

В. М. ТРУБИХИН

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ
И СТРАТИГРАФИЯ
АКЧАГЫЛЬСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В. М. ТРУБИХИН

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ
И СТРАТИГРАФИЯ
АКЧАГЫЛЬСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

Труды, вып. 301



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1977

Academy of Sciences of the USSR
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

V. M. Trubikhin

PALEOMAGNETISM AND STRATIGRAPHY OF AKCHAGYLIAN DEPOSITS OF WEST TURKMENIA

Transactions, vol. 301

Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. Труды ГИН АН СССР, вып. 301. Трубихин В.М. М., "Наука", 1977 г.

В работе предлагается новая методика комплексного анализа магнитно-минералогических и литолого-геохимических параметров осадочных пород. Установлено, что естественная остаточная намагниченность верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении имеет ориентационное происхождение и является первичной. Построена палеомагнитная шкала для верхнего плиоцена изучаемого региона. Проведена корреляция разрезов морских и континентальных верхнеплиоценовых (акчагыльских) отложений. Выявлены два цикла осадконакопления, отвечающие двум этапам трансгрессии акчагыльского моря в пределы Западной Туркмении, что вместе с фаунистической характеристикой рассматриваемых отложений приводит к представлению о двучленном подразделении акчагыльского яруса.

Табл. 2. Ил. 43. Библ. 137 назв.

Редакционная коллегия:

академик А.В. Пейве (главный редактор),
В.Г. Гербова, В.А. Крашенинников, П.П. Тимофеев

Ответственный редактор

чл.-корр. АН СССР П.Н. Кропоткин

Editorial board:

Academician A.V. Peive (Editor-in-Chief),
V.G. Gerbova, V.A. Krashennnikov, P.P. Timofeev

Responsible editor

Corr. Memb. P.N. Kropotkin

ВВЕДЕНИЕ

Каспийский регион привлекал и продолжает привлекать внимание геологов, занимающихся стратиграфией молодых отложений. В позднеплиоценовое и четвертичное время в этом районе происходили обширные палеокаспийские трансгрессии, в результате которых накопились мощные толщи морских, прибрежно-морских, лагунных, дельтовых, а по периферии бассейна и континентальных осадков. Полные, непрерывные, богато охарактеризованные палеонтологически верхнеплиоценовые разрезы Каспийского бассейна представляют собой прекрасный объект для стратиграфических исследований. Однако изолированность позднеплиоценового Каспия и своеобразие населявшей его эндемичной фауны до последнего времени затрудняли сопоставление молодых каспийских отложений с одновозрастными отложениями других регионов.

Уверенные корреляции удалось провести только после ряда теоретических (Меннер, 1962 и др.) и практических (Лебедева, 1973, 1974 и др.) исследований по сопоставлению морских и континентальных формаций юга СССР. В последнее время для решения подобных задач широко применяется палеомагнитный метод (Храмов, 1963 а,б; Кочегура, Зубаков, 1971; Меннер и др., 1972). Благодаря многочисленным работам, посвященным теоретическим основам применения палеомагнитного метода для корреляции вулканогенных и осадочных толщ (Храмов, 1958, 1963 а,б, 1964; Храмов, Шолто, 1967 и др.), возможности его для планетарной корреляции общеизвестны и не требуют пояснений.

Остановимся коротко на моментах, осложняющих палеомагнитные исследования и диктующих определенную методику и соответствующий объем работ при их проведении.

Палеомагнитные зоны и горизонты, кроме знака полярности, не имеют индивидуальности. Методы исследований режимов инверсий, каждая из которых может быть в принципе индивидуально охарактеризована, находятся пока в стадии разработки. Поэтому в отрыве от конкретной последовательности в разрезе палеомагнитных единиц "узнавать" их затруднительно. Необходимо, следовательно, построение региональных палеомагнитных шкал. Но для того, чтобы использовать эти шкалы для межрегиональной и планетарной корреляций, выделенные в них палеомагнитные единицы должны быть достаточно жестко связаны с региональными стратиграфическими единицами, установленными другими методами. К сожалению, карбонатные толщи, богато охарактеризованные фаунистически и часто являющиеся объектом биостратиграфических исследований, пока мало пригодны для исследований палеомагнитных. Зачастую для палеомагнитного изучения наиболее благоприятными объектами являются разрезы, сложенные терригенными морскими, прибрежно-морскими, континентальными горными породами, но не очень грубо- и не очень тонкозернистыми (алевритистые глины, алевриты, тонкозернистые песчаники и др.). Однако грубообломочные толщи (например, конгломераты), будучи мало пригодными для применения палеомагнитного метода, могут содержать остатки позвоночных и т.д.

Таким образом, при создании региональной палеомагнитной шкалы вряд ли можно опираться на какой-либо один стратотипический палеомагнитный разрез - палеомагнитный стратотип. Необходима серия разнофациальных разрезов, каждый

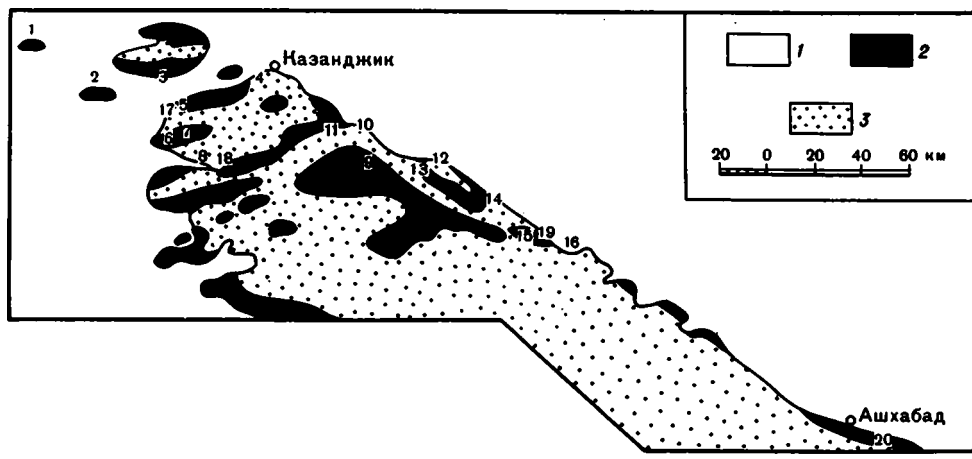


Рис. 1. Схема распространения верхнеплиоценовых отложений и местоположения разрезов

Отложения: 1 - постплиоценовые, 2 - верхнеплиоценовые, 3 - доверхнеплиоценовые. Разрезы (цифры на рисунке): 1 - северный склон возвышенности Монжуклы, 2 - северный склон возвышенности Боядаг, 3 - южный склон Малого Балхана, ущелье Портсайман; 4 - кладбище Байрам (в 5-6 км юго-западнее г. Казанджик), 5 - русло Гокчадере (в 4-5 км восточнее колодца Юлмакуи), 6 - в 4-5 км западнее горы Иссу, 7 - родник Ягыт, 8 - урочище Кушульджа, 9 - правый берег русла Адждидере, 10 - северный склон горы Ушак, 11 - левый берег русла Орумельджа, 12 - северный склон хребта Диоджи, 13 - Пырнуарская долина, 14 - в 2-3 км юго-восточнее пос. Зау, 15 - в 5-6 км южнее пос. Беурме, 16 - западная оконечность Арчманской гряды, 17 - в 0,5 км западнее колодца Юлмакуи, 18 - правый борт долины Котура, 19 - в 0,5 км южнее пос. Беурме, 20 - северный склон хребта Халац

из которых, помимо палеомагнитных данных, может быть охарактеризован морской моллюсковой фауной, микрофаунистически, палинологически, фауной позвоночных и т.д. Вероятно, речь должна идти не о палеомагнитном стратотипе, а, скорее, стратотипической области (Шанцер, 1971). При таком подходе к тому же наименее вероятен пропуск какого-либо интервала в разрезе и соответственно в картине истории геомагнитного поля.

