

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЛИМАТОСТРАТИГРАФИИ: О ПРИВЯЗКЕ КЛИМАТЕМ ЕВРОПЫ К АСТРОХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ¹

В.А. Зубаков

С Евгением Вергильевичем, выдающимся ученым, председателем Комиссии МСК по четвертичной системе, мне посчастливилось общаться, работать и дискутировать более 30 лет. Он дважды был моим оппонентом на защитах. Оба раза я шел на них с «крамольными» идеями (доказывая ледниково-шельфовый генезис морен Западной Сибири и необходимость климатостратиграфической методологии для четвертичных отложений). Успех защит во многом зависел от оппонента – нужен был большой авторитет, умеющий видеть и ценить новое. И я горжусь, что Е.В. стал моим «крестным отцом» в науке.

Е.В. был ученым с широчайшим кругозором и в то же время человеком с редкостными качествами – ко всем доброжелательным, во всем честным. Что больше всего в нем привлекало – это простота и его полное равнодушие к научному карьеризму. Теперь я понимаю, что Е.В. был олицетворением Советского Интеллекта, а тогда, наблюдая исполнение им председательских обязанностей, я говорил про себя: «Ну, Умный Медведь».

Дискутировать с Е.В. приходилось мне нередко. И эту статью я пишу, мысленно обращая к нему – мудрому и далеко смотрящему.

Тему статьи – соотношение наземных и глубоководных климатом (а это его термин) – я считаю ключевой для климатостратиграфии, одним из основателей которой Е.В. стал более 30 лет назад.

Из истории климатостратиграфии

В ней три этапа. Первый – этап становления идей и терминологии. Второй – их признания. Третий – этап создания глобальной астрохронометрической шкалы.

Родилась климатостратиграфия в «эпоху бурь и натиска» – революционного осмысления стратиграфией своей сути как науки о расчленении и корреляции отложений по правилам, фиксируемым в Стратиграфических Кодексах. Дискуссии начались с работ Х. Хедберга (1952 г.), Л.С. Либровича (1954 г.) и В.В. Меннера (1962 г.). Особого

же накала они достигли у исследователей, изучающих четвертичную систему, статус которой уже 200 лет остается спорным (и по сей день). Только теперь стало понятно, что все 200 лет изучение новейших – «четвертичных» – отложений шло путем «событийной полустратиграфии», т.е. путем корреляции оледенений и межледниковий и других палеогеографических событий, как правило, асинхронных во времени и трудно классифицируемых по рангу. Отождествление плейстоцена Ч. Ляйеля – заключительной части неогена – с четвертичной системой противоречило правилам биостратиграфии. Поэтому постоянно возникала необходимость принятия для четвертичной системы «исключений из правил».

Получилось так, что именно автору этих строк 46 лет назад пришла в голову мысль, что многие споры и недоразумения можно было бы снять, если бы в дополнение к биостратиграфической методологии расчленения отложений на зоны и ярусы, обязательной для всех систем, для новейших отложений существовала бы особая методология **внутриярусного** расчленения и корреляции отложений. Так, в моих статьях (Зубаков, Краснов, 1959) и с Г.С. Ганешиным и др. (1961 г.) появился «крамольный» в те годы, но одобренным С.А.Яковлевым и Л.С.Либровичем, термин – «климатостратиграфические подразделения». Характерно, что в США в 1961 году был введен его аналог – «геолого-климатические подразделения». Главный термин – «климатостратиграфия» опубликован двумя годами позже (Зубаков, 1963). А в 1966 г. мною была предложена иерархическая система из пяти климатостратонов, включавшую: **звено** для отложений крупнейшего в плейстоцене климато-седиментационного цикла в 370-380 т.л., опознаваемого по видовому составу наиболее быстро эволюционирующих групп млекопитающих, **раздел** – для климатически противоположных его половин, **климатолит** – для конкретных ледниковий и межледниковий и **стадиал** и **фазиал**, как его частей (Зубаков, 1968).

Все эти радикальные идеи были благожелательно восприняты В.В. Меннером, Е.В. Шанце-

¹ Статья опубликована в авторской редакции

ром, И.И. Красновым, Г.С. Ганешиним и А.И. Жамойдой и далее развивались уже коллективно. Отторгнуто было лишь мое предложение о возвращении к решению Ч. Ляйеля, еще в 1833 г. показавшего, что новейшие отложения (= плейстоцен) являются завершающей частью неогена. Хотя наиболее радикально мыслящий ученый из вышепоименованных писал: «Этим (введением понятия «климатостратиграфия» В.З.) по существу, решился вопрос о подразделении четвертичных отложений; снята дискуссия о границе квартера и неогена, так как говорить о том, в какой части зоны (речь о зоне *Globorotalia truncatulinoides*. В.З.) надо проводить границу системы, конечно является нонсенсом; и в совершенно новом свете встал вопрос об объеме и ранге четвертичной системы» (Меннер, 1968, с.7). Однако большинство четвертичников избрало путь адаптации идей климатостратиграфии к традициям выделения четвертичной системы.

Самым важным документом этапа становления климатостратиграфии стал, по-моему, третий том «Геохронологии СССР» (1974). В нем на огромном фактическом материале было показано, что важнейшим параметром климатостратиграфии могут и должны стать цифры физического возраста, в том числе TL датировки и палеомагнитные реперы.

Одновременно, но по-другому пошло становление климатостратиграфии за рубежом. Термин и понятие там были предложены польским геологом З. Ружицким в 1964г. на французском, но восприняты его идеи были хуже, чем у нас. Так, созданная в ИНКВА подкоммиссия по четвертичной стратиграфии Европы (Г.В. Люттиг, Р. Папе, Р.Г. Вест и В.Х. Загвийн, 1970), разработавшая в 1969 г. «Ключ к интерпретации и номенклатуре стратиграфии квартера», пошла в своей деятельности традиционным путем событийной стратиграфии, ограничившись введением терминов «криомер» и «термомер» и общей рекомендацией использовать палеоклиматические данные для литостратиграфических единиц (см. Люттиг и др., 1970, с.29). Куда более значимым там стало зарождение в трудах Ц. Эмилиани, Д. Эриксона и др. методов изотопной климатостратиграфии (на базе открытий Г.Юри), применительно к изучению глубоководных отложений океана.

Этап признания климатостратиграфии начинается на Западе в 1973 – 1974 годах с появлением схем изотопно-кислородных стадий (ИКС) Ц. Эмилиани и Н. Шекльтона (1973 г.), Н. Шекльтона и Н. Опдайка (1973 – 1976 г.г.) и др. для конкретных колонок Проекта «Deep Sea

Drilling Project». Важнейшим рубежом в развитии глубоководной климатостратиграфии стало создание SPECMAP – унифицированной по пяти колонкам шкалы ИКС (J. Imbrie, J. Hays et al. 1984 г.) и коллективная монография «Миланкович и климат» под ред. А. Берже и др. (1984 г.). В последней доказывалось, что дирижером всех среднесрочных колебаний климата от 10 до 413 т.л. являются изменения орбитальных параметров вращения Земли и планет (прецессии, наклона оси Земли к эклиптике и эксцентриситета). Большой вклад в развитие климатостратиграфии зарубежом внесли работы Дж.Куклы (1977г., 1987г. и др.) и особенно Н.Шекльтона.

У нас начало признания климатостратиграфии также фиксируется 1973 годом – появлением брошюры Е.В. Шанцера, И.И. Краснова и К.В. Никифоровой (1963), содержание которой было развернуто Е.В. в 1977 г. в коллективной монографии «Стратиграфические подразделения» (Шанцер, 1977, с. 79 – 94). Однако, приняв предложенную мною терминологию климатотаксонов, Е.В. изменил их иерархию. Термин «звено» он использовал для обозначения бывших «отделов» четвертичной системы. А для сохранения системного ранга новейших отложений он и И.И. Краснов предложили трактовать их как «начало четвертичной системы». По сути это было уловкой – уходом от научного решения проблемы таксономической оценки новейших отложений. Но она была принята четвертичниками «на ура» (сейчас вопрос о ликвидации четвертичной системы – самого архаического памятника до стратиграфической эры развития геологии – на Западе вновь поставлен на очередь дня).

Главным актом признания климатостратиграфии в нашей стране стало решение МСК ввести климатостратиграфические таксоны в общую шкалу и введение практики составления региональных унифицированных схем четвертичных отложений по новым правилам. Для меня же лично знаком признания стала публикация от имени МСК брошюры «Ритмостратиграфические подразделения» (1974 г.) под ред. А.И. Жамойды с содержательными его комментариями. И конечно – издание на английском трех соединенных моих монографий (Зубаков, 1983г., 1986, 1990г.) в престижной серии издательства Эльзевир «Достижения в стратиграфии и палеонтологии» (Zubakov, Borzenkova, 1990). Она стала двенадцатой монографией серии и второй (после «Докембрия» Л.И.Салопа), переведенной с русского. Большой вклад в развитие климатостратиграфии в нашей стране внесли сибирские ученые, в особенности С.А.Архипов и В.С.Волкова (Эволюция... 1999).

Современный этап развития – этап синтеза глубоководной и наземной климатостратиграфии и перехода от составления региональных унифицированных климатостратиграфических схем к разработке глобальной **астрохронометрической** шкалы – начинается в 1990 г. с появления статей А.Берже и др.(1991), Ф. Бассино и соавторов (1994), В.Бергера и др. (1994 г.), Н. Шекльтона (1990 г., 1995 г.) и публикаций В.А. Большакова (1999г. – 2003). Из этих материалов следует, что орбитальная гипотеза изменения климата, заложенная Адемаром, Кроллем и Миланковичем, несмотря на ряд допущенных ими ошибок, оказалась действенным механизмом, позволившим рассчитать временные рубежи всех 19 ИКС, выделенных в зоне Брюнес. Знаковым событием стали астрохронометрические расчеты Р. Джонсона (1982 г.), показавшие, что инверсия Брюнес – Матуямы, располагающаяся в нижней трети ИКС 19, имеет возраст не 734 т.л., как она датировалась на суше КАг методом, а 790 т.л. Этому поверили только через 8 лет, когда его расчеты были подтверждены новыми КАг измерениями (Шекльтон, 1990 г.). Существенно, что и в шкале Бассино и др. (1994) и в орбитально-климатической диаграмме В.А. Большакова теперь указываются не только возрастные рубежи самих ИКС, но и расчетный возраст *всех пиков глобальной инсоляции*. Но, конечно, речь еще не идет об абсолютном возрасте, а только о **расчетной** глобальной астрохронометрической шкале.

Поскольку точность ее бесспорно больше хронометрических датировок, получаемых разными методами на суше, то на очередь дня стала задача контрольной **привязки** региональных климатостратиграфических схем, естественно по полученным для них датировкам, к этому глубоководному астрохронометрическому эталону.

Проблемы

1) *Разрыв в климатостратиграфической изученности континентов и океанов*

Удивительно, но в глубоководных отложениях выделено уже **более двухсот** изотопно-кислородных стадий (ИКС), из них на четвертичную систему приходится только 63 стадии (рис. 1). При этом глубоководный разрез системы разделяется на две равные части. В верхней – плейстоценовой – средняя длительность пары крио и термомеров составляет 86 т.л., что близко циклу 96 – 100 т.л. (цикл эксцентриситета). В нижней – эоплейстоценовой – выделено 38 стадий, так что крио- и термомерные пары здесь

близки 41-тысячелетнему ритму. Сам факт такого различия в ритмике был давно отражен практикой изучения четвертичных отложений. Именно на этом рубеже – около 900 т.л. – находилась традиционная нижняя граница четвертичной системы, которая разделялась А.Пенком на четыре великих ледниковья (вюрм – гюнц) и пять великих межледниковий, как раз и соответствующих в паре 100-тысячелетнему ритму эксцентриситета. Этот рубеж очень важен для геологической практики, ибо он разделяет два принципиально **разных** интервала геологического картирования – с доминированием климатостратиграфии и с доминированием биостратиграфических методов. И не случайно, что западные «понижатели» нижней границы системы теперь уже сами стали инициаторами выделения *«ледникового плейстоцена»* в **ионийский** ярус (Cita 1995). Поиск его парастратотипа на территории СНГ стал актуальной проблемой и будет обсужден ниже.

