов из ольхи, липы, бука, вяза, граба, дуба, гикори, орешника. Это время наиболее теплого климата с достаточным увлажнением (рис. 6).

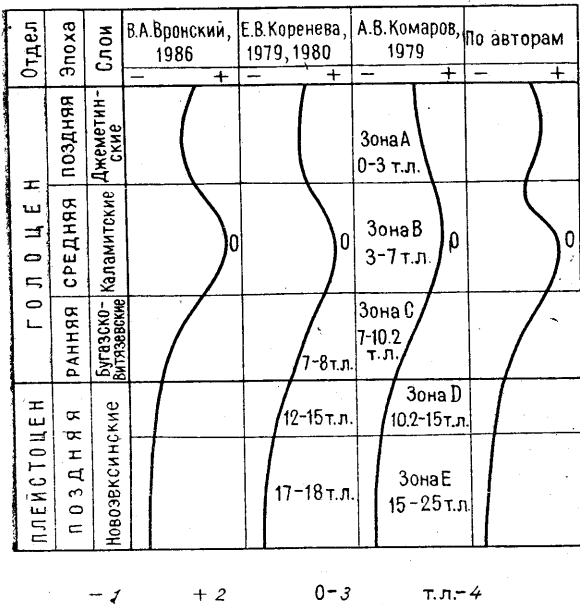


Рис. 6. Изменение климата в позднем плейстоцене и голоcene Черноморского региона по данным изучения спорово-пыльцевых комплексов из донных осадков глубоководной части Черного моря: 1 — похолодание и 2 — потепление климата; 3 — климатический оптимум; 4 — тыс. лет назад

4. Самые верхние, джемeтинские, слои содержат палиноспектры, в основных чертах сходные со спектрами каламитских слоев, но есть различия в спектрах разрезов из разных местонахождений. В разрезах станций 94, 96 и 99 из Геленджикского полигона джемeтинский палинокомплекс характеризуется абсолютным преобладанием пыльцы древесных пород, где доминирует пыльца *Alnus*, много пыльцы дуба, бука, граба и очень мало пыльцы сосны. В разрезах станций 145, 152 и 146 (Феодосийский полигон) пыльцы хвойных больше за счет некоторого уменьшения (в отдельных образцах) содержания пыльцы ольхи. Такие различия, по-видимому, были вызваны локальными факторами.

В позднем голоцене все исследователи отмечают некоторое сокращение лесных массивов на побережье Черного моря и увеличение роли травянисто-кустарниковых ассоциаций, которые до настоящего времени являются основным компонентом растительности приморской полосы. Колебания температуры и влажности в это время были незначительными, а разница в составе растительности, отраженная в спорово-пыльцевых спектрах, во многом зависит от географического расположения исследованной территории.

5. Отметим особое положение, которое занимают палинокомплексы из Дунайского полигона. Пыльца и споры здесь почти во всех разрезах имеют хорошую сохранность. Переотложенные формы отсутствуют совсем или встречаются единично. Систематический состав спектров в изученных разрезах (станции 110 и 111) не претерпевает каких-либо существенных изменений, да и процентное содержание компонентов меняется не так заметно, как в разрезах из других полигонов, и граница верхнего плейстоцена и голоцена выражена значительно слабее. В этом отношении большой интерес представляет исследование палинологических комплексов современных глубоководных осадков Черного моря, проведенное А. В. Комаровым [8]. Он выявил, что в палинокомплексах восточной части моря резко преобладает пыльца древесных пород (85—90%), а содержание пыльцы трав не более 5—15%. Спорово-пыльцевой комплекс, типичный для юго-западной части бассейна, носит более неопределенный характер. В нем разница между содержанием пыльцы древесных и травянистых растений не так велика. То же самое можно проследить и при сравнении спорово-пыльцевых спектров самых верхних проб из Геленджикского и Дунайского полигонов. В первом абсолютно преобладает пыльца деревьев, во втором содержание пыльцы древесных и недревесных растений почти одинаково и соотношение их сильно колеблется. По-видимому, такая крупная река как Дунай выносит в море большое количество разнообразной пыльцы, которая отражает состав растительности не только морского побережья, но и более отдаленных районов. Поэтому спектры здесь носят своеобразный характер.