Помимо вопросов полноты палеомагнитных данных и их связи с другими аспектами геологической истории региона, существует еще одна не менее важная проблема - проблема синхронности или метасинхронности естественной остаточной намагниченности. Каждый исследователь, применяющий палеомагнитный метод в стратиграфии (и не только в стратиграфии), решает эту проблему тем или иным образом. Наиболее предпочтительным, конечно, является выяснение природы (происхождения) естественной остаточной намагниченности (I_n). Для решения подобной задачи необходимо разобраться, какие минералы несут I_n , каково их происхождение, из чего складывается их естественная остаточная намагниченность и т.д. Все это, в свою очередь, требует изучения поведения I_n в породах, образовавшихся в различных палеогеографических обстановках и связанных с различными фашиями, и применения магнитно-минералогических, литологических, петрографических и других видов анализа.

Таким образом, проблема синхронности или метасинхронности естественной остаточной намагниченности для своего решения требует тех же объектов, что и проблема "полноты" палеомагнитных данных и их связи с другими явлениями в геологической истории региона. Можно даже сказать, что круг объектов для решения вопросов происхождения I_n должен быть шире, так как разрезы, абсолютно не пригодные в палеомагнитном отношении, могут дать иногда более

ценную информацию о литолого-минералогических аспектах проблемы, чем любые другие.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сделать вывод, что для создания региональной палеомагнитной шкалы необходимо изучить (и не только с палеомагнитной точки зрения) ряд разрезов, по возможности максимально непрерывных и полных, охватывающих весь регион и представленных в различных фашиях (от морских до континентальных). При изучении разрезов и их корреляции следует использовать комплекс методов как палеомагнитных и магнитно-минералогических, так и традиционно геологических (биостратиграфических, литологических, минералогических и т.д.).

Предлагаемая работа и является попыткой применения подобной комплексной методики. Данная монография – результат исследований происхождения естественной остаточной намагниченности, палеомагнетизма и стратиграфии верхнеплиоценовых (преимущественно акчагыльских) отложений Западной Туркмении, которые были проведены автором в 1968–1973 гг.

Автор ставил перед собой следующие задачи: выяснить природу естественной остаточной намагниченности верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении и их пригодность для палеомагнитных построений; построить палеомагнитную шкалу для позднего плиоцена Западной Туркмении; попытаться (на базе палеомагнитной шкалы) разрешить некоторые спорные вопросы стратиграфии акчагыльских отложений и их внутри- и межрегиональной корреляции.

Район работ, протяженностью около 500 км, находится в пределах Копетдага и Западно-Туркменской низменности, от хребта Гяурсдаг на востоке до полуострова Челекен на западе. В структурном отношении он охватывает Копетдагский мегантиклинорий, Предкопетдагский передовой прогиб и северную часть Западно-Туркменской впадины.

На территории региона развиты мощные довольно пестрые по составу и фашиям толщи морского и континентального верхнего плиоцена. Морские отложения обычно хорошо охарактеризованы фаунистически и легко расчленяются на ярусы. Хорошая обнаженность в пределах Западной Туркмении позволяет учитывать перерывы в осадконакоплении, выбирать наиболее полные и непрерывные разрезы и в ряде случаев применять для корреляции даже достаточно удаленных друг от друга разрезов метод прямого маршрутного прослеживания характерных пачек по простираанию.

Здесь было обследовано около 50 разрезов верхнего плиоцена, 20 из которых были выбраны для дальнейшего, более детального изучения (рис. 1). Выбранные разрезы описывались, и из них, помимо ориентированных штуфов для палеомагнитных исследований, отбирались образцы на макро- и микрофауну, на минералогический и химический анализы, шлифы и так далее, что позволило применить, кроме палеомагнитного, традиционные геологические методы анализа.

Всего было отобрано немногим более 2000 ориентированных штуфов на общую мощность около 6000 м. Шаг отбора в зависимости от конкретной обстановки составлял от 0,2 до 10 м.

Большую помощь при проведении полевых исследований автору оказали Ген.И. Попов, К.А. Ушко, Л.М. Расцветаев и М.Л. Копп. В камеральный период Л.А. Невеская взяла на себя труд определения фауны моллюсков, а Н.В. Ренгартен неоднократно консультировала автора по вопросам литологии и минералогии изучаемых осадочных толщ.

Большое значение для написания данной работы имели постоянное содействие и помощь со стороны В.В. Меннера, П.Н. Кропоткина, К.В. Никифоровой, Г.Н. Петровой и А.Н. Храмова.

Всем им автор выражает свою глубокую признательность.

Особо хотелось бы поблагодарить своих товарищей по работе: М.А. Певзнера, П.К. Рябушкина, В.Ф. Дьяконову, О.А. Крежовских и особенно Г.З. Гурария, постоянного соавтора проводимых мною исследований.

ОБЗОР ИЗУЧЕНИЯ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В 1940 г. В.П. Колесников писал: "История акчагылского бассейна изобилует многими неразрешенными до сего времени вопросами. Она построена главным образом на более или менее удачных догадках и в гораздо меньшей степени на достоверных данных" (с. 452). За время, прошедшее с тех пор, "достоверных данных" накоплено достаточно много. Однако мы смело можем повторить и сейчас первую часть фразы В.П. Колесникова. По-прежнему совершенно нерешенными остаются вопросы о том, откуда пришла акчагылская трансгрессия, и о происхождении "в высшей степени своеобразной" (Андрусов, 1923) акчагылской фауны.

Гораздо более определенная информация получена о геологической истории акчагылского века и о месте акчагылского яруса в стратиграфической шкале кайнозоя.

АКЧАГЫЛЬСКАЯ ТРАНСГРЕССИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ АКЧАГЫЛЬСКОЙ ФАУНЫ

Остановимся сначала на взглядах различных исследователей по вопросам акчагылской трансгрессии и происхождения акчагылской фауны.

Два эти вопроса связаны теснейшим образом. Пришла ли акчагылская фауна (во всяком случае ее родоначальники) с акчагылской трансгрессией или только воспользовалась ею, чтобы выйдя из какого-либо убежища - "азиля" - реализовать свои эволюционные возможности и заселить весь акчагылский бассейн? К этим двум вопросам примыкает третий. Была ли акчагылская фауна кардинал и мактр родственна сарматской или же не имела с ней ничего общего и перед нами пример конвергентной эволюции? Н.И. Андрусов (1902, 1918, 1923) достаточно решительно связывал акчагылскую фауну с сарматской. Эту точку зрения разделял и И.М. Губкин (1931), а из современных исследователей - такие крупные знатоки акчагылской фауны как А.А. Али-Заде (1961) и Ген.И. Попов (1967, 1969, 1971) и др. Противоположной точки зрения придерживались не менее известные специалисты - Л.Ш. Давиташвили (1933), В.П. Колесников (1940), К.А. Ализаде (1954) и др.