2) *Различие временных объемов наземных и глубоководных климатом*

Как соотносятся традиционные (альпийские) ледниковья и межледниковья с 25-ю ИКС? Нет ли в числе последних, как это считают А.А. Величко и др. (2004) и С.Д. Николаев, Н.С. Блюм и В.И. Николаев (1989) пяти-шести **мнимых** ИКС, представляющих собой серджевый феномен? Этот вопрос вполне закономерен. Решить его можно только сравнением непрерывных последовательностей наземных климатом с глубоководными. Приведу примеры такого сравнения. На рис. 2 интервал до 31-го ИКС, которая соответствует подошве харамильо (см. рис.1), сопоставлен автором (Зубаков, 1993) с тремя наземными разрезами. И что мы видим? – Практическую идентичность глубоководных и наземных климатом.

Показательно сравнение уникальных разрезов почвенно-лессовой формации Северного Китая с ИКС конкретных колонок глубоководного бурения. Так Дж. Кукла (1987г.) сопоставил разрез Ксифенг, в котором выделено 13 почв и 14 лессов со шкалой SPECMAP, 1984, и колонкой DSDP 552 А. Его вывод: последовательность климатом практически идентична, если не считать, что самой мощной пятой почве Ксифенга отвечает сдвоенные ИКС 13 – 15, мощному горизонту лесса 9 отвечают ИКС 22 – 24. И почве 9 – ИКС 25 – 27. Такое же согласие показало и сравнение разреза Баоджи уже из 32 почв и 33 лессов, фиксируемых в подошве инверсией Гаусс – Матуяма (рис. 3), со сводным разрезом ИКС из 6 колонок, произведенное Динг-Жонгли (1991).



Рис. 1. Изотопно-кислородная кривая Шеклтона и палеомагнитная шкала в пределах двух миллионов лет (по [Shackleton, 1995]).

Цифры у кривой – ИК стадии, в интерпретации Шеклтона. По оси абсцисс – время, в млн лет до современности. СМ – палеомагнитный эпизод Кобб-Маунтин. Черные и белые участки на палеомагнитной шкале – соответственно прямая полярность хрона Бронес и субхронов Харамильо и Олдувей и обратная полярность хрона Матуяма

Рис. 4 представляет обобщение результатов споро-пыльцевого анализа двух колонок у берегов Сахары: ODP 658, на 21° с.ш., куда пыльца переносится из Сахары и Сахели, и колонки 16415, на 9° с.ш., куда ветер приносит споры мхов и папоротников из зоны дождевых лесов. Лидия Дюпон (1992) выявила большие флуктуации границ Сахары и Сахели и дождевых лесов, происходившие за время в несколько тысяч лет, амплитудой до 9° широты. Это уникальное обобщение рисует всю историю растительности плейстоцена Северной Африки.

Результаты бурения Антарктического ледникового щита (Котляков, Лориус 2000) и озера Байкал (Prokopenko A.A., et al., 2001г.) показали ту же последовательность климатом, что и глубоководные колонки. Читателю они известны. Поэтому закончу обсуждение этой проблемы данными Генри Хугхимстры (1989). Он изучил споры и пыльцу 1230 образцов из 375-метрового разреза озера Фунза на плато Богота в Боливии, на высоте 2550 м. По КАг и трековым датировкам 14-ти горизонтов пеплов разрез хорошо датирован, и поэтому надежно сопоставляется с глубоководными климатомами. Он охватывает временной интервал в 3,5 миллиона лет. На рисунке 5 помещена только верхняя его часть в 2,2 миллиона лет, охватывающая четвертичную систему. Рассмотрим богатейшую информацию, вынесенную на рисунок. Нижняя из 27 споро-пыльцевых зон, охватывающих четвертичную систему, отвечает ИКС 63, то есть число пыльцевых зон плейстоцена в 2 раза меньше числа ИКС, которые на рисунке обозначены жирными цифрами. При этом каждая пара зон объединяется в межледниково-

ледниковые циклы, подобные альпийским (см. цикл 4: ИКС 11-8). Высотная амплитуда изменения границ биоценозов достигает 1300 м, а температурная 8,6° С.

Каков же вывод из этого уникального сравнения хорошо датированных наземных климатом с ИКС? Он однозначен. И споро-пыльцевой анализ и ИКС колонки V 28 – 239, с которой ведется сравнение, **в деталях повторяют одни и те же** климатические колебания. Следовательно, глубоководная изотопно-кислородная шкала **действительно фиксирует** глобальные изменения климата! И второй вывод: иерархия ИКС **не совпадает**, и даже очень не совпадает с крупными межледниково-ледниковыми циклами, с изучения которых началась четвертичная геология.

3) Незаработанность иерархии климатостратонов

Итак, третья проблема климатостратиграфии, в особенности глубоководной, – это *иерархия климатом*. Она *упирается* в «Проблему звена», как крупнейшего климатического цикла длительностью 400 ± 25 т.л. и, вместе с тем, наименьшей биозоны, выделяемой по наиболее быстро эволюционирующим группам млекопитающих. В.А. Большаков (2003), пересмотревший вслед за А. Берже (1978г.), роль эксцентриситета, сетует на то, что спектральный анализ не фиксирует этот ритм. Но вот в новой статье В. Шеклтона и С. Кроухарста (1997) он отчетливо выявлен в колонках ODP 926 и 925 во временном интервале в 14 млн. л.

4) Недоучет магнитных реперов и хронометрических датировок как параметров климатохронологической корреляции

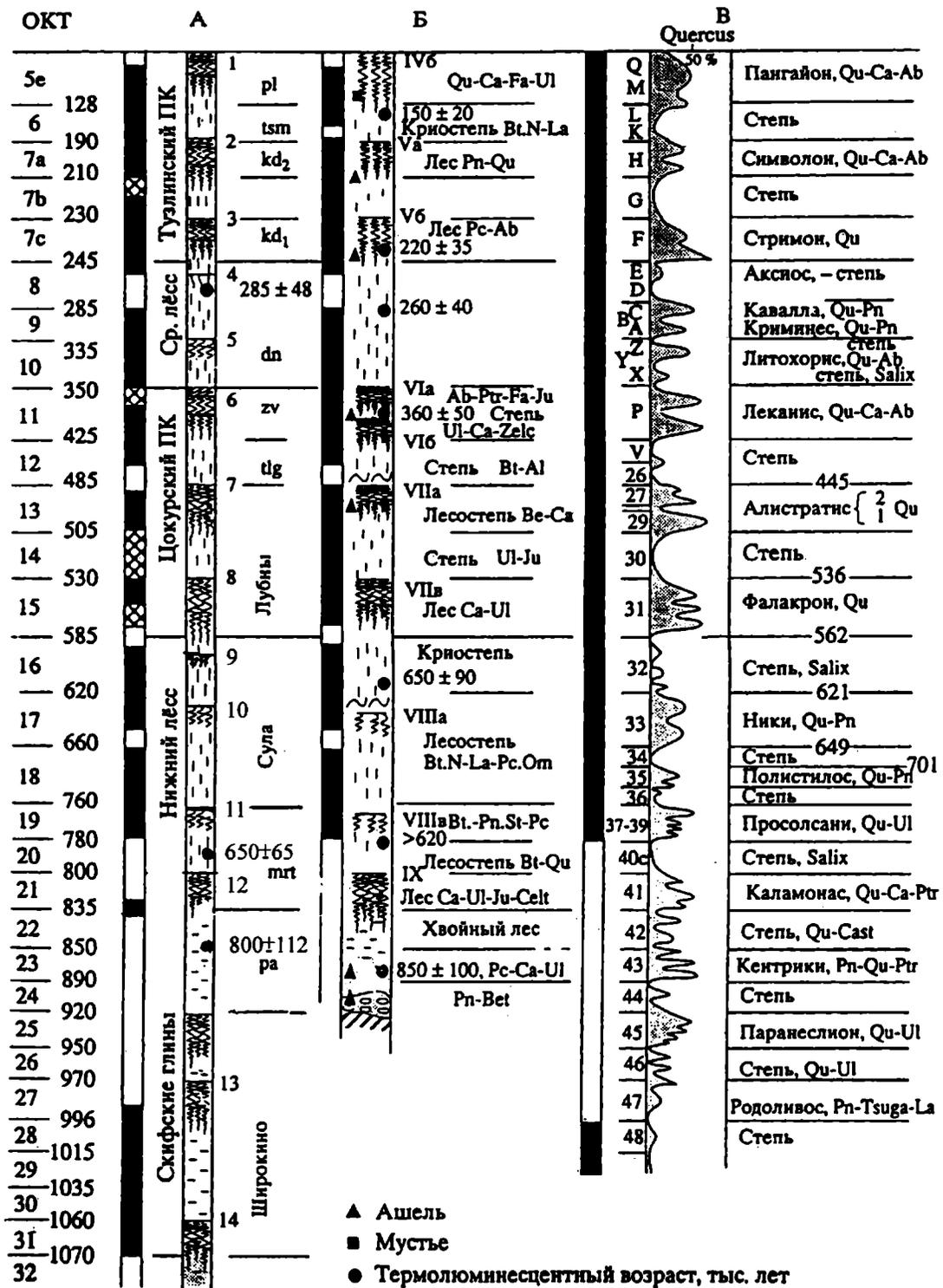


Рис. 2. Климатостратиграфическая разбивка трех непрерывных разрезов континентальных отложений плейстоцена

А – на берегу лимана Цокур, Таманский п-ов (по В.А. Зубакову и В.В. Кочегуре, 1974 г.); Б – 100-метровый VII (копанской) террасы р. Тиссы, Закарпатье, у пос. Королево (по О.М. Адаменко и др., 1989); В – 200-метрового бурового разреза болота Тенаги-Филиппон, Греческая Македония (по Wijmstra, Smit, 1976 и Van der Wiel, Wijtstra, 1987a, 1987b). ОКТ-ортоклиматемы специализированной климатостратиграфической шкалы ("изотопные ярусы"), тыс. лет. Номенклатура почв и лёссов двух первых разрезов локальная. Между колонками помещена стратиграфическая привязка к общеукраинской схеме, данная указанными выше исследователями. В разрезе Тенаги индексы слева означают № спорово-пыльцевых зон (Зубаков, 1993).

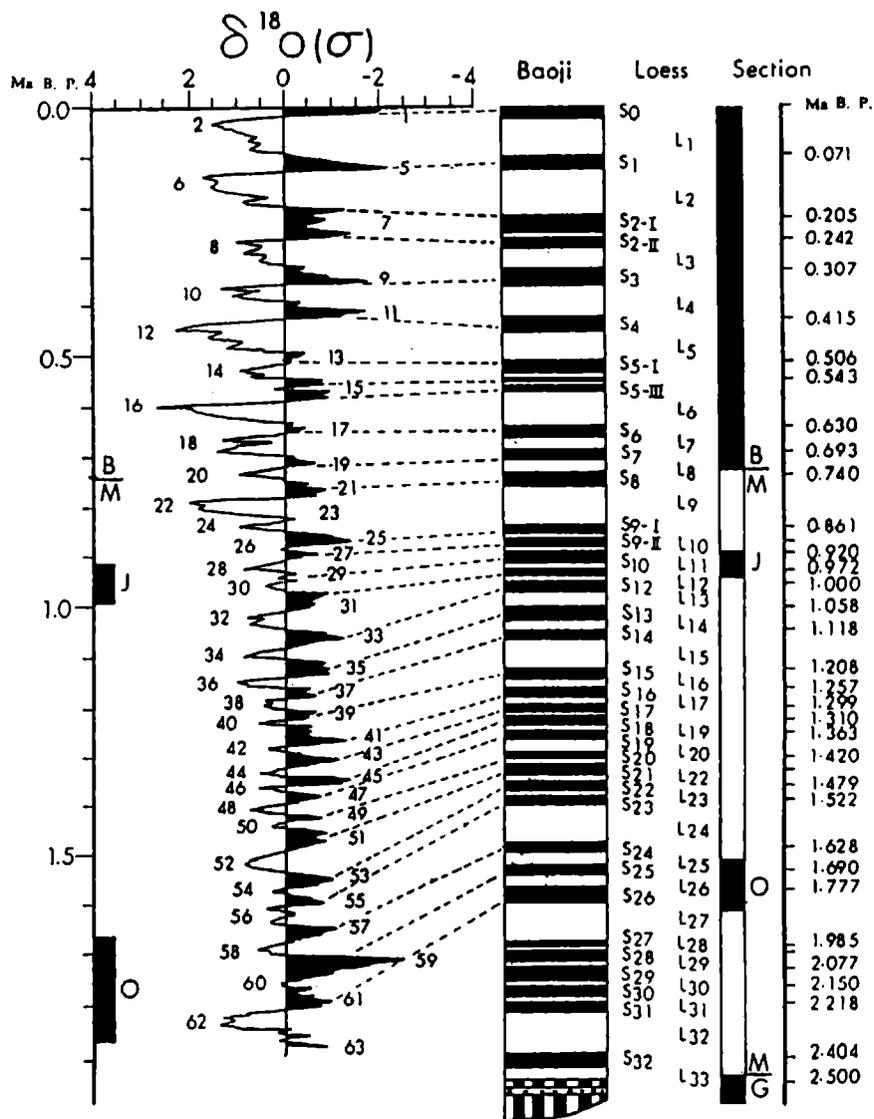


Рис. 3. Корреляция уникального разреза Баоджи, Китай, из 32 почв фиксируемых в подошве инверсии Гаусс/Матуяма, 2,5 млн лет н., со сводным разрезом ИКС по нескольким колонкам по DSDP (552а, 607, 609 и др.) (DingZhongli, 1991).