Отражена в наших палинокомплексах и отмеченная ранее [2] закономерность: в тонких, глинистых и илистых осадках пыльцы больше, а в грубозернистых песчаных осадках меньше. Хотя общего систематического состава спектров это не меняет, но на количественных показателях данный фактор сказывается, и его всегда приходится учитывать при интерпретации палинологических материалов и выводах о характере растительного покрова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авенариус И. Г. Палеоклиматы, водный баланс и уровни Черного и Каспийского морей в позднем плейстоцене—голоцене//Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979. С. 106—111.
2. Вронский В. А., Черноусов Е. Я. Седиментация и распределение пыльцы в современных осадках северо-западной части Черного моря//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1984. № 10. С. 112—117.
3. Вронский В. А. Маринопалинология южных морей. Ростов-на-Дону, Изд-во Ростовского ун-та, 1976.
4. Вронский В. А. Основные вопросы палинологического изучения донных осадков южных морей СССР//Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука, 1977. С. 150—157.
5. Вронский В. А. Изменения растительности и климата побережий южных морей СССР в голоцене (по палинологическим данным)//Изв. Всес. геогр. об-ва. 1986. Т. 118. № 6. С. 522—529.
6. Жузе А. П., Коренева Е. В., Мухина В. В. Палеогеография Черного

моря по данным изучения диатомей и спорово-пыльцевого анализа глубоководных отложений//Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 77—86.

7. Комаров А. В. Палеогеография Черноморского бассейна в позднечетвертичное время по данным палинологического анализа глубоководных отложений//Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979. С. 52—58.

8. Комаров А. В. Палинологические комплексы современных глубоководных осадков Черного моря//Палинология в СССР (1976—1980)/К V Международ. палинологической конф. Кембридж, 1980. М.: Наука, 1980. С. 118—121.

9. Конюхов А. И., Иванов М. К., Калинин А. В. Геологическое строение и особенности осадконакопления на черноморской окраине Кавказа//Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4, Геология. 1990. № 6. С. 26—35.

10. Конюхов А. И., Иванов М. К., Кульницкий Л. М. Глубоководный конус выноса Дуная и фации слагающих его осадков//Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4, Геология. 1988. № 4. С. 28—39.

11. Коренева Е. В. Палинологические исследования позднекайнозойских отложений//Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 65—70.

12. Сорокин В. М., Чернышова М. Б., Куренкова В. Г. Сравнительная стратиграфия позднечетвертичных осадков внутренних морей альпийского пояса//Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 8. С. 39—46.

13. Шимкус К. М., Комаров А. В., Гракова И. В. К стратиграфии глубоководных верхнечетвертичных осадков Черного моря//Океанология. 1977. Т. 17, вып. 4. С. 675—678.

14. Щербаков Ф. А., Коренева Е. В., Забелина Э. К. Стратиграфия позднечетвертичных отложений Черного моря//Позднечетвертичная история и седиментогенез окраинных и внутренних морей. М.: Наука, 1979. С. 46—51.

15. Щербаков Ф. А., Куприн П. Н., Забелина Э. К. и др. Палеогеография Азово-Черноморья в позднем плейстоцене и голоцене//Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука, 1977.

16. Щербаков Ф. А., Куприн П. Н., Потапова Л. И. и др. Осадконакопление на континентальной окраине Черного моря. М.: Наука, 1978.

17. Schräder H.-J. Quaternary paleoclimatology of the Black Sea basin//Sedimentary Geol. 1979. Vol. 23. P. 165—180.

Поступила в редакцию
16.03.93

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4, ГЕОЛОГИЯ. 1995. № 3

УДК 549.74:553.411 (574.24)

И. А. Бакшеев, Е. В. Гусева, Э. М. Спиридонов

КАРБОНАТЫ ПЛУТОНОГЕННОЙ ЗОЛОТО-КВАРЦЕВОЙ ФОРМАЦИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА. СТАТЬЯ I

Поскольку золоторудные залежи порождены процессами березитизации—лиственнитизации, т. е. среднетемпературного углекислого метасоматоза [1, 3, 5], постольку карбонаты — характерные минералы золотых руд. Они развиты в месторождениях жильных и штокверковых, гипабиссальных, мезоабиссальных и абиссальных.

Месторождения каледонской Северо-Казахстанской золоторудной провинции (СКЗП) размещены в Степнякском мегасинклинии, Кокчетавском антиклинории и в прилегающих структурах. Месторождения золота и по вертикали и по латерали тесно сопряжены с мелкими многофазными интрузивами инверсионной тоналит-гранодиоритовой формации. Золоторудные залежи представлены карбонат-кварцевыми жилами, штокверками карбонат-кварцевых жил и прожилков, зонами оруденелых березитизированных и лиственнитизированных пород, в том числе известковых и магнезиальных скарнов [6].

Золоторудные тела сложены несколькими минеральными ассоциациями (от ранних к поздним): раннего кварца (+ шеелит, хлорит, кар-