Однозначного ответа на этот вопрос нет до настоящего времени. Для иллюстрации достаточно сравнить филогенетические схемы разных исследователей (Ализаде, 1954; Али-Заде, 1967 и др.) даже для групп собственно акчагылских кардинал и мактр. Не будучи специалистом в биологии и палеонтологии, автор предлагаемой работы не может, конечно, высказать по этому дискуссионному вопросу ничего определенного.

Вернемся к вопросам акчагылской трансгрессии и происхождения акчагылской фауны.

Существует два основных мнения об акчагылской трансгрессии. Первое заключается в том, что акчагылской трансгрессии как таковой, по существу, не было. Второе допускает трансгрессию, но относительно того, откуда пришла акчагылская трансгрессия, имеется достаточно широкий спектр различных мнений.

В соответствии с этим ряд исследователей относительно происхождения акчагыльской фауны придерживаются либо гипотезы убежищ - "азилей" (в той или иной форме), либо гипотезы иммиграции акчагыльской фауны вместе с трансгрессией. Открыватель и первый исследователь акчагыла Н.И. Андрусов (1918) допускал возможность и того и другого. В частности, он полагал, что в неисследованных тогда областях Закаспия можно встретить непрерывные разрезы от сармата до акчагыла. По мнению И.М. Губкина (1931), убежищем фауны было иное место - район р. Сулак, где был установлен непрерывный разрез от мэотиса до акчагыла. Другие исследователи отвергли гипотезу убежищ - "азилей". А.Г. Эберзин (1931) после обнаружения акчагыльских пластов на Тамани ставил вопрос о том, не шла ли миграция акчагыльской фауны с запада. С.А. Ковалевский в работе "Лик Каспия" в 1933 г. высказал мысль о приходе акчагыльской трансгрессии с севера и миграции оттуда же предков акчагыльской фауны. Подобную точку зрения (но в более осторожной форме) разделял и К.А. Ализаде (1954). В.П. Колесников (1940), исходя из анализа пространственного распределения акчагыльских форм, вслед за А.Д. Архангельским (1934) полагал, что акчагыльская фауна, а возможно, и трансгрессия пришли с юга, из области Персидского залива.

Как уже упоминалось выше, существуют представления (Али-Заде, 1961; Попов, 1967, 1969), что акчагыльской трансгрессии как таковой вообще не было. По мнению этих ученых, в преакчагыльское время на рассматриваемой территории существовал обширный пресноводный балаханский бассейн, почти такой же по размерам, как и последующий акчагыльский. В акчагыльское время бассейн несколько расширился и осолонился, по Ген.И. Попову - за счет испарения, а по А.А. Али-Заде - за счет слияния с водами Арало-Каракумского реликта, располагавшегося восточнее. Арало-Каракумский реликт и был, по А.А. Али-Заде, тем местом, где переживали неблагоприятные времена остатки бывшей сарматской фауны. Ген.И. Попов подвергает гипотезу об Арало-Каракумском реликте критике и считает, что местом, где надо искать родоначальников акчагыльской фауны, является ванна Южного Каспия.

Несмотря на такое расхождение взглядов, видно, что оба исследователя отрицают собственно акчагыльскую трансгрессию и считают, что акчагыльская фауна является потомком сарматской, пережившей неблагоприятную обстановку в убежищах. Разница лишь в местоположении этих убежищ.

В ходе дискуссии между всеми упомянутыми выше исследователями против каждой из предложенных гипотез были выдвинуты достаточно веские аргументы. Упомянем только некоторые, самые последние данные по этому вопросу.

Из работы Н.В. Кирсанова (1971, 1972), где он анализирует распределение фауны (моллюски, микрофауна, ихтиофауна) по площади распространения акчагыльских отложений, следует (на что, впрочем, указывал еще В.П. Колесников), что вряд ли можно говорить о миграции акчагыльской фауны с севера, запада и востока (рис. 2). Малая вероятность миграции с севера подтверждается и данными В.С. Зархидзе (1970, 1971) по Тимано-Уральской области.

Существование Арало-Каракумского реликта (по А.А. Али-Заде), к сожалению, никак не доказано фактически. Наоборот, данные А.И. Животовской (1969) по бурению в Заунгузских Каракумах свидетельствуют о том, что здесь на различные горизонты кайнозой (от палеоцена до сармата) ложится пресноводная толща осадков балкуинской свиты, скорее всего раннеакчагыльского возраста (выше лежит заунгузская свита и т.д.).

Наконец, переживание реликтов сарматской фауны в южно-каспийской ванне (по Ген.И. Попову) представляется весьма спорным. Ведь если считать, что балаханский бассейн был огромным закрытым пресноводным водоемом с небольшим участком повышенной солености в ванне Южного Каспия, то это неизбежно должно было бы вызвать дифференциацию вод, нарушение газового режима и, в конечном итоге, - сероводородное заражение (Рухин, 1961; Страхов, 1962).

Таким образом, складывается парадоксальная ситуация. Ни акчагыльская трансгрессия, ни акчагыльская фауна не могут прийти ниоткуда, кроме как с

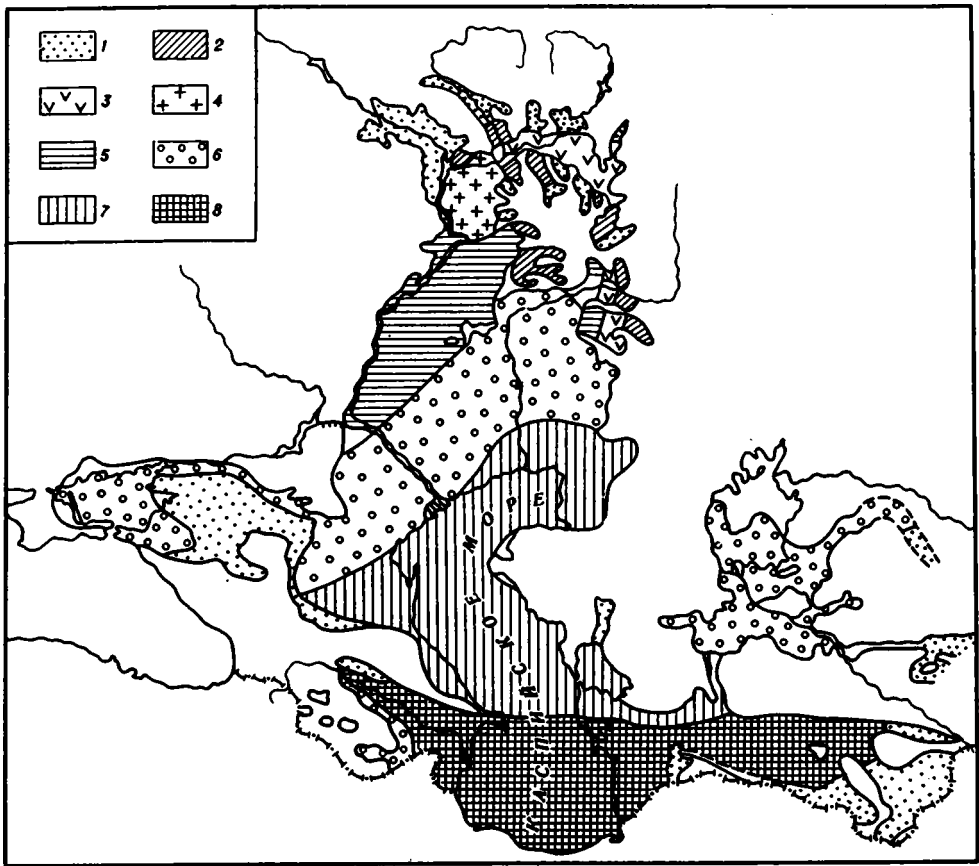


Рис. 2. Распространение лагунно-морской акчагыльской конхилиофауны в пределах Каспийского бассейна (по Н.В. Кирсанову, 1972)