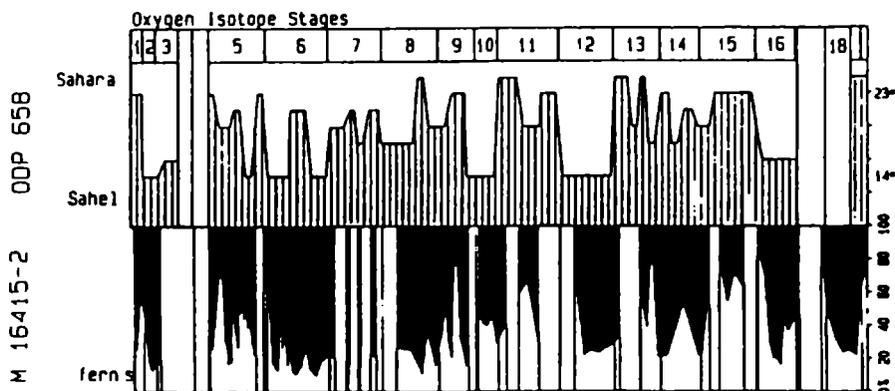


Рис. 4. Реконструкция флюктуаций границ Сахары, Сахели и дождевых тропических лесов по данным споро-пыльцевого анализа керн скважин, прилегающих к западному побережью Африки (Duron, 1992).

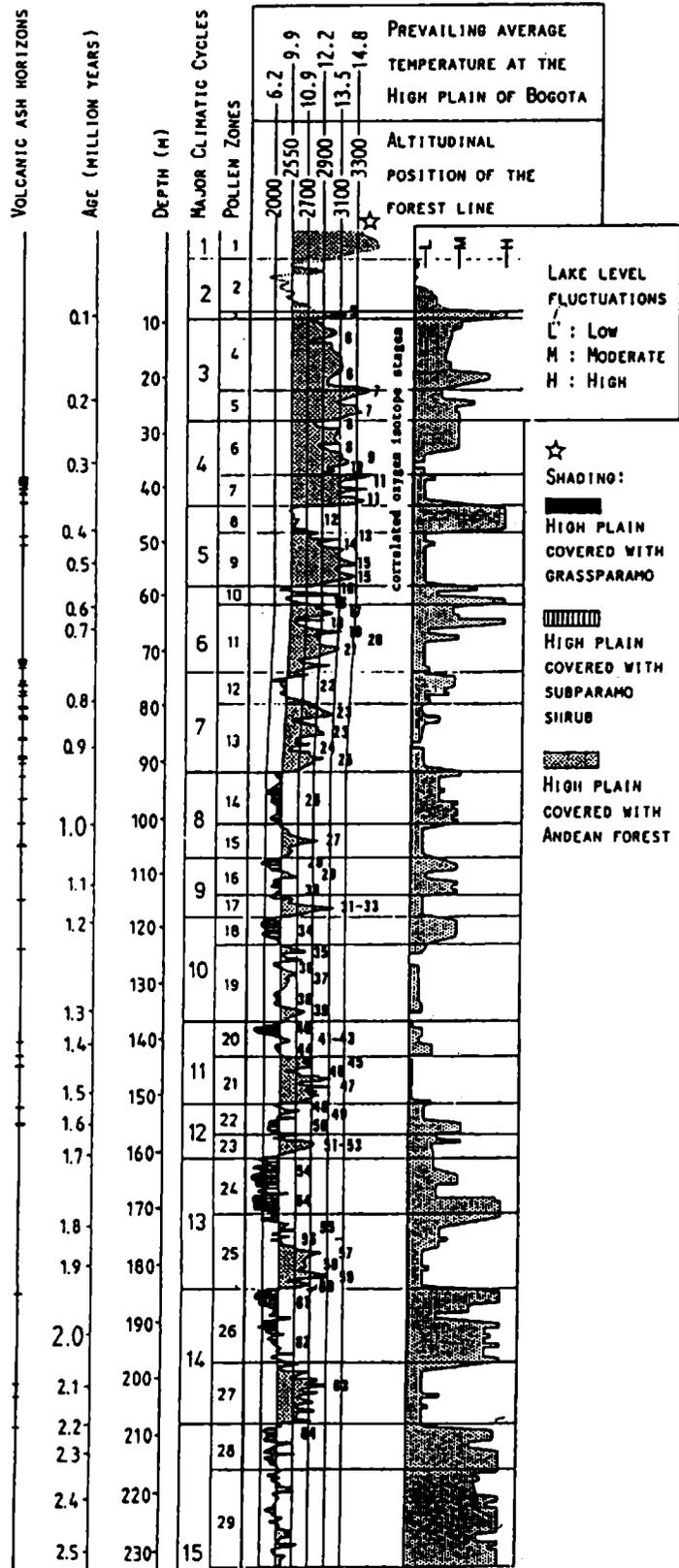


Рис.5. Сопоставление самой глубокой спорово-пыльцевой диаграммы мира по разрезу донных осадков оз. Фунза, Колумбия с изотопно-кислородными стадиями колонки V26-239. Подробности в тексте. (Hooghiemstra, 1989)

Эта проблема характерна в основном для наземной климатостратиграфии. Поскольку сами климатические изменения не уникальны, то естественно, что климатостратиграфия обречена трансформироваться в астроклиматохронометрию (такой прогноз был сделан мною еще в «Геохронологии СССР», 1974). Эта проблема имеет 2 аспекта. Первый – острый дефицит методик датирования новейших отложений, лабораторий, ими владеющих, и отсутствие деловых контактов датировщиков со стратиграфами. Второй аспект – почти полное игнорирование большинством стратиграфов имеющегося задела датировок.

Оценка современного состояния климатостратиграфии

Обсуждение нерешенных проблем выводит нас на оценку самого современного состояния климатостратиграфии как науки. Ясно, что глубоководная климатостратиграфия развивается быстрее, а наземная находится как бы в стагнации. Это естественно. Так и должно быть. Дело в том, что любая стратиграфия имеет две задачи: 1) *служить инструментом картирования* и 2) *выявлять закономерности* развития природы. В наше время – *Age of Man* – когда человеческая деятельность стала главным фактором геологического развития, мы все поняли, что цивилизация оказывает прямое влияние на климат, а изменения климата оказывают главное внешнее воздействие на цивилизацию. Вспомним роль Потопа и Малого ледникового века в истории человечества или перехода от ледникового климата (10 т.л. назад) к межледниковому. Именно они определили развитие цивилизации. Современные изменения климата по величине и скорости уже сопоставимы с теми, что были 10 т.л.н. и 5 т.л.н. Прогноз будущего климата становится жизненно необходим! Поэтому понятно, почему вторая задача глубоководной климатостратиграфии – выявление *закономерностей* изменения климата – выходит сейчас на 1-й план. Так, мы уже начинаем понимать, что рост концентрации CO² в атмосфере является не причиной парникового потепления, а его следствием. Именно поэтому глубоководная климатостратиграфия принимает на себя задачу прямого участия в создании *теории климата*. Оно выражается в *разработке глобальной астрохронометрической шкалы*.

А какова роль наземной климатостратиграфии? Для нее исполнение функции инструмента картирования остается *главной!* А, соответственно, и задача составления региональных унифицированных климатостратиграфических схем.

Но она не должна быть панацеей. Территориальное сужение схем унификации с лавинным возрастанием числа унифицированных региотерминов ведет, в действительности, к потере информации и хаосу. Наоборот, целью картирования должно быть стремление ко все более крупной регионализации, к составлению широких – **межрегиональных** – схем. Именно поэтому привязка наземных региосхем к глобальной астрохронометрической шкале становится полезной и нужной. Но привязка **обоснованная** своим хронометрическим материалом и очень аргументированной межрегиональной корреляцией.

И наоборот, так называемая *эмоционально-силовая* привязка региосхем к глубоководной шкале становится «**бедой №1**». Приведу в пример одну унифицированную схему, не называя ее автора. Число климатом в ней точно соответствует числу ИКС, но межледниковья и оледенения в ней явно повторяются под разными названиями. Датировки местных событий практически отсутствуют. И тем не менее, местным климатемам *«придаются»* цифры возраста ИКС, а то и того хуже, полученные в расчетах Ш.Г. Шараф на заре астрохронометрии. Ясно, что такие *якобы* привязки к шкале ИКС дезориентируют пользователей схемы.

Другой пример Многие исследователи на протяжении нескольких лет кардинально меняли привязку своих региоклиматом к ИКС. Так донская морена сначала отождествлялась с ИКС 12 (Красненков и др., 1984), затем с ИКС 16, лихвин и его аналоги сопоставлялись в разных работах с ИКС 7, 9, 11 и 13. Теперь же днепровская-заальская морена меняет свое место с ИКС 8 на ИКС 6 (Шик, 1995, 2004, Величко и др., 2004, Turner, 1998). Беда в том, что смена этих «привязок» не сопровождается анализом местного хронометрического материала, в частности не дается анализ уже опубликованных TL датировок, а сам факт их наличия замалчивается. Ясно, что предположительная **КОРРЕЛЯЦИЯ** региостратонов с ИКС с приведением полной ее аргументации **всегда полезна**. Эмоционально-силовая **ПРИВЯЗКА**, выдаваемая за **факт**, всегда вредна.

Увязка морских и наземных климатом путем их прямого прослеживания

Постановка задачи

Все выше обсуждавшиеся проблемы лучше всего было бы решить путем **прямого стратиграфического прослеживания** соотношений средиземноморских эвстем с погребенными почвами лессовой формации. Но где есть такие уникальные возможности? Оказывается, они есть на

берегах Черного моря. Во-первых, еще Н.И. Андрусов (1911 г.) доказал, что тирренская трансгрессия в Черном и Средиземном морях идентична. Автором (Зубаков, 1986) это было показано и для трех других трансгрессий. Идентичность их следует и из последнего обзора новейших данных по Средиземному морю, сведенных А.О. Селивановым (Свиточ и др., 1998). Во-вторых, только на северных берегах Черного моря есть полные разрезы лессовой формации. В-третьих, во все ледниковые эпохи Черное море становилось изолированным бассейном с низким уровнем, и сюда стекали воды Каспия, уровень которого в ледниковые эпохи, наоборот, повышался. Потому двухслойное строение террас Черного моря (внизу слои с каспийской фауной, сверху – со средиземноморской) – является дополнительным источником информации для установления ледниково-межледниковых циклов. И, в-четвертых, долины Днепра и особенно Дона обеспечивают максимальные возможности для прослеживания перехода почв и лессов в ледниковые комплексы Русской равнины.

О внутрочерноморской привязке трансгрессий к эталонному разрезу лессовой формации

Кратко об опорных разрезах, на которых может решаться поставленная выше задача. Более подробное их описание см. (Зубаков, 1986).