1 - фауны нет; 2 - *Cardium pseudoedule* Andrus., *C. sp. indet.*, *Avimactra subcaspi* Andrus.; 3 - то же и *Cardium dombra* Andrus., *C. vogdti* Andrus., *Avimactra ossoscovi* Andrus., *A. sp. indet.*, *Micromelania sp. indet.*, *Clessiniola ventricosa sp. nov.*, *Cl. utvensis* Andrus.; 4 - то же и *Cardium conschini* Andrus., *C. cf. vulgare* Sinz., *Avimactra karabugasica* Andrus., *A. inostranzevi* Andrus.; 5 - то же и *Cardium kumuschi* Andrus., *Avimactra venjucovi* Andrus., *A. utvensis* Andrus., *Micromelania ventricosa* Bog.; 6 - то же и *Potamides (Inderia) caspius* Andrus., *P. sp.*, *Avicardium dahestanicum* Uspen., *Av. kamischense* Uspen., *Av. ex gr. nikitini* Andrus., *Av. simkevitschi* Andrus., *Cardium davidaschvili* Andrus., *C. novakovskii* Andrus., *C. konjushevskii* Andrus., *C. radiiferum* Andrus., *Avimactra pisum* Andrus., *A. imago* Andrus., *A. miserabilis* Andrus., *A. acutecarinata* Andrus., *Clessiniola intermedia* Andrus., *Micromelania eucta* Eichw., *M. caspia* Barb.; 7 - то же и *Potamides caspius* var. *pirguloides* Andrus., *P. caspius* var. *rotundispira* Andrus., *P. caspius transversa* Andrus., *Cardium carelini* Andrus., *C. sulacense* Andrus., *Avimactra nazarlebi* Alz., *Clessiniola cf. polejaevi* Andrus., *Cl. vexatilis* Andrus.; 8 - то же и *Potamides submarensis* Koles., *P. eldaricus* Koles., *P. spiculoides sp. n.*, *Avardaria andrussovi* Alz., *Avicardium arguni* Uspen., *Av. caracutum* Andrus., *Av. cucurtense* Andrus., *Av. femischenses* Andrus., *Av. ho-shniensilicum* Uspen., *Av. jumudicum* Andrus., *Av. kumli* Uspen., *Av. mainacardium* Andrus., *Av. solutum* Andrus., *Av. transcaspium* Andrus., *Av. trinaerta* Andrus., *Av. tachendurucum* Andrus., *Cardium abreci* Uspen., *C. modiolopsis* Andrus., *C. naphthalanicum* Alz., *C. sulini* Alz., *Avimactra aserbaidjanica* Alz., *A. angulatocarinata sp. nov.*, *A. bifrida* Alz., *A. gedroizi* Koles., *A. eldarica* Koles., *A. parallela* Alz., *A. parvula* Alz., *A. pristina* Alz., *A. sulini* Koles., *A. schirvanica* Andrus., *Micromelania eldarica* Koles.

с юга, а с юга они не могут придти, поскольку ни в Афганистане, ни в Иране (кроме северных склонов хребта Эльбрус) акчагыльские отложения в морских фациях не встречены.

Автор настоящей работы довольно хорошо знаком с плиоценовыми, а также подстилающими и покрывающими плиоцен отложениями Каспийской области, но его знаний по плиоцену сопредельных регионов явно недостаточно, чтобы сколь-ко-нибудь определенно высказаться по разобранному выше вопросу.

Однако хотелось бы отметить еще один вариант, не разобранный никем из предыдущих исследователей. А именно, если допустить, что за позднеогеновое время произошло значительное перемещение к север-северо-западу всей Иранской глыбы вместе с обрамляющей ее с севера Туркмено-Хорасанской горной системой, то при реконструкции ее первоначального положения мы получим южнее Туранской плиты обширный морской бассейн, открытый в "Палеоперсидский" залив, а возможно, и в Средиземное море. Этот бассейн и может быть тем местом, откуда пришли "подпираемая" с юга акчагыльская трансгрессия и вместе с ней акчагыльская фауна. Приведем цитату: "... с начала мелового периода северная граница альпийского пояса юга СССР переместилась на север. Это перемещение эквивалентно вращению всего пояса на 20° вокруг точки, расположенной в районе Памира" (Ржевский и др., 1973, с. 131). Абсолютное перемещение с юга на север относительно географической сетки для Копетдага составляет, по данным (палеомагнитным) тех же авторов, 12° (т.е. -1300 км) с середины неогена. Эта концепция, возможно, звучит достаточно фантастично, однако у нее есть то достоинство, что она многое может объяснить. Возможно, дальнейшее развитие исследований (и в первую очередь, вероятно, палеомагнитных) прольет свет на этот запутанный вопрос.

МЕСТО АКЧАГЫЛЬСКОГО ЯРУСА В СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ КАЙНОЗОЯ

Акчагыльские пласты залегают (в ряде случаев согласно) на отложениях балаханской (в Азербайджане) и красноцветной (в Туркмении) свит и перекрываются (в большинстве случаев согласно) отложениями апшеронского яруса. Такое положение их среди стратиграфических подразделений Каспийского бассейна было установлено не сразу. Акчагыльский ярус выделен Н.И. Андрусовым в 1887 г. на Краснодарском полуострове, где акчагыльские отложения залегают с размывом на различных горизонтах от мела до миоцена, либо на "немой" юранинской свите. Эти данные, а также "сарматский габитус" (Андрусов, 1902) акчагыльской фауны привели Н.А. Андрусова к мнению о том, что акчагыльские пласты либо представляют собой особую фацию сармата, либо соответствуют мэотису. Только в 1912 г. при исследованиях в Шемахинском районе он убедился что акчагыльские пласты моложе понтического яруса. В более поздней работе, которая была написана в 1915 г. (опубликована в 1923 г.), акчагыл уже занял свое современное положение в неогеновой каспийской шкале, между балаханской свитой и апшеронским ярусом. К этому времени Н.И. Андрусов располагал данными И.М. Губкина (1914) о том, что окаменелости верхнего (бабаджанского) горизонта каспийского понта встречаются в окатанном состоянии в низах балаханской свиты. Это показывает, что акчагыльские пласты не просто моложе, но гораздо моложе понта. Отсюда Н.И. Андрусов сделал заключение, что балаханская толща, вероятно, соответствует верхам понта - низам киммерия, а акчагыльские пласты - верхам киммерия - низам куяльника Эвксинского бассейна.

И.М. Губкин (1914) параллелизовал акчагыл с надрудными пластами Тамани. После находок в 1931 г. акчагыльской фауны в надрудных пластах на Тамани и Керченском полуострове и установления "таманских слоев" эта точка зрения получила подтверждение, и с тех пор акчагыл сопоставляется большинством авторов либо с куяльником (Колесников, 1940; Ализаде, 1954 и др.), либо с верхами куяльника (Губкин, 1931), либо помещается сразу над куяльником (Эберзин, 1931, 1940; Али-Заде, 1961 и др.).

В последнее время преобладающей является первая точка зрения (Кожеников, 1971; Ализаде и др. 1972; Краснов, Никифорова, 1973 и др.). Интересна работа В.А. Зубакова и В.В. Кочегуры (1971), где, основываясь на палеомагнитных данных по верхнему плиоцену Черноморского побережья Кавказа, они, по существу, возвращаются к последним взглядам Н.И. Андрусова о соответствии акчагыла верхам киммерия – низам куяльника.

Что касается синхронизации акчагыльских отложений с одновозрастными отложениями других, более удаленных регионов, то здесь недостаточность фактического материала долгое время не позволяла делать сколько-нибудь точных и уверенных сопоставлений. Акчагыл сопоставлялся с левантином (в широком смысле) Венского и Паннонского бассейнов (Андрусов, 1923; Павлов, 1925) и с виллафранком Италии (также в широком смысле) в основном по редким находкам млекопитающих в его (акчагыла) возрастных аналогах.

Только в самое последнее время, благодаря успешным работам по сопоставлению морских и континентальных свит и применению в стратиграфии физических методов (абсолютная геохронология, палеомагнетизм и т.д.), стало возможным осуществление практически глобальных корреляций плиоценовых и постплиоценовых отложений и, в частности, отложений акчагыльского яруса.

В настоящее время мы можем достаточно уверенно коррелировать акчагыльский ярус с нижним и средним виллафранком Средиземноморья. В результате работ Л.К. Габуния, А.К. Векуа (1968), Н.А. Лебедевой (1973, 1974) и других выяснилось, что для нижней части акчагыла характерен молдавский комплекс млекопитающих, сопоставляющийся с нижним виллафранком, а для верхов акчагыла – халровский комплекс, сопоставляющийся со средним виллафранком Средиземноморья. Нижний и средний виллафранк в свою очередь сопоставляются с морским плиоценом (пьяченца-астий) Италии (Ашароли, Амброзетти, 1972). Благодаря работам П. Бута (1972) мы можем проверить эти биостратиграфические сопоставления определениями абсолютного возраста и результатами палеомагнитных исследований.

Помимо северо-запада Средиземноморья (Италия, Франция), классической областью развития плиоцена является юг Центральной Европы (Венский, Паннонский, Дакийский бассейны). Здесь над паннонскими отложениями, относимыми обычно к верхам миоцена – низам плиоцена, располагаются так называемые левантинские слои, представленные по периферии бассейнов обычно грубо-обломочными, а то и вулканогенными образованиями, а в центральных частях – песчано-глинистыми отложениями с прослоями лигнитов. Нижний предел их возраста, по данным разных исследователей, несколько колеблется от среднего до позднего плиоцена.

В 1958 г. В.Г. Шеремета по фауне остракод обосновал возраст ильницкой свиты Закарпатья (левантин северо-востока паннонского бассейна) как позднеплиоценовый (акчагыл-апшерон).

Интересные данные приводятся в работе К.Геня (1972) по Дакийскому бассейну. Здесь, выше отложений дакия, сопоставляемых с понтом, залегают слои с *Unio lenticularis* Sabba, в верхней части которых расположена фауна Берешты-Мэлуштени. Эта фауна, по Л.К. Габуния (1972), отвечает нижнему виллафранку. Выше залегают слои с *Unio grosimbens* Fuchs. Можно полагать, что, по крайней мере, нижний и средний левантин по схеме С. Штефанеску соответствуют акчагылу. Интересно, что эти два горизонта с *Unio* Н.И. Андрусов (1929) считал неморскими эквивалентами куяльницкого яруса Черноморского бассейна.

Мы не будем здесь касаться корреляции акчагыла через его возрастные аналоги с более удаленными районами, тем более, что этот вопрос прекрасно разобран в работах К.В. Никифоровой (1972, 1973), У.А. Берггрена (1974) и других, и перейдем к вопросам стратификации и внутрирегиональной корреляции отложений акчагыльского яруса.

РАСЧЛЕНЕНИЕ И ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ АКЧАГЫЛЯ

С расчленением и внутрирегиональной корреляцией подразделений акчагыля дело обстояло иначе, чем с разобранными выше вопросами. Ни сам Н.И. Андрусов, ни большинство других исследователей не акцентировали на этом внимания. Поэтому более 30 лет акчагыл описывался и сопоставлялся как таковой в целом, а расчленение его носило, как правило, сугубо местный характер. За это время был накоплен огромный фактический материал о широте распространения, фациях и фауне акчагыльского яруса. В результате работ А.Д. Нашкого (1918), И.И. Никшича (1926), В.Е. Руженцева (1928), С.А. Ковалевского (1936), В.Н. Огнева (1938), К.А. Ализаде (1954) и других исследователей стал возможен синтез, осуществленный к 1940 г. В.П. Колесниковым.

Схема расчленения акчагыльского яруса, предложенная В.П. Колесниковым, получила широкое признание и продолжает оставаться ведущей до настоящего времени. Согласно этой схеме, в истории развития акчагыльского бассейна и населявшей его фауны можно выделить три этапа: "Первый этап характеризуется очень широким развитием трансгрессии и очень бедной фауной (*Avimactra subcaspia* Andrus., *A. karabugasica* Andrus., *Cardium dombra* Andrus., *Clessiniola vexatilis* Andrus. и некоторые другие). Второй этап ознаменовался дальнейшим, но менее интенсивным развитием трансгрессии и наивысшим расцветом фауны. Появляются многочисленные *Avicardium* и своеобразные *Avimactra* (*Avimactra pisum* Andrus., *A. acutecarinata* Andrus., *A. aviculoides* Andrus. и многие другие). Все эти формы, за исключением немногих, вымирают во время сильного опреснения и сокращения моря, наблюдавшегося в конце акчагыльского века (третий этап)" (Колесников, 1940, с. 454).

Эта схема привлекает своей простотой, однако сам В.П. Колесников отмечал, что границу между средним и нижним акчагылом можно отбить с трудом из-за постепенного увеличения разнообразия фауны. Из анализа материалов, рассматриваемых В.П. Колесниковым, можно заключить, что верхняя граница акчагыля также в ряде случаев не может быть отбита с достаточной точностью. Сам В.П. Колесников (с. 454) пишет: "Отсутствие отчетливой стратиграфии акчагыльских отложений объясняется неразработанностью геологической истории акчагыльского века".

К.А. Ализаде (1954), разделяя в целом точку зрения В.П. Колесникова на трехчленное деление акчагыля, отмечает, что если нижняя граница акчагыльского яруса отбивается вполне отчетливо, то граница между нижним и средним, средним и верхним акчагылом и, наконец, акчагылом и апшероном проводится "до известной степени лишь условно".

Правда, уже в 1956 г. А.Г. Эберзин (с. 101) пишет: "Во всех случаях, когда акчагыльские отложения Туркмении подвергались тщательному палеонтологическому изучению, выделение отдельных их горизонтов не представляет затруднений".

Тем не менее практическое использование схемы встречало—таки затруднения не только в периферических частях бассейна, где появляются прослойки континентальных или пресноводных отложений и фауна обычно вообще обеднена по составу, но и в областях Западной Туркмении и Восточного Азербайджана, где акчагыл представал морскими фациями и наиболее богат фаунистически. Все это привело к созданию местных вариантов, основанных в общем на тройственном подразделении акчагыля, но с несколько иными объемами и границами. Соответственно по-разному рассматривался и возраст подстилающих и перекрывающих акчагыл образований (Али-Заде, 1957; Данов, 1957; Попов, 1956, 1959 и др.).

Вообще историю становления региональной стратиграфии акчагыльского яруса, т.е. его расчленения и внутрирегиональной корреляции, можно разбить на два этапа.