Главным является разрез водораздельного плато на лимане Цокур на Таманском полуострове, вскрытый нами в ходе месячных раскопов в 1969 – 1970 гг. по следам картировочной скважины, пробуренной Я.А. Измайловым. Спасибо ему за «наводку». Разрез из 14 погребенных почв, лежащих на морском среднем апшероне (рис. 6-г), был опробован комплексно. К сожалению, спорово-пыльцевой анализ не дал результатов. Но палеомагнитный, выполненный В.В. Кочегурой, стал сенсацией – в зоне Брюнес им было выявлено 7 тогда еще неизвестных эпизодов обратной полярности, практически соответствующих современной схеме экскурсов, а в верхах Матуямы – два: Зых и Харамильо.

За руководящие для прослеживания перехода почв в морские слои мы приняли два резко выделяющиеся по мощности лессовых горизонта. Нижний, между 8 и 11-й почвами, лежащий над Б/М инверсией, визуально переходил в бакинские отложения IV террасы (рис. 6-г). Он был назван «бакинским». Верхний лесс, большей мощности с г-экскурсом, TL 285 т.л., плащом спускающийся на IV и III террасы, лежит под тремя межледниковыми почвами. Синхронность этих почв трем эвстемам карангатской трансгрессии не оставляла сомнений. Они разделяются пре-

сноводными героевскими I и II слоями с морозобойными структурами и TL датами 165 ± 40 и 205 ± 50 т.л. (рис. 6-б,в). Поэтому верхний мощный лесс назван «подкарангатским».

К Цокурскому плато в 20 км от разреза, на мысе Тузла прислоняется IV морская терраса (рис. 6-г), в цоколе которой А.Г. Эберзиным (1940г.) и были описаны конгломераты с бакинскими *Didacna rudis* и *D. parvula*. Результаты двухнедельного раскопа вышележащего отвесного обрыва принесли другую сенсацию. Над бакинскими конгломератами вскрылись отложения неизвестной ранее в Черном море средиземноморской трансгрессии с раковинами *Cardium edule*, *Nassa reticulata*, *Abra ovata* и др. совместно с переотложенными *Didacna rudis*. Мы назвали ее патрайской (по имени близрасполагавшейся греческой колонии). Соответствие ее восьмой почве Цокура (рис. 6-г) сомнений не вызывало. В скважинах DSDP №379 и 380 патрайская трансгрессия фиксируется появлением кокколитофорид *Gephyrocapsa caribbeanica*, в Средиземном море появившихся 580 т.л.н. (Геологическая... 1980). В.В.Янко выявила в патрайских слоях (она пишет – в верхах чаудинских) ряда разрезов комплекс бентосных и планктонных фораминифер с *Globigerinoides rubber* («Решение 2-го совещания... 1988, с.148)

Фациальное соответствие шестой и пятой почв Цокура III-ей – узунларской – террасе визуально не наблюдается, но оно логично следует из схемы. Мы описали высокую узунларскую – шапсугскую (по А.Б. Островскому) – в разрезах у сел Уреки, Омпарети и Цхалцминда. Под верхними слоями со средиземноморской фауной *Paphia senescence*, *Cardium edule* и др., как и положено, были вскрыты каспийские «древнеэвксинские» слои времени регрессии Черного моря, с нижнехозарскими *Didacna subpyramidata* и др. А в них установлен двойной экскурс обратной полярности, названный нами Уреки, TL 450 и 570-580 т.л. (в океане – Эмперор, 460 т.л., и Биг-Лост, 580 т.л.).

Датирование чаудинской трансгрессии проходило драматично. Она была выделена Н.И. Андрусовым (1903г.) предположительно как средиземноморская. Однако последующие исследователи в стратотипе ее на мысе Чауда обнаружили совместное залегание чаудинских моллюсков с каспийскими и, в большинстве, пришли к заключению, что чаудинская трансгрессия произошла в условиях замкнутого Черного моря и стока сюда бакинских вод. Эта трактовка была закреплена публикациями П.В. Федорова (1978). А после того, как М. А. Певзнер отнес породы разреза на м. Чауда к зоне Брюнес – перешла в разряд бесспорно доказанной.

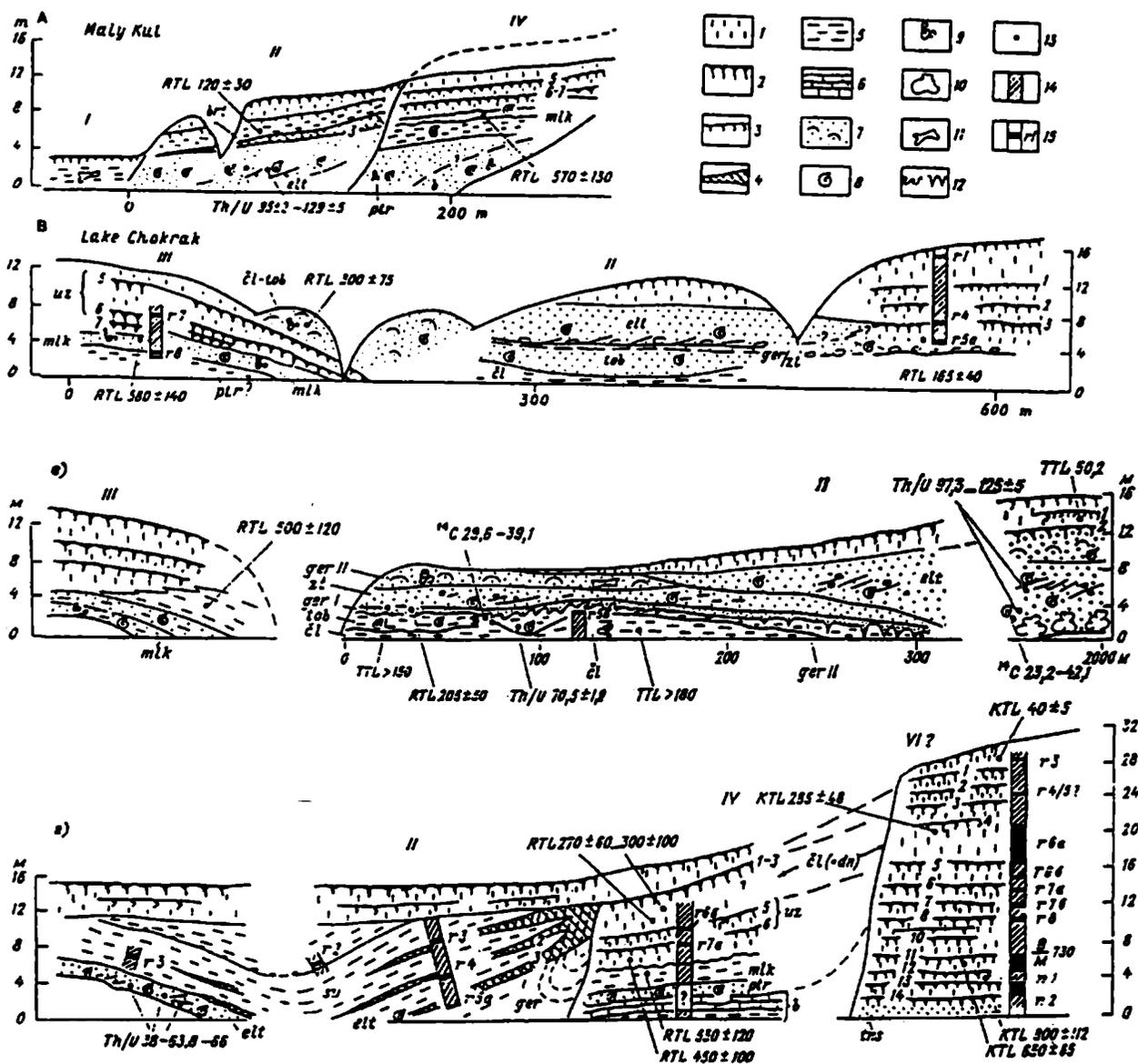


Рис.6. Опорные разрезы плейстоцена Керчь-Таманского района

а – малый Кут, Керченский пролив; б – оз. Чокрак, Крым; в – Тобечикское озеро и Эльтигенский разрез, Керченский пролив; г – мыс Тузла и Цокурский лиман, Таманский полуостров. I–VI – морские террасы. Литология: 1 – лёсс, 2 – погребенные межледниковые почвы, 3 – эмбриональные почвы, 4 – переотложенная почвенная порода. 5 – лиманные илы. 6 – детритусовый песчаник. 7 – дюновые пески, 8 – морская фауна. 9 – наземные моллюски. 10 – биогермы. 11 – остатки млекопитающих, 12 – мерзлотные нарушения, 13 – датированные точки разрезов, 14 – прямая полярность, 15 – экскурсы геомагнитного поля и обратная полярность (Зубаков, 1986).

Мы с В.В. Кочегурой приступили к изучению гурийского парастратотипа чаудинской трансгрессии на горе Цвермагал в 1971 г. И снова сенсация. В зоне Брюнес оказались лишь верхние 5 м из 38-метрового разреза чауды на г. Цвермагал (рис. 7), охарактеризованные только бакинской фауной – *Didacna parvulaeformis*, *D. baericrassa* и *Dreissena caspia*. Мы назвали их *шавскими* слоями. Остальной же 25-метровый разрез с руководящей чаудинской *D. tshaudae* оказался в зоне Матуямы. К тому же, трансгрессия оказалась

трехфазной. Три горизонта фауноносных галечников четко разделены двумя горизонтами опреснения – *сефским* и *зыхским* с *Theodoxus pallasi*.

Возрастная оценка чаудинской, а лучше цвермагалской, трансгрессии вытекает из факта Б/М инверсии под бакинскими слоями и двух п-экскурсов в слоях опреснения (рис. 7). Верхний первоначально был принят за харамильский, что было ошибкой. Позже мы идентифицировали его с эпизодом Зых, который был установлен нами в верхнем апшероне Каспия на оз. Зых и был датиро-

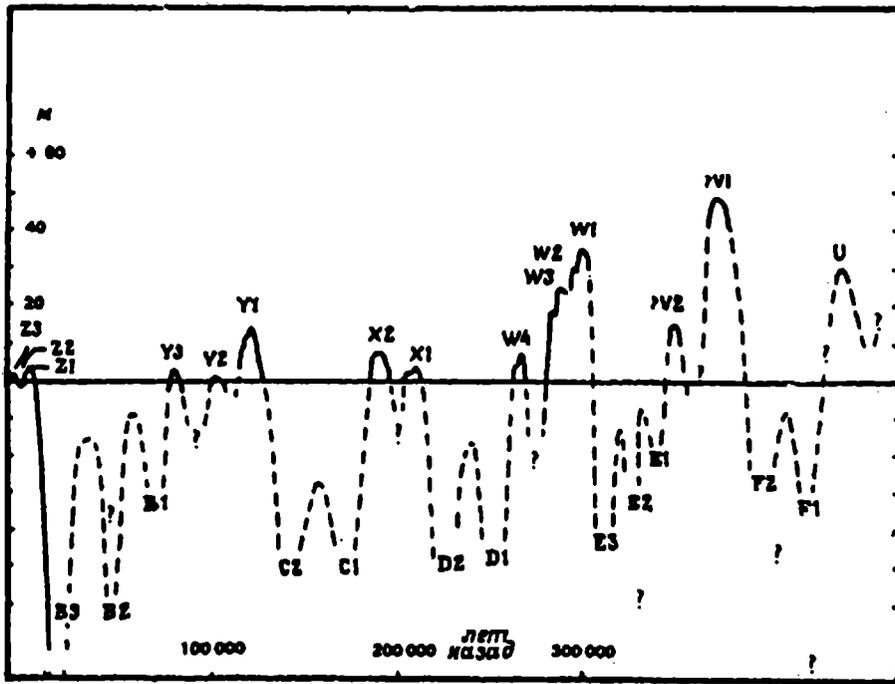


Рис.8. Относительные колебания уровня моря на острове Мальорка
U-Z – морские полуциклы; F-B – континентальные полуциклы (Боуен, 1981)

ван KAg в лаборатории ВСЕГЕИ в 820 т.л. Нижний первоначально был принят за неизвестный («Квемонатанеби», с расчетным возрастом 1,15 м.л.), но потом переведен в харамильо, 990 – 1,070 т.л.н.

Наши выводы по чаудинской трансгрессии: 1) Бакинская и чаудинская трансгрессии **разновозрастны и различны по генезису**. Бакинская – это ледниковый слив из Каспия в Брюнесе, чаудинская – это межледниковая средиземноморская в эпоху Матуямы. За это свидетельствовало: 1) Бесспорное соответствие трех горизонтов галечника с фауной *D.tschaudae* трем **красноцветным** почвам Цокура (11-й, 12-й и 13-й), находящимся в тех же отношениях с палеомагнитными реперами, что и чаудинские слои с фауной; 2) Находка лично мною в нижнем фауноносном галечнике над кровлей Харамильо (ОКТ 25) гальки с домиком усонного рачка *Balanus*; 3) Наличие в каждом образце из переданных З.А. Имнадзе на определение остракод, раковин фораминифер *Elphidium sp.* (Китовани и др., 1982).

Однако, наши выводы не воспринимались геологами-четверичниками ГИНа целых 10 лет. И лишь после публикации статьи саратовских магнитологов (Гришанов, Еремин и др., 1983), изучивших практически те же разрезы и пришедших к тем же выводам (о нюансах не будем), проблема была снята.

Привязка средиземноморо-черноморских трансгрессий к изотопно-кислородной шкале и к Цокурскому разрезу

Работая над книгой (Зубаков, 1986) и изучая литературные источники по климатостратиграфии Средиземноморья; я был изумлен поразительным сходством хода трансгрессий в обоих морях и полной **несостоятельностью** корреляционной таблицы, составленной П.Ф.Федоровым (1978, табл.4). Пришлось составить свой вариант (Зубаков, 1986, табл.3.1 и 3.3. и рис.3.6). Будучи в Испании мне пришлось слушать доклад К.Зазо и удалось посетить опорный разрез средиземноморских террас на о. Мальорка, датированных Jo/U методом К.Бутцером в 1975г. (рис. 8). Позже я штудировал фундаментальную сводку новейших данных по средиземноморским террасам, составленную А.О.Селивановым (Свиточ и др. 1998). Новая информация в принципе согласовывается с моей корреляцией 1986 года, сопровождающейся ссылками на многочисленные источники. Это позволяет мне ограничиться здесь (по недостатку листажа) табличной формой изложения материала (табл.1).

Два общих замечания: глубоководные осадки Средиземного моря хорошо изучены по комплексной методике DSDP и ODP, а также pistonными колонками. Глубоководный разрез Сре-

диземного моря уже положен на шкалу ИКС. Поэтому проблем в привязке Средиземноморских трансгрессий к шкале SPECMAP (1984) и Бассино и др. (1994) не возникает.

2) Как было описано (Зубаков, 1986) и видно на рис.9, Средиземное, Черное и Каспийское моря представляют собой **единую гидрологическую систему**, регулируемую глубиной Гибралтара и Босфора. Манычский же пролив действовал только как сточный в процессе метакронного колебания уровня Каспия и замкнутого Черного моря. Сложная динамика обмена вод трех бассейнов фиксируется историей фаун (рис. 9) и горизонтами сапропелей (Зубаков, 1986г., с.82-89). Особым случаем был челядинцевский бассейн – каспийская фауна в нем не жила, потому что он был практически пресноводным.

Комментарии к табл. 1: 1) Из сравнения числа и датировок террас обеих морей следует, что колебания уровня их совершалось **тождественно и синхронно**. Только у аналога низкой милацкой террасы в Черном море нет средиземноморской фауны – она содержит каспийскую. Это древнеэвксинская терраса П.В.Федорова и узмарийская А.Л.Чепалыги.

2) Предложение М.Читы и др. (1995) о выделении «ледникового плейстоцена» в новый **ионийский** ярус с подошвой под слон глобального похолодания, фиксируемые ИКС 22-24, около 900 т.л.н., можно только приветствовать. В связи с этим, подчеркну синхронность **эрозионной фазы «фикарации»** между сицилийскими (по М.Жинью) террасовыми уровнями «U₂» и «U₃» внутричаудинскому – позднеапшеронскому – зыхскому – **опреснению**.

3) Предложение М.Читы (1995) и др. – о выделении яруса *таранто* рационально принять **ТОЛЬКО ЕСЛИ** его подошва будет совмещена со всем террасовым комплексом, охарактеризованным фауной *Strombus bubonius*. Ее появление датируется не в 130 т.л. и не в 150 т.л., как пишет М.Чита (1995), а в по Th/U на Мальорке в 210 т.л. и по TL на Коринфском перешейке в 235 т.л. (Свиточ и др.1998) Важно, что на этом же уровне появляются и кокколитофориды *Emiliana huxleyi*, выявленные не только в Средиземном море (кол. RC9 у Крита, с.м. Зубаков.1986, рис.3.1.) но и в Черном – в карангатских слоях у берегов Турции (Геологическая история... 1980).

Выводы из анализа табл.1 – единые колебания уровня Средиземного и Черного морей и отвечающие им «эвстемы» находятся в **четком соответствии** с почвенно-лессовой последовательностью Цокурского разреза. Поэтому он может рассматриваться как своеобразный **переводчик ин-**

формации с изотопного «языка» глубоководной климатостратиграфии на язык наземной. Иными словами, наш Цокурский «толмач» может говорить: не мезинские почвы, а карангато-тирренские, не лубенские, а патрай-милацкие и т.д.

Привязка наземных климатом Восточной Европы к Цокурскому «разрезу-переводчику»

Методологическое вступление: 1) Итак, к Цокурскому разрезу удалось **привязать** главную информацию о колебаниях уровня океана в интервале от 1 млн.л. до 70 т.л. – о пяти великих трансгрессиях и четырех главных регрессиях (табл.2). А из нее следует, что привязываемые к Цокуру с севера ледниковые события можно классифицировать на два типа – оледенения, **отвечающие главным регрессиям** океана (оледенения ИКС 8,12, 16+18 и 22+24) и оледенения, отвечающие малым эрозионным фазам **внутри** великих трансгрессий (оледенения, соответствующие ИКС 6, 7₆, 10 и 20).

2) Резко выделяющиеся по мощности два лесовых горизонта в Цокурском разрезе – «бакинский» и «подкарангатский» (рис.6) – бесспорно свидетельствуют о том, что они сформированы пылью двух **максимальных оледенений** Европейской равнины – днепровского и донского, когда ледниковые покровы располагались в 500 км от Цокура. При этом мощность «подкарангатского» лесса в два раза больше мощности «бакинского» лесса, несмотря на в два раза меньшую длительность днепровского оледенения. Это объясняется тем, что пыль попадала на Цокур в основном в процессе западного воздушного переноса.

Комментарии к табл. 2: 1) Как известно, деление четвертичной системы на четыре «отдела», а теперь плейстоцена на четыре «звена», было предопределено выделением альпийских вюрма (Q III), рисса (Q II) и минделя (Q I) и разделяющих их межледниковий. Так вот, десятки лет «рисс-вюрмское» межледниковье в наших унифицированных схемах традиционно отождествлялось с микулинским термохроном. Соответственно все три карангатских, три земских-ипсвичских (Боуэн, 1981) и две бореальных трансгрессии синхронизировались с микулинским межледниковьем. Хотя длительность его (ИКС 5) не более 56 т.л., а скорее (ИКС 5e) всего 7-11 т.л., а длительность трехфазного карангата-тиррена – 172 т.л. – в **3, а то и в 17 раз(!) больше**. Ничего себе «корреляция»! Пора исправить много лет повторяющуюся ошибку.

2) На отрицании, а скорее на **незнании**, трехчленной временной структуры морского «рисс-

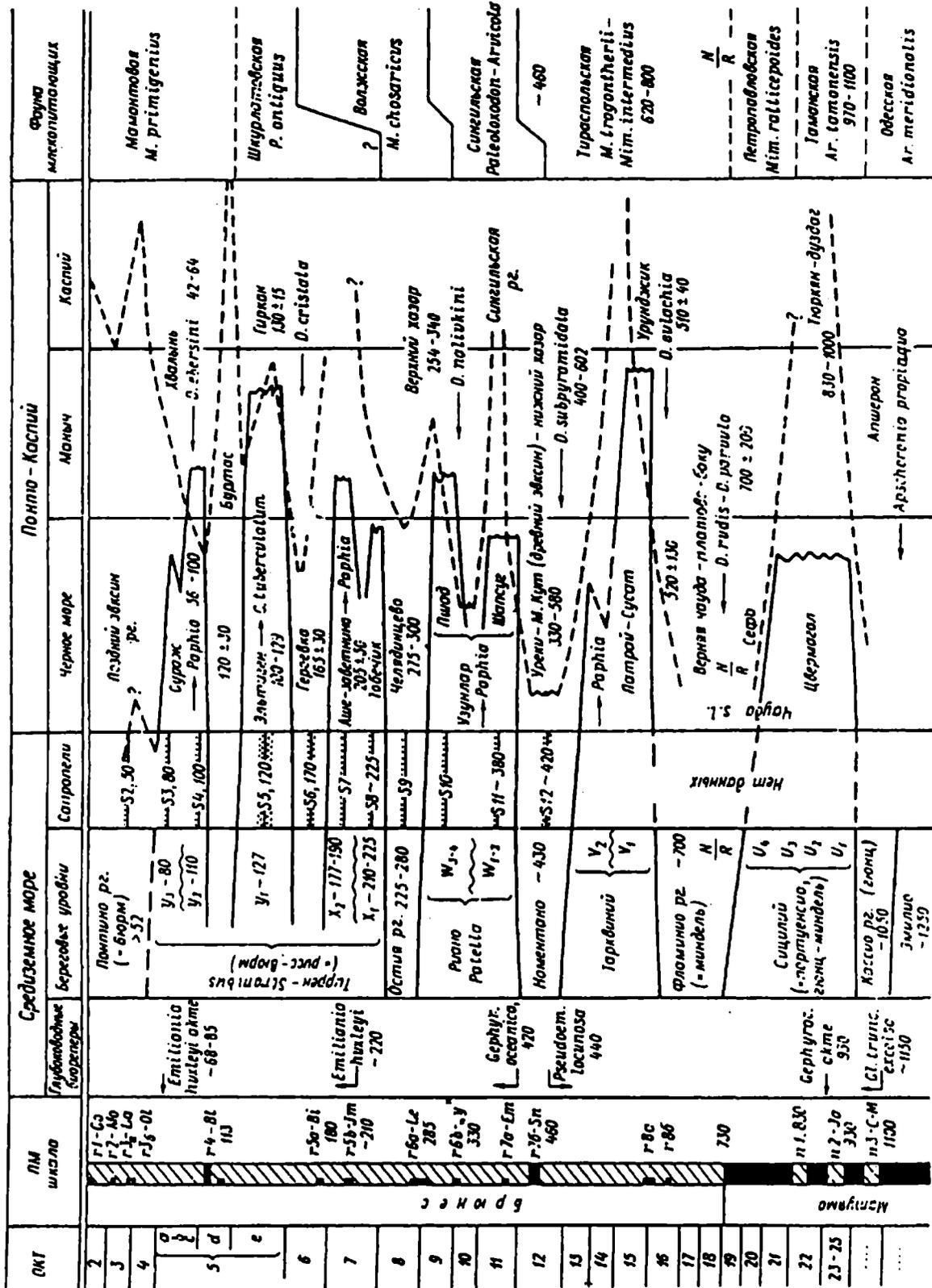


Рис.9. Корреляция палеонтологических событий в системе Средиземное море-каспий и их привязка к изотопно-кислородной шкале (Зубаков, 1986).