В первый этап накопление фактического материала привело к созданию схемы В.П. Колесниковым (1940), уточненной и углубленной в дальнейшем ра-

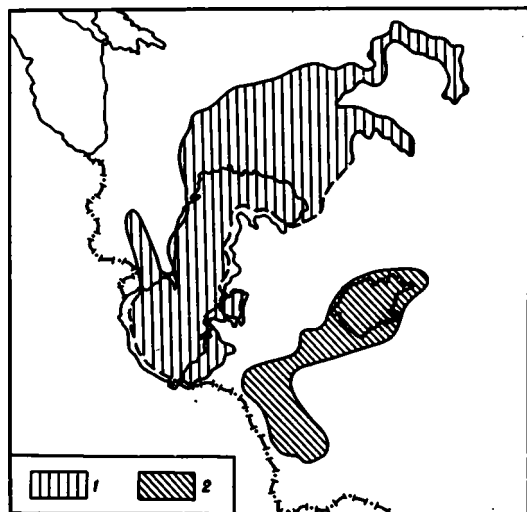


Рис. 3. Палеогеографическая схема (1) Балаханского бассейна и (2) Арало-Каракумского реликта среднесарматского моря (по А. А. Али-Заде, 1961)

ботами А. А. Ализаде (1954), А. Г. Эберзина (1956), А. В. Данова (1950, 1957), Г. П. Жижченко (1958), К. А. Ушко (1960) и других исследователей.

Второй период начался в 50-е годы и продолжается до настоящего времени, характеризующийся огромным размахом исследований в пределах Каспийского бассейна (Закавказье, Поволжье, Туркмения). Изучается

тектоническая история региона и его вулканизм, в том числе и в плиоценовое время (Лупов, 1956; Калугин, 1956, 1957; Резанов, 1959; Копп, 1971; Расцветаев, 1972; Милановский, Короновский, 1973 и др.). К стратиграфии акчагыла и подстилающих и перекрывающих его образований помимо перечисленных выше исследователей обращаются А. А. Али-Заде (1953, 1957, 1961), Ген. И. Попов (1956, 1959, 1961, 1963, 1967, 1969, 1971), П. В. Федоров (1957, 1959), Т. Р. Розыева (1959, 1969, 1971), Ю. Г. Чельцов (1964, 1968, 1969) и многие др. Параллельно изучаются литология и минералогия этих отложений (Бекмурадов, 1959; Юревич, 1966 и др.), их палеомагнетизм (Храмов, 1958, 1963 а, б; Мамедов, 1965, 1966).

Такой колоссальный размах исследований и связанное с ним накопление огромного фактического материала довольно быстро выявили слабые стороны существующей схемы трехчленного деления акчагыла. Поэтому уже с 50-х годов появляются попытки в той или иной форме ревизовать ее. Наиболее серьезной и последовательной попыткой такого рода явилась схема А. А. Али-Заде (1961). Этот исследователь акцентировал внимание на фазе регрессии, приходящейся на середину акчагыльского века.

Существование регрессивной фазы — "наземно-лагунного периода" — между нижним и средним акчагылом (по схеме В. П. Колесникова) было отмечено еще А. А. Богдановым (1936) по данным бурения в нижнем Поволжье. А. А. Али-Заде придал этой регрессии настолько большое значение, что счел возможным соответствующие ей отложения выделить в самостоятельный подъярус.

История развития акчагыльского бассейна и населявшей его фауны представляется, по А. А. Али-Заде, в следующем виде. На территории Каспия в балаханское время существовал пресноводный бассейн, но не в том урезанном размере, в каком его определял В. П. Колесников (1940), а в границах, несомненно отличавшихся от границ акчагыльского бассейна. Первый этап развития акчагыльского бассейна и его фауны связан с проникновением сюда из расположенного восточнее Арало-Каракумского реликта (рис. 3) солоноватых вод и акчагыльской фауны. Бассейн был достаточно опреснен, и большая часть мигрантов погибала. Поэтому нижнеакчагыльские отложения характеризуются обедненным составом фауны (*Cardium dombra* Andrus., *Mastra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus. и некоторые другие формы). В дальнейшем происходят воздымание по периферии бассейна и накопление там "континентальных пресноводных осадков"; в центральных частях, вновь изолированных от солоноватоводного Арало-Каракумского реликта, акчагыльская фауна приходит в упадок. Отложения этого этапа регрессии и опреснения А. А. Али-Заде и выделяет в среднеакчагыльский подъярус. В дальнейшем регрессия опять сменяется трансгрессией, среднеакчагыльские воды вновь встречаются с во-

дами реликта, и в эту эпоху акчагыльская фауна широко заселяет бассейн. А.А. Али-Заде (1961, с. 123-124) пишет: "Таким образом, акчагыльское море превращается в среду, в которой фауна акчагыла расцветает достаточно пышно. Этот этап развития акчагыльского бассейна мы выделяем в верхний подъярус, который продолжается до конца века, когда в результате опреснения часть акчагыльской фауны вымирает, а другая часть, приспособившаяся к новым условиям, дает начало образованию апшеронской фауны". Здесь необходимо отметить два момента. Хотя фаунистическая характеристика каждого подъяруса индивидуальна, схема А.А. Али-Заде, в отличие от схемы В.П. Колесникова и его последователей, исходит по преимуществу не из эволюционного процесса, а в основном из палеогеографии акчагыльского бассейна. Если это так, то А.А. Али-Заде проявил известную непоследовательность, игнорируя регрессивный этап в верхах акчагыла, четко зафиксированный многими исследователями и, собственно говоря, и самим А.А. Али-Заде в многочисленных детально описанных им разрезах. Ниже приведена таблица из монографии А.А. Али-Заде (1961), где он сопоставляет свою схему со схемами В.П. Колесникова (1940) и К.А. Ализаде (1954).

Такая односторонняя трактовка истории развития акчагыльского яруса наряду с сохраняющейся нечеткостью (как и в схеме В.П. Колесникова) в во-

По данным А.А. Али-Заде	По данным В.П. Колесникова и К.А. Ализаде
Верхний	Верхний
	Средний
Средний	Нижний
Нижний	

просе о положении его верхней границы привели к тому, что практическое применение указанной схемы для корреляции акчагыла Каспийского региона встретило сразу же значительные трудности.

Остановимся только на одной, очень интересной, работе Т.Р. Розыевой (1959) о стратиграфии и корреляции разрезов акчагыльского яруса по микрофауне остракод и фораминифер. В своей работе она выделяет две зоогеографические провинции, разрез каждой из которых характеризуется некоторыми отличиями в характере распределения микрофауны. Акчагыл подразделяется по микрофауне на три горизонта, соответствующих подъярусам схемы А.А. Али-Заде. Два нижних горизонта - горизонт с *Eucypris puriformis* Mandelst. и фораминиферами в коренном залегании и горизонт только с переотложенными фораминиферами и без остракод - идентичны в обеих провинциях. Верхний горизонт подразделяется на два подгоризонта. В районе Западно-Туркменской низменности, Малого Балхана и Кюрендага нижний подгоризонт содержит виды рода *Loxosconcha* либо сильно обедненный комплекс остракод. В верхнем подгоризонте преобладают виды рода *Leptocythere*. Восточнее, во второй зоогеографической провинции, развит только горизонт с *Loxosconcha*, перекрытый континентальными образованиями. Остракоды, характерные для верхов акчагыла, переходят в апшерон и постепенно вымирают в течение раннеапшеронского времени.