Таблица 2. Привязка наземных климатем к Цокурскому эталону

Цокур		ЦКС Бассино (1994)		Лессовая формация		Ледниковая формация					
						Вост. Европа		Зап. Европа			
1	Карангатские почвы	5e	122	Мезин ПК 167-107	Прилука П 130-100	Мга=Карга тр. 127-95 Микулино 130-100	Бореальная тр.	Эм-Цепвич тр.	Фьесангер тр. 131-90		З а л о
			133		Тясмин Л 170-140				Москва о. 215-152	Варга о. 183-142	
2		7a	194		Кайдаки I+II 235-167	Одинцово (пп.3) 227-215			Северная-Пупково тр. 233-164	Липна - 190	
		225	Любава 245-181	Хугевин							
3		7с	236	Бессергеновка 220± 35							
Рисский лесс		8	288	Днепр Л 300-250		Днепр о. 306-252 г-280		Дренте-Одра 290-255			
5	Узунларские почвы	9	328	Чигирин ПК	Потягайловка -Каменка П	Бол. Лихвин	Голштан- Хокна тр. 350-326	Шенинген Збуйно		З а л о	
		10	334		Орель Л - 332 Борисоглебск Л			Калуга - 340	Фуне-Ливко 387-336		
6		11	406		Завидовка П 412-340 Инжавино	Лихвин 459-350		Барковице-Мокре 420-388			
Др. эвксин лесс		12	434	Тилигул Л 500-470		Ока о. 487 Крукеничи о.?		Эльстер II-Сан II 530-483-400			
7	Патрий почвы	13	481	Лубны	В. почва 479± 51	Рославль	Кронер Фердинанд 556-463	Рум		"Эльстериан"	
		14	536					Березинское?-540	Могиланка?		
8		15	573		Н. почва 576			Мучкап Беловеж 660	Горлебен Войгштедт		
9	Бакинский "Миндель I" лесс	16	628	Сула Л	Сокрль о. 650± 90	Дон о - 634		о. "С" - Сан I - 634		"Эльстериан"	
10		17	688		Семилуки II Вершина II	Окатово-Корчево	Росмален ТХ Кози-Грзбит 686		О. "В" - Нида 732-660		
		18	718		Ростуш Л Терны П Колешня Л	Сетунь о.	Ильинка				
11	Цвермигалские красноцветы 650 ± 65	19	782	Мартоноша Платово 830-720	Троица П Покров Л Зорька П	Петропавловка		Подляский 767	Вестерхофен ТХ		"Эльстериан"
		20	793		Ветлян Л				О. "А" - Хельм		
12		21	858		Карай- Дубина		Акулово ТХ? ↑		Варденбург ТХ		
Гюнц II к. 800 ± 112		22- 24	871	Приазов=Чумбур 923± 106; 850± 100		Ликова о. ↑? Васильевка о.		Дорст-Унструт- Нарев о.			
13	Натанебские красноцветы	25	950	Широкино Маргаритовка Кидканы 1100-970	В.Широкино	Острогжский ТХ п-зона Харамильо	Б а в е л	Леердем ТХ		З а л о	
		26- 30			Похолодание в Харамильо			Линге КХ			
14		31	1060		Н.Широкино			Бавел s.s.			
Гюнц I -Танаис		32- 36		Порт Катон КХ Ильичевск Л: 1300				Менап о.			

вюрма» и основано модное современное «поветрие» – привязка днепровского-дренте-«рисского» оледенения к ИКС 6. Действительно, если мезинский термохрон соответствует, как считает А.А.Величко и др. (2004), только микулинской почве (ИКС 5e), то и подстилающую его днепровскую морену логично считать «московской» (ИКС 6). Такова же, очевидно, логика и в отношении эма и ипсвича (Turner, 1998). Этой эмоционально-силовой привязке противоречат доказательства трехчленности карангата и эма-ипсвича (Боуен, 1981, Kukla, 1977г., др.) и TL возраст самой мезинской почвы, датируемый TL от 107 до 167 т.л. (Шелкопляс и др., 1988), и, кстати, бореальной трансгрессии севера Евразии. Еще в восьмидесятых годах проф. Потратц определил автору этих строк возраст раковин *Cyprina islandica* из пупковских слоев бореальной трансгрессии с Енисея в 164-233 т.л. (Зубаков, 1972г., 1986). А недавно на юге Норвегии к первой эмской-фьсангерской трансгрессии (ИКС 5e) добавилась и вторая – *гроделандская* (ИКС 7), датированная аминокислотным методом в 200 т.л. (Sejrup et al. 1999). Эти датировки идентичны J/U возрасту раннего ипсвича-илфорда в 174 т.л. (Боуен, 1981. с. 186).

Сейчас реабилитируется и одинцовское межледниковье. И.В.Фурсикова и др. (1992) приводят для озерных межледниковых «акуловских» отложений в скважине Окатово (это в 8 км от Одинцово), лежащих под московской мореной, с TL 144-154 т.л., TL датировку одинцовской почвы, по В.К.Власову и О.К.Куликову, 227±57 т.л. Таков же возраст межледниковых слоев у д. Липна – 196±50 т.л. Данные о наличии в ИКС 7 межледниковых условий появляются сейчас и в Европе. Так в маарном озере близ Рима под эмским термомером с возрастом 110-95 т.л. палинологи Д.Магри и М.Фоллиери описали двухфазное межледниковье Рома. Возраст слоев Рома I оценен в 220-208 т.л., а Рома II в 195-187 т.л. (Kukla, Went, 1992, p.23-36).

Но самым скандальным образом меняется сейчас привязка к шкале ИКС днепровской морены. В главном стратотипе ледниковой зоны России – Чекалине – еще классиками четвертичной геологии была описана морена, всегда и всеми сопоставляемая с главной заальской – «рисской» Европы. На рис. 10 показаны TL даты днепровской морены в Чекалине, бесспорно свидетельствующие о принадлежности ее к ИКС 8. Из описаний главного специалиста по моренам Н.Г.Судаковой (Геохронология... 1974) известно, что до Чекалина московский ледник не доходил и московское оледенение представлено в Че-

калине перигляциальными слоями, TL 186±21 т.л., подстилаемыми межледниковыми одинцовскими (=акуловскими), TL 227-215 т.л., включающими почву ППЗ, TL 235±25 т.л. (Геохронология... 1974) Эти выводы Н.Г.Судакова повторяет и позже (Антонов и др. 1995), см. рис.11.

Очень важен разрез скважины на оз. Неро (рис.10), где московская морена с соответствующими ИКС 6 TL-датировками (195-127 т.л.), залегает на днепровской (TL 284-256 т.л.). Все эти данные «омоложателями» главной морены страны обходятся молчалием, т.е. просто игнорируются. В этом и проявляется синдром «эмоционально-силовой привязки» к шкале ИКС. А между тем, немецкие стратиграфы по-прежнему придерживаются мнения о принадлежности морены дренте к ИКС 8 (Das Quartär..., 1995, ss 60, 80, 129).

Любопытно, как некоторые исследователи «подстраиваются» под модное на сегодня поветрие омоложения днепровской морены. Так Н.С.Болиховская, составившая лучшую пыльцевую диаграмму по Чекалинскому разрезу (1974г.), теперь с ИКС 8 коррелирует короткое, не более 6 т.л., *жиздринское* похолодание, а к ИКС 7 столь же короткий *черепетьевский* межстадиал – ПП5 на рис.10, TL 318±33 т.л. Однако столь малые осцилляции, длительностью в несколько тысяч лет, никак не могут заменить собой ИКС 8 и ИКС 7, длительностью в 120 т.л. На кривой Бассино и др. (1994) похолодание жиздра по-видимому соответствует пику 8.6, 295 т.л., а межстадиал черепетье – пику 8.5, 287 т.л.

Временной интервал табл.2 от лихвинского межледниковья до акуловского занял, по-моему, в последних работах ведущих исследователей – С.М.Шика (2004) с коллективом и Ю.И.Иосифовой с коллективом (см. «Палинологические и климатостратиграфические реконструкции», 2005) – свое истинное, относительно шкалы ИКС, место. Что же касается недавно открытых ликовского оледенения (по Шикю, 2004, синхронного покровскому похолоданию, ИКС 19в), и васильевского (неогенового, по В.Н.Осколкову, см. «Стратиграфия фанерозоя...», 1992, с.152), то, по-моему, первое соответствует внутрисцилийской-внутричаудинской регрессии, т.е. ИКС 22-24 (как и его аналоги – наревское и авдотьинское оледенения). Второе же скорее всего отвечает нижнегорянскому СКТ 8 (1.6 м.л.н.) или претегеленскому СКТ 14 (2.45 м.л.н.)

Два слова о 400 тысячелетнем цикле, с которым связана эволюция фауны млекопитающих (Зубаков 1986, 1992, 1993 и др.). Он отмечен (табл.2) вымиранием тираспольской фауны на границе ИКС 12/11, таманской на границе ИКС

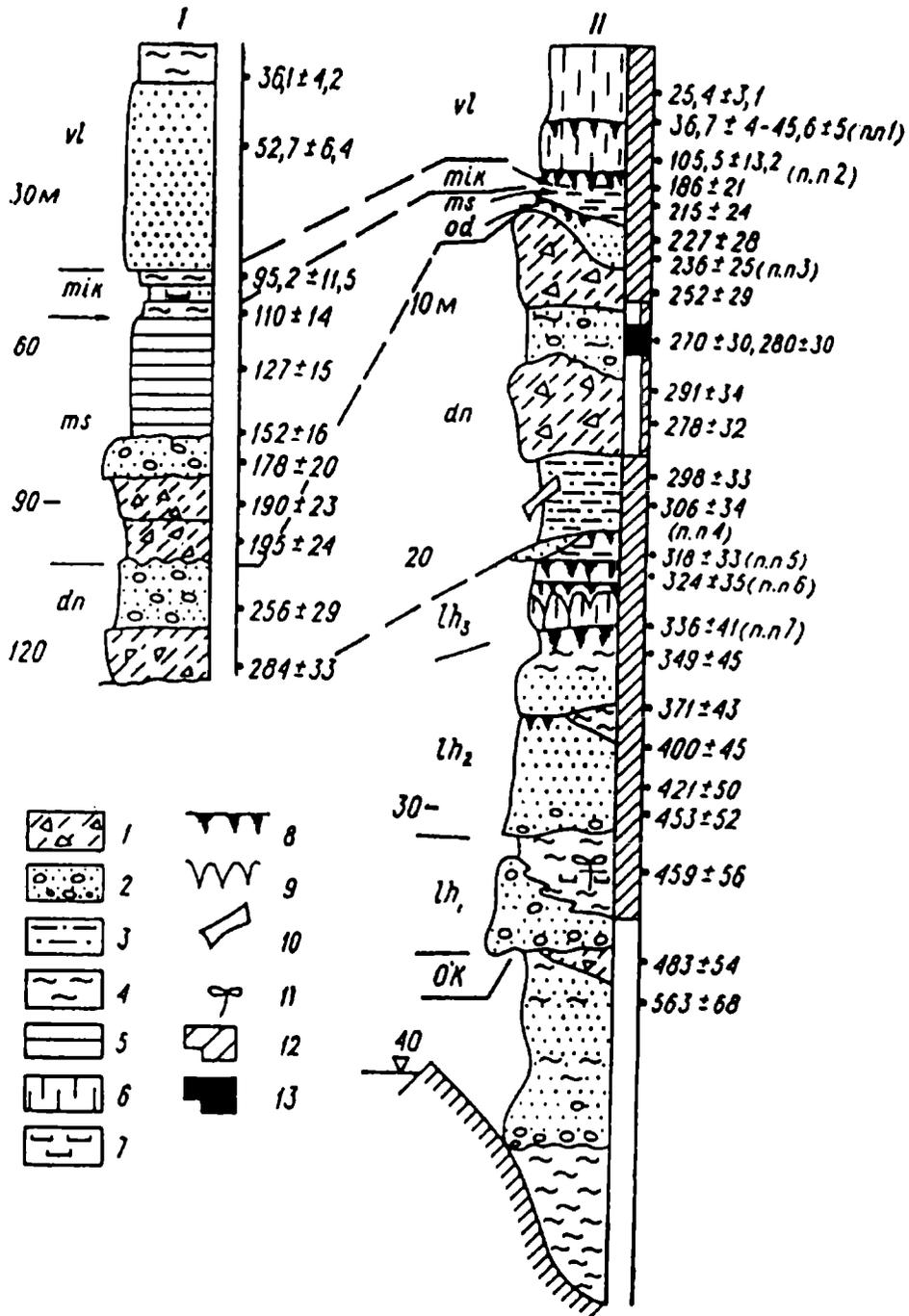


Рис. 10. Опорные разрезы плейстоценовых отложений центра Русской равнины. Термолуминесцентный возраст (тыс. лет), по В.А. Ильичеву и В.Н. Шелкоплясу. Палеомагнитная полярность пород, по В.И. Трухину (скв. 2, оз. Неро) и С.С. Фаустову (чекалинское обнажение).

1 – морена, 2 – валунно-гравийные образования, 3 – алеврит, 4 – неслоистые суглинки и глины, 5 – ленточные глины, 6 – лессовидные породы, 7 – озерный мергель, 8 – погребенные почвы (пп. 1–7), 9 – псевдоморфозы по ледяным клиньям, 10 – остатки мамонтовой и лемминговой фауны, 11 – флористические остатки времени оптимума лихвинского межледникового, 12 – прямая намагниченность пород, 13 – то же, обратная

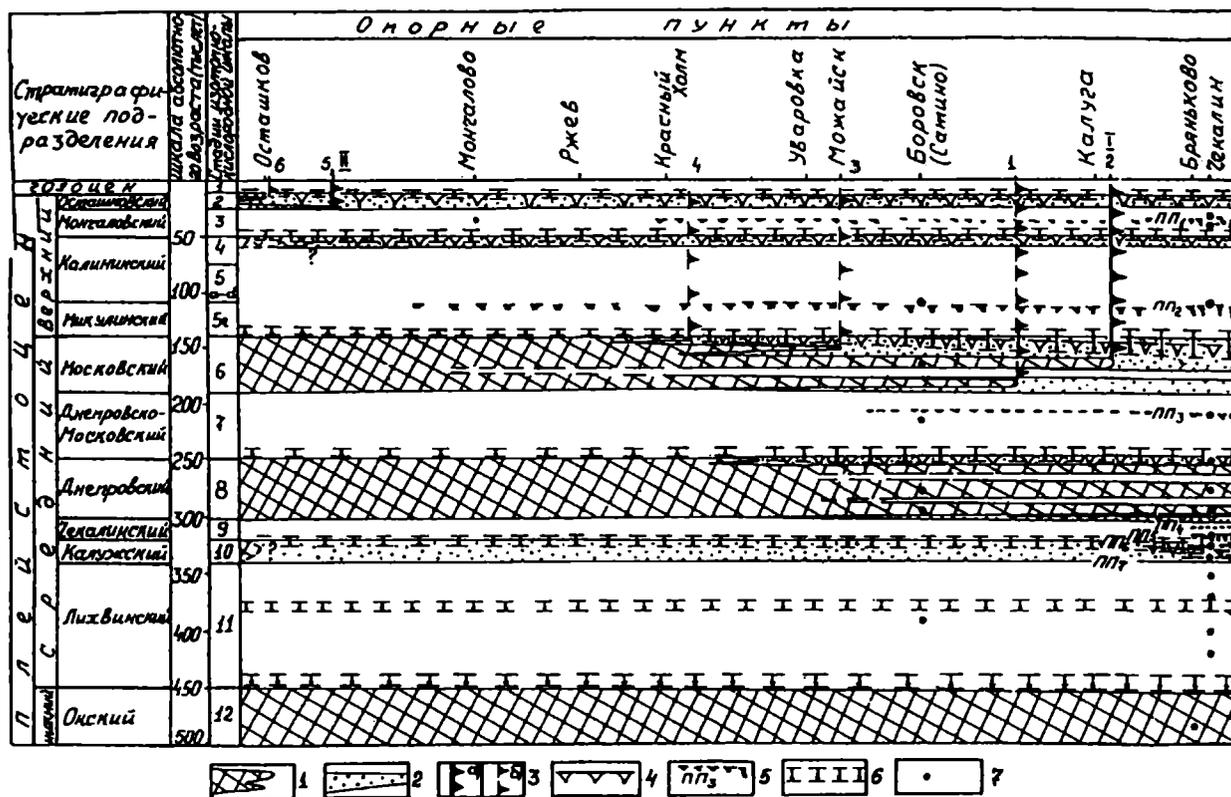


Рис. 11. Схема пространственно-временной корреляции палеогеографических событий плейстоцена по профилю Верхняя Волга – Верхняя Ока:

1 – ледниковья; 2 – перигляциалы; 3 – границы: а) оледенений (I – московского, II – осташковского); б) ледниковых стадий и фаз (1 – боровско-малоярославецкой, 2 – калужской, 3 – можайской, 4 – краснохолмской, 5 – бологовской, 6 – едровской); 4 – криогенные горизонты; 5 – горизонты погребенных почв; 6 – эпохи врезания гидросети; 7 – датировки абсолютного возраста (РТЛ, ^{14}C) (Антонов, Судакова, 1995)

22/21. Эти важнейшие событийные рубежи плейстоцена всегда совпадают с самыми контрастными сменами климата на рубеже криоаридного и гумидного сезонов. Но эта отдельная тема, она будет развита в (Палинологические..., 2005).

Заключение

Вашему, читатель, вниманию представлена попытка решения ключевой задачи климатостратиграфии – прямой стратиграфической увязке глубоководных климатом с наземными. Насколько она удалась – судить Вам.

Хочу здесь обратить Ваше внимание на очень важный методологический аспект задачи – эмпирическую оценку степени истинности ТЛ датировок. Их «вес» в приведенных осредненных оценках возраста отложений и событий по регионам составляет около 90%. Конечно, физические основы всех пяти ТЛ методик еще слабо разработаны, в этом спору нет, и потому степень их точности ($\pm 25\%$) низка. Это общепризнанный факт. Но, читатель, давайте смотреть на

практику датирования реально. Оно остро необходимо, но пока только ТЛ методика обеспечивает наши потребности. Сравним полученные ТЛ датировки с самыми точными на сегодня астрохронометрическими расчетами по орбитальной теории климата. В табл. 1 приведены рассчитанные оценки возраста рубежей ИКС, по Бассино и др. (1994), а в табл. 2 – возраст инсоляционных пиков ледниковий и межледниковий.

Мой вывод: возрастные оценки, получаемые двумя принципиально различными методами – астро и ТЛ – достаточно сходны. Возьмем, для примера, самые экзотические, и казалось тогда, более 30 лет назад, весьма условные ТЛ датировки приазовского лесса по методике В.Н.Шелкопляса (особо критикуемой): 923 ± 116 т.л. и 850 ± 112 . И сравним их с современными астро-расчетами верхнего рубежа ИКС 25 – 944.0 т.л. и рубежа ИКС 22/21 – 865 т.л. и с инсоляционным пессимумом ИКС 22 – 871 т.л. (Gibbard et.al.2004 Суди, читатель, сам – насколько рационально использовать ТЛ датирование в климатостратиграфических исследованиях. По-моему – безуслов-

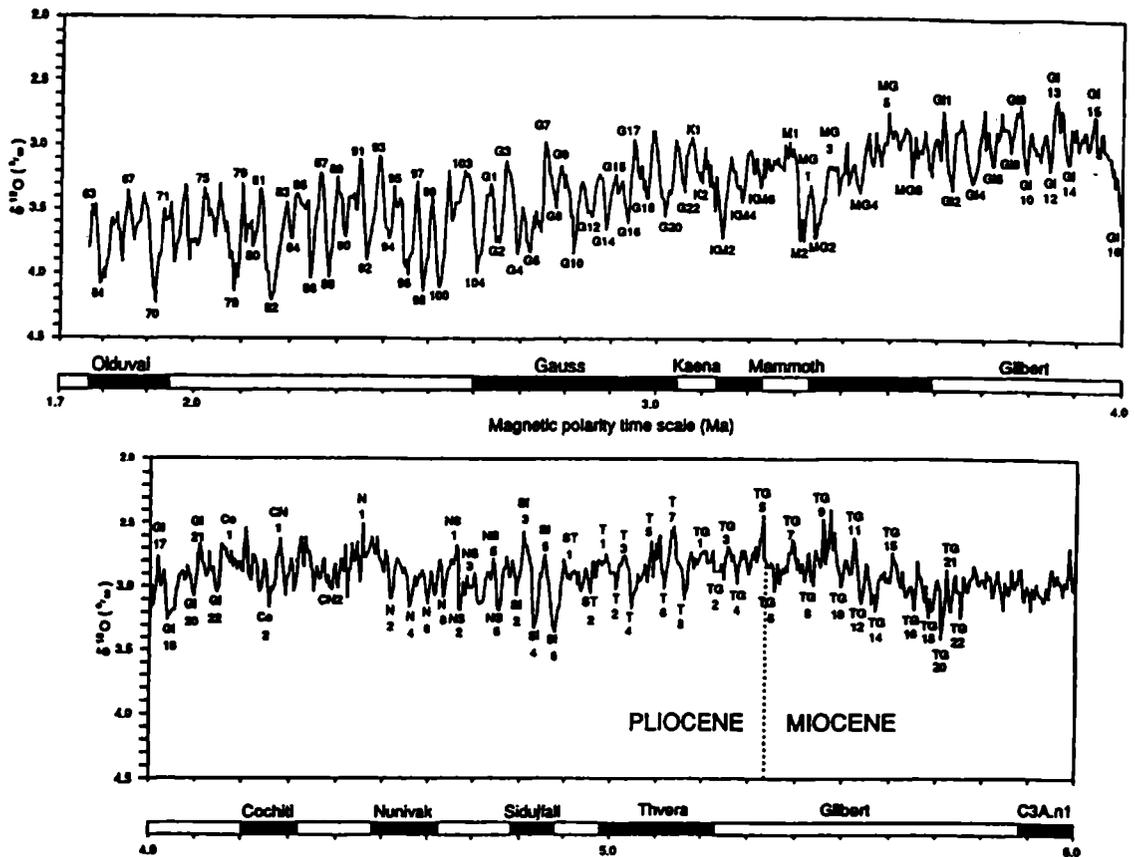


Рис. 12. Изотопно-кислородные стадии по колонке ODP 846. ИКС ниже 104 индексируются по папеомагнитной привязке (Shackleton, 2004, fig.4)

но рационально, при обязательном условии: «доверять, но проверять».

И еще о методологии – надо ли и правильно ли связывать климатостратиграфию только с четвертичной системой? По-моему, в климатостратиграфии можно различать не менее пяти аспектов:

1) климатостратиграфию как основу геологического картирования новейших (поверхностных) отложений, формировавшихся при определяющем воздействии 100-тысячелетнего ритма эксцентриситета. Выше было показано, что этот временной рубеж около 900 т.л.н. при понижении границы квартера под уровень Врика-е был потерян. И поэтому надо вновь ввести в обиход «ледниковый плейстоцен», но уже «по правилам» – в качестве ионийского яруса с рубежом по кровле ИКС 25 – 944 т.л.н., т.е. по подошве нашей ликовской морены и зыхского опреснения в разрезе Цвермагал. Его, очевидно, и надо принять за парастратотип границы ионийского яруса.

2) Климатостратиграфию как основу ритмостратиграфического расчленения и корреляции отложений на климатемы близкие 41-тысячелетнему циклу. Это глубоководная климатостратиграфия и практика расчленения лессовой формации и отдельных объектов типа отложений озера Фунза. Интервал ее применения не менее 3.5 млн лет (рис.3 и рис.5) и он в два раза превышает объем четвертичной системы!

3) Климатостратиграфия как ведущий метод глобальной корреляции отложений на основе выделения ритма эксцентриситета в 400 ± 25 т.л. Такая климатостратиграфия эффективно работает, как показал автор этих строк (Зубаков, 2000), в интервале последних 7.4 млн. лет, т.е. до подошвы мессиния и начала последней «ледниковой эпохи» как времени, когда объем льдов Антарктиды превысил современный (оледенение королевы Мод) в 1.7 раз. Эта климатостратиграфия более чем в 4 раза превышает объем четвертичной системы и уходит в миоцен (рис. 12).

- 4) Климатостратиграфия как **вспомогательная** методика при выделении биозон, всегда имеющих, по В.А.Красилу, «климатическую подоплеку» – и соответствующих, по-моему, циклам эксцентриситета, длительностью в 400 и 1200 тыс.л. Она применима без исключения ко всем системам фанерозоя. Но особенно зарекомендовала себя в палеогене, мелу, юре и пермо-карбоне (В.А.Красилов и др., 1985, Дж.Виверс, С.Пицел и др.)
- 5) Климатостратиграфия криптозооя, где она **выходит за пределы** биостратиграфии и служит **основой** для выделения и корреляции крупнейших этапов докембрия (работы Л.И.Салопа, Н.М.Чумакова и др.)

Мой вывод: климатостратиграфия и биостратиграфия – это две **ДОПОЛНЯЮЩИЕ** друг друга стратиграфические методологии, действующие на **ВСЕМ** интервале геологической истории! И ограничивать применение климатостратиграфии неким интервалом, представляющим, **якобы**, «НАЧАЛО» четвертичной системы, неверно и вредно – это, как писал В.В.Меннер, *стратиграфический нонсенс* (см. выше).