Принимая трехчленную схему А.А. Али-Заде, Т.Р. Розыева тем не менее выделяет по существу два этапа регрессии. К тому же характерно, что при корреляции удаленных разрезов эти два специалиста, пользуясь как будто бы одной схемой, получают совершенно различные результаты (рис. 4).

В дальнейших своих работах Т.Р. Розыева (1969, 1971), принимая уже схему В.П. Колесникова, тем не менее повторяет, по существу, свои первоначальные выводы о вертикальном и горизонтальном распределениях микрофауны. К тем же результатам приходит и Д.А. Агаларова (1971), разделяя акчагыльский ярус Азербайджана на две части, в нижней из которых присутствуют фораминиферы, верхняя же характеризуется только остракодами.

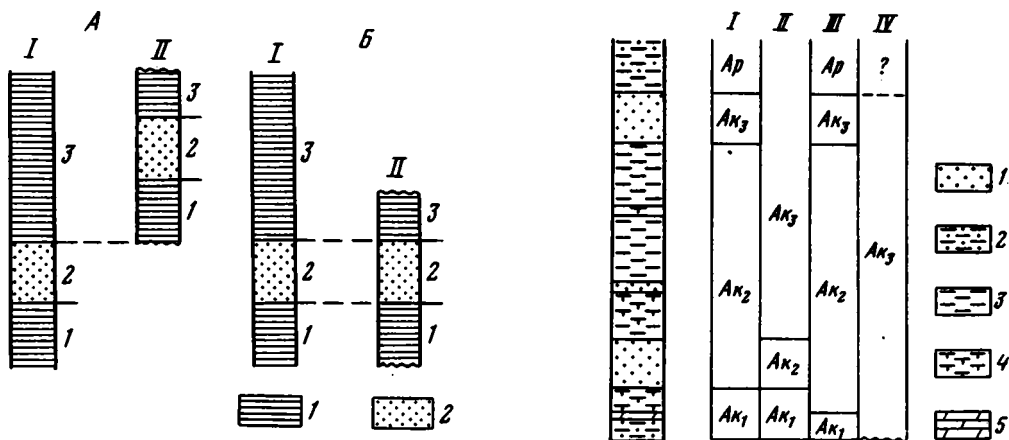


Рис. 4. Сопоставление разрезов (I) Торонглы и (II) Диоджи по А.А. Али-Заде, 1961 (А) и Т.Р. Розыевой, 1959 (Б)

1 - преимущественно глинистые толщи; 2 - преимущественно песчаные толщи

Рис. 5. Расчленение акчагыльского яруса в разрезе Юлмакуи по (I) Ген. И. Попову, 1969; (II) А.А. Али-Заде, 1961; (III) М.Л. Коппу, 1970; (IV) Ю.Г. Чельцову, 1969

1 - пески, 2 - алевролиты, 3 - глины. 4 - известковистые глины, 5 - мергели

Схема, предложенная А.А. Али-Заде, не заменила схемы В.П. Колесникова. Поэтому в последующее время появился ряд других схем и вариантов, по большей части узко местных, например, расчленение акчагыла Прикаспийской низменности А.Л. Юревичем (1966) или расчленение акчагыла западного погружения Колетдага (долина Гяурли) М.Л. Коппом (1970).

Более серьезная попытка была предпринята Ю.Г. Чельцовым (1964, 1968, 1969), который рассмотрел филогению акчагыльских каридид и мактр и их вертикальное распространение. В результате была предложена схема, занимающая как бы промежуточное положение между схемами В.П. Колесникова и А.А. Али-Заде, согласно которой в нижнем акчагыле присутствуют немногие предковые формы каридид и мактр, в среднем происходит их дальнейшее развитие, и, наконец, в верхнем - максимальный расцвет и в конце его вымирание.

Как уже упоминалось, каждая из схем при использовании различными исследователями несколько видоизменялась. Поэтому сопоставить эти схемы не вообще, а в их конкретном практическом выражении (в конкретном разрезе) довольно затруднительно. Все же для иллюстрации различных взглядов на расчленение акчагыла мы попытаемся привести для примера конкретный разрез - Юлмакуи (рис. 5).

Для всех рассмотренных выше схем характерно, что нижний акчагыл представлялся как комплекс осадков, содержащий бедную в видовом отношении фауну, что бы ни обуславливало эту бедность: эволюционные ли процессы или палеогеографические условия, контролировавшие миграцию. Между тем последние работы Ген.И. Попова (1967, 1969) показывают, что дело обстоит несколько иначе. Еще раньше некоторые исследователи описывали из низов акчагыла формы, характеризующие, по всем последующим схемам, эпоху расцвета акчагыльской фауны (Никшич, 1926, и др.). Кстати, В.П. Колесников (1940), приводя разрез И.И. Никшича по Узекдагу, обращает внимание на этот факт, объясняя его тем, что в разрезе Узекдага нижний акчагыл отсутствует. Ген.И. Попов, детально описав разрезы по всей площади распространения акчагыльских

отложений Туркмении и обработав собранную из них фауну, пришел к выводу, что фауна, которая считалась раньше характерной только для среднего акчагыла (по схеме В.П. Колесникова), на самом деле встречается уже в нижнем подъярусе (по той же схеме). Он приводит (Попов, 1967, 1969) для нижнего подъяруса *Cardium radiiferum* Andrus., *C. jumudicum* Andrus., *C. nikitini* Andrus. и другие (всего 11 видов), а из мактр — *Maetra pisum* Andrus., *M. aviculoides* Andrus., *M. acutecarinata* Andrus. и другие (всего 8 видов). В этих же работах им делается попытка (правда, весьма осторожная) сформулировать свой вариант расчленения акчагыльского яруса.

Как уже упоминалось выше, Ген.И. Попов придерживается точки зрения о существовании в преакчагыльское время обширного пресноводного бассейна почти в тех же границах, что и последующего, акчагыльского. В этом (балаханском) бассейне, где — то в акватории современного Южного Каспия, и обитали предковые формы акчагыльской фауны.

Эти соображения, наряду с наличием перерыва в балаханской свите, приводят исследователя к выводу о том, что верхнюю часть балаханской свиты следует относить к акчагылу. Акчагыльский ярус получает совершенно иной объем. Каким образом его в таком случае подразделять, на этом Ген.И. Попов внимания не акцентирует, но можно понять, что поскольку верхний акчагыл остается в том же объеме, что и раньше (по схеме В.П. Колесникова), а для нижнего, как и для среднего акчагыла, характерен сходный комплекс фауны, то последние, вероятно, можно объединить в средний подъярус. Нижнему же акчагылу, видимо, будет соответствовать верхняя часть балаханской свиты. Как уже было оговорено, эта мысль высказывается в очень осторожной форме, в виде постановки задачи для будущих исследований, пока же Ген.И. Попов продолжает в своих работах придерживаться трехчленной схемы В.П. Колесникова и даже отмечает некоторые отличия нижеакчагыльского комплекса моллюсков от среднеакчагыльского.

Как бы там ни было, он сам пишет: "Сейчас видовое различие между средне- и нижеакчагыльскими комплексами стало мало заметным" (Попов, 1969). Отсюда можно заключить, что, даже если отличия в фаунах, о которых говорит Ген.И. Попов, действительно значимы, все равно практическое подразделение акчагыльского яруса на основе схемы В.П. Колесникова пока очень затруднено, если не сказать неосуществимо.

Характеризуя взгляды Ген.И. Попова на проблему расчленения акчагыла, необходимо также отметить, что, в отличие от А.А. Али-Заде, он не придает никакого самостоятельного значения фазе регрессии в средней части века, замечая, что песчаные пачки встречаются в разрезе акчагыла повсеместно.