Другое дело, что исторической геологии и стратиграфии **НУЖНО** подразделение МСШ, в рамках которого оценивались бы результаты геологических процессов, вызываемых **РАЗУМНОЙ** (и в особенности **неразумной**) деятельностью человечества. Это геологи понимали **всегда**, вспомним «Age of Man» Ч.Ляйеля, Психозой Ле-Конта, Антропоген И.Павлова и В.И.Громова,

Ноосферу В.И.Вернадского. Сейчас, в условиях глобального экологического кризиса (ГЭК), когда воздействие человечества на природу возросло во сто, если не в тысячу, крат и актуальнейшей задачей человечества стал **поиск выхода из ГЭК**, стратиграфы должны дать научно аргументированное обоснование для выделения такого стратона. И теперь, после введения в Стратиграфические Кодексы всех стран понятия о **событийной стратиграфии** (см. статьи О.Г.Валлизера, Д.Эгера, Б.С.Соколова, Т.Н.Корень и др.), стало ясно, что именно событийная стратиграфия должна стать базой такой аргументации. По сути на заре геологии новейшие отложения и были выделены по событийному принципу, но до недавних пор мы не понимали этого. Главным объектом событийной стратиграфии являются («Дополнения к Стратиграфическому Кодексу, 2000г.», с.69) **массовые вымирания** биоты. Начало цивилизации (см. рис.13), как раз и было связано, по В.Н. Верещагину, с массовым вымиранием мамонтовой фауны в результате хищнических методов охоты на нее. А сейчас цивилизация вплотную подошла к реальности вымирания самого человечества или части его в результате нарушения им всех законов экологии (Зубаков, 2002 г.). Далее развивать здесь эту тему нет возможности. Скажу, что я представил в 2003 г. соответствующую статью в журнал «Стратиграфия», но получил отказ в публикации с мотивацией: «Философия».

Исследование поддержано грантом РФФИ № 04-05-65140.

Литература

- Антонов С.И., Рычагов Г.И., Судакова Н.Г. Пространственно-временные события плейстоцена в ледниковых зонах. В кн: «Корреляция палеогеографических событий: материк-шельф-океан» М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 151–157
- Большаков В.А. Новая концепция орбитальной теории палеоклимата. МГУ, М. 2003, 256 с.
- Боуэн Д. Четвертичная геология, М.: Мир, 1981. 272 с.
- Величко А.А., Зеликсон Э.М., Борисова О.К. и др. Колличественные реконструкции климата Восточно-Европейской равнины за последние 450 тысяч лет // Изв. РАН, геогр., 2004, №1, с.7–25
- Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. Наука. М. 1980. 291с.
- Геохронология СССР. Т. 3 – Новейший этап (под ред. В.А.Зубакова). Недра. Л. 1974. 358с.
- Гришанов А.И., Еремин Е.Н., Имнадзе З.А., Китовани Т.Г. и др. Стратиграфия верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений Гурии по палеонтологическим и палеомагнитным данным // Бюлл. КЧ, №52, 1983. с.18–28
- Дополнения к Стратиграфическому Кодексу России. МСК. ВСЕГЕИ, СПб 2000, 103 с.
- Зубаков В.А. Проблемы геологической синхронизации в климатостратиграфии // Сов. геология, 1963, №8.
- Зубаков В.А. Планетарная последовательность климатических событий и геохронологическая шкала плейстоцена // Чтение памяти Л.С.Берга, 1960–1966 гг. Л.: Наука, 1968, с.17–64.
- Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 288с.
- Зубаков В.А. Ледниково-межледниковые циклы плейстоцена Русской и Сибирской равнин в спорово-пыльцевых диаграммах. ГГИ, СПб. 1992, 122 с.
- Зубаков В.А. Климатостратиграфическая корреляция и общая шкала Европейского плейстоцена. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993. №3, с.109–112
- Зубаков В.А. Плиоцен Понто-Каспия и его корреляция // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2000, №1, с.66–82

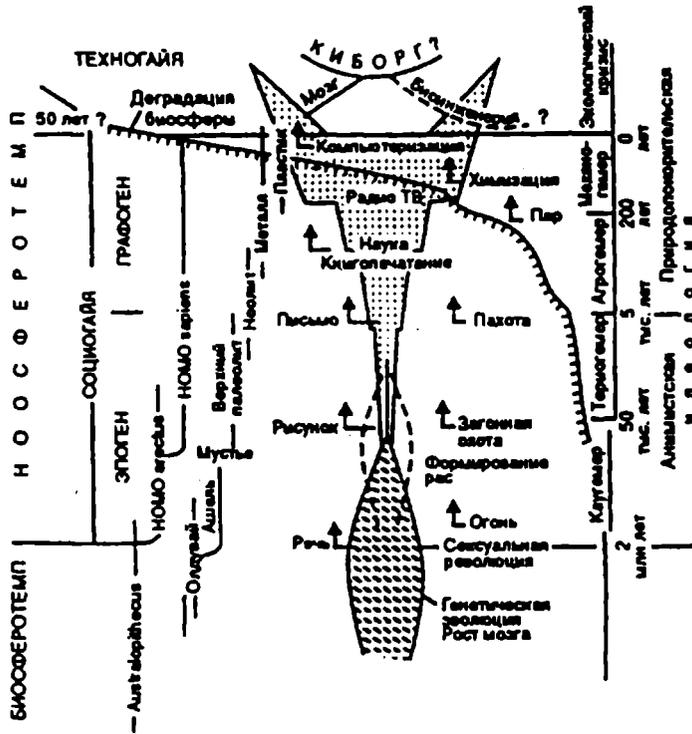


Рис 13. Темпоральная периодизация истории Общества

В – этапы гомеостатической организованности и ряды антропологической и археологической периодизации, Г – переход от генетической информации у предков человека (штриховка) к культурной у человека (заточковано); Д – гемеротемпы в истории общества. Анимистское мировоззрение поддерживало его в условиях гомеостазиса с биосферой. Переход общества к природопокорительской стратегии в результате неолитической революции привел биосферу к деградации. Показано, что появление кибернетического ствола жизни в ходе биоинженерного симбиоза явилось бы синергетической аналогией эндо-симбиозу зукариот (Зубаков, 2002, рис.3).

Зубаков В.А., Краснов И.И. Принципы стратиграфического расчленения четвертичной системы. // Материалы ВСЕГЕИ, нов. сер., четв. геол., в.2, 1959.

Китовани Т.Г., Китовани Ш.К., Имнадзе З.А., Торозов Р.И. Новые данные по стратиграфии чаудинских и более молодых отложений Гурии. В кн: «Четвертичная система Грузии». Мецниереба. Тбилиси. 1982, с.25–39

Котляков В.М., Лориус К. Четыре климатических цикла по данным ледяного ядра на скважине Восток в Антарктиде. // Изв. РАН, геогр., 2000, №1, с.7–19

Красилов В.А., Зубаков В.А., Шульдинер В.И., Ремизовский В.И. Экостратиграфия. Теория и методы. Д. центр АН. Владивосток. 1985, 147 с.

Красненков Р.В., Иосифова Ю.И., Семенов В.В. Бассейн верхнего Дона – важнейший страторегион для климатостратиграфии нижней части плейстоцена России. В кн.: В.Н. Алексеев (ред.) Четвертичная геология и палеогеография России. ГЕОС. М. 1977, с. 82–96.

Люттиг Г.В., Пале Р.Г. и др. Ключ к интерпретации и номенклатуре... // Периодизация и геохронология плейстоцена. Географическое общество СССР. (Ред. В.А. Зубаков). Л. 1970, 135 с.

Меннер В.В. Доклад на XXIII сессии МГК // Сборник докладов сов. геологов XXIII сессии МГК, пробл. 10, 1968, с.7)

Николаев С.Д., Блюм Н.С., Николаев В.И. Палеогеография океанов и морей в кайнозое. «Палеогеография». ВИНТИ. Итоги науки и техники. М. 1989, 196 с.

Палинологические, климатостратиграфические и геоэкологические реконструкции. Сборник памяти Е.Н.Анановой (под ред. В.А.Зубакова). СПб 2005. В печати.

Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе. (Ред. И.И.Краснов) МСК. Л. 1986. 156с.

Ритмостратиграфические подразделения. Ред. А.И. Жамойда. МСК. ВСЕГЕИ 1978, 72 с.

Свиточ А.А., Селиванов А.О., Янина Т.А. Палеографические события плейстоцена Понто-Каспия и Средиземноморья. МГУ. М. – 1998. 292 с.

Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. Шик С.В. (Ред.) МСК. М. 1992, 166 с.

Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. Наука. М. 1978. 165 с.

- Фурсикова И.В., Писарева В.В., Якубовская Т.В., Власов В.К., Куликов О.А., Семенов Л.Т. Опорный разрез плейстоцена у д. Окатово. В кн.: Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. МСК. М. 1992. с.59 – 71
- Шанцер Е.В. Стратиграфические подразделения. «Стратиграфия и палеонтология» (Итоги науки и техники). ВИНТИ. М. 1977. с.79–94
- Шанцер Е.В., Краснов И.И., Никифорова К.В. Стратиграфическая классификация, терминология. и принципы построения общей шкалы применительно к четвертичной системе. М. 1973. 36 с.
- Шелкоплас В.Н., Гожик П.Ф., Христофорова Т.Ф. и др. Антропогенные отложения Украины. Наукова думка. Киев 1988, 152 с.
- Шик С.В. Палеогеографические события плейстоцена в Европе и проблемы их корреляции с событиями в Черноморском бассейне и в океане. В кн.: «Корреляция палеогеографических событий». МГУ. М. 1995, с.33–38
- Шик С.М. Современные представления о стратиграфии четвертичных отложений центра Восточно-европейской платформы // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Геол. 2004, т.79, в.5, с.82–92
- Эволюция климата, биоты и среды обитания человека в позднем кайнозое. Сибирское Отд. РАН, Новосибирск, 1991, 89 с.
- Bassinot F.C., Labeyrie L.D., Vincent E., Quidelleur X., Shackleton N.J., Lancelot Y. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth a. Planetary Sci. Letters, 120 (1994, 91–108)
- Cita M.B., Castradori D. Rapporto sul workshop “Marine sections from the Gulf of Taranto usable as potential stratotypes for the GSSP of the Lower, Middle and Upper Pleistocene” // Boll. Soc. Geol. Ital., 114 (1995), 319–336
- Gillard R.L., Boreham K.M. et al. Global chronostratigraphical correlation table for Last 2.7 million years. V. 2004. Univ. of Cambridge. 2004.
- Ding Zhongli. Pedostratigraphy of Chinese Loess and Quaternary climatic fluctuations. In: Liu-Tungsheng (Ed). Quaternary Geology and Environment in China. Science Press. Beijing. 1991, p.168–172
- Das Quartär Deutschlands. (Ed. L. Benda) Berlin: Borntraeger. 1995, 408 ss.
- Dupont L.M. Marine palynology of Interglacial and glacial transitions. In: G.Kukla, E. Went (Eds): Start of a Glacial. NATO ASI Ser., Springer Verlag. N.Y. 1992. p.137–156
- Hooghiemstra H. Quaternary and Upper-Pliocene glaciations and forest development in the tropical Andes // Palaeogeog. Palaeoclim., Palaeoecol., 72 (1989): p.11–26
- Kukla G., Went E. (Eds). Start of Glacial. Springer-Verlag. Berlin et al., 1992, 363 pp.
- Sejrup H.P., Iversen M., Larsen E. et al. A stage 7 marine interglacial record (the Grodeland Interglacial) on Jaeren, Norway // Boreas, v.28, 1999, p. 326–346
- Shackleton N. Pliocene Stable Isotope Stratigraphy. Cambridge 2004, 349 p.p.
- Shackleton N., Crowhurst S. A sediment fluxes based on orbitally tuned time scale 5 Ma to 14 Ma, site 926. In: Shackleton N.J. et al. (Eds), Proceedings of the Ocean Drilling Program, Sci. Results, v. 154, 1997, p.69–82
- Turner C. Volcanic maars, long Quaternary sequences and the work of the INQUA Subcommission on European Quaternary Stratigraphy // Quat. Internat., v. 47/48, 1998, p.41–49
- Zubakov V.A., Borzenkova I.I. Global Palaeoclimate of the Late Cenozoic. Elsevier. Amsterdam et.al., 1990, 476 pp.