Последние значительные работы по разбираемому вопросу опубликованы Н.В. Кирсановым (1971, 1972). Обобщив огромный материал по Каспийскому бассейну, и прежде всего по Поволжью, Н.В. Кирсанов делает вывод о двух этапах трансгрессии акчагыльского моря в пределы Поволжья, разделенных этапами регрессии и опреснения. Подразделение акчагыла им проводится по схеме В.П. Колесникова, однако из нижнего акчагыла Н.В. Кирсановым приводятся такие формы как *Cardium radiiferum* Andrus., *C. nikitini* Andrus., *Maetra pisum* Andrus., *M. imago* Andrus. и др. В этой капитальной работе, являющейся в какой-то мере сводкой результатов всех предшествующих работ, в то же время ярче всего отразились те противоречия, которые характеризуют сейчас исследования в области стратиграфии и параллелизации акчагыльских отложений.

Немаловажную роль для решения этих вопросов, очевидно, имеет четкое выяснение взаимоотношений акчагыльских отложений с подстилающими и перекрывающими толщами. Прежде чем подвести некоторые итоги, остановимся коротко на этом вопросе.

В тех случаях, когда акчагыл не ложится с несогласием на различные горизонты мела, палеогена, миоцена, он подстилается мощной толщей красноцветных континентальных отложений.

В западной части Туркмении развиты отложения, являющиеся аналогами балаханской свиты Азербайджана (Колесников, 1940). Они известны здесь под

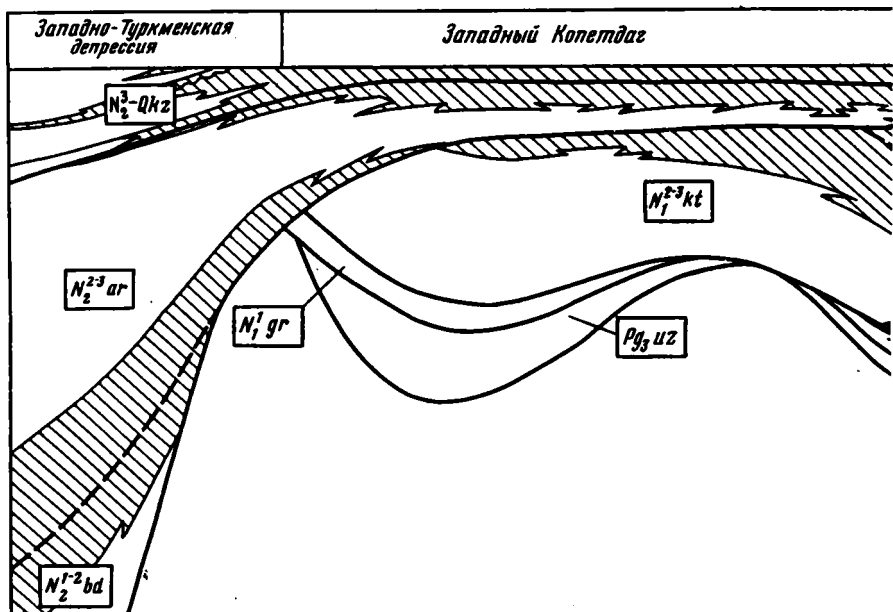


Рис. 6. Строение молассовой формации Копетдага (по Л.М. Расцветаеву, 1972)

1 - поверхности региональных размывов и несогласий; 2 - границы резких фациальных замещений между морскими и континентальными отложениями; 3 - континентальные отложения. Структурно-стратиграфические

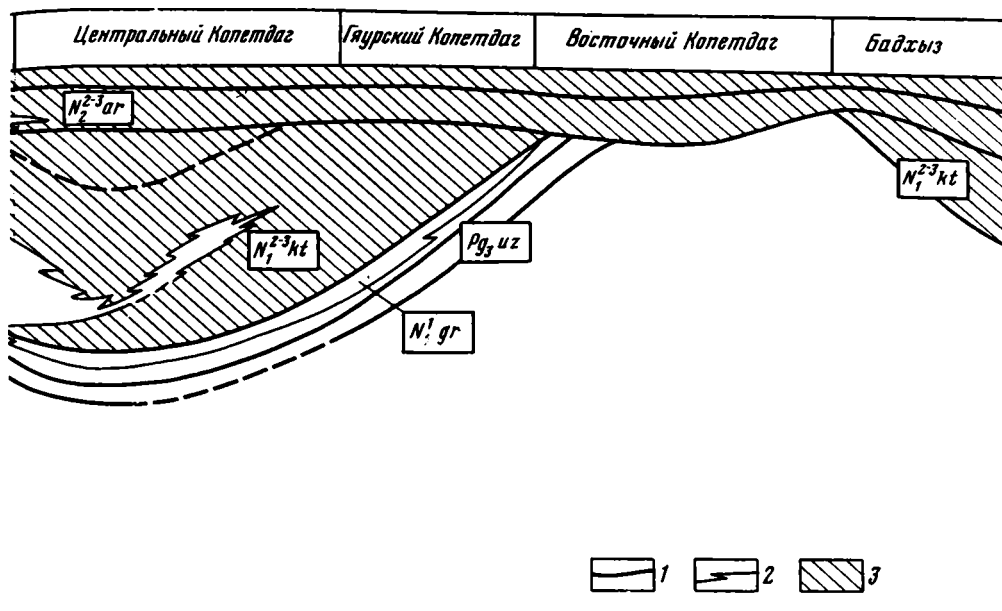
названием красноцветной, челекенской (Огнев, 1938), торонглинской (Али-Заде, 1953, 1957, 1961) и других свит. Возраст этих отложений определяется их положением между понтон (Али-Заде, 1957, 1961; Юревич, 1966) и акчагылом, т.е. как среднеплиоценовый. Акчагыльские отложения залегают на этой толще согласно и в ряде случаев связаны с ней фациальными переходами.

В Копетдаге акчагыл в ряде случаев с несогласием ложится на красноцветные континентальные толщи, известные в литературе как "надсарматские конгломераты" (Никшич, 1926), иомудская серия (Данов, 1957) и т.д. Их возраст трактуется различными исследователями по-разному. Так, А.В. Данов (1957) определяет его как поздний миоцен - ранний плиоцен. Иной точки зрения придерживается Ген.И. Попов (1963). Он полагает, что возраст этих образований не моложе среднего - позднего сармата.

Что же касается покрывающих осадков, то на западе акчагыл перекрывается морскими отложениями апшеронского яруса. Здесь о возрасте покрывающих толщ у различных исследователей не существует разногласий (Али-Заде, 1961; Попов, 1959, 1961 и др.); разногласия касаются лишь проведения верхней границы акчагыльского яруса.

По-другому обстоит дело восточнее. В северных предгорьях Копетдага на акчагыл налегает толща красноцветных суглинков и конгломератов, возраст которой трактуется различными исследователями по-разному. Так, Данов (1957), отмечая согласно залегание континентальных отложений на морском акчагыле и их одинаковую дислоцированность, предполагает апшеронский возраст. Ген.И. Попов (1959, 1961) полагает, что во всех случаях морской акчагыл здесь перекрывается с размывом сразу среднеапшеронскими континентальными отложениями. А.А. Али-Заде (1961) приписывает им в одном случае акчагыльский возраст (например, разрез Зау), в другом - среднеапшеронский (например, разрезы Кызыл-Арвата).

Фундаментальные работы последнего времени, проведенные геологами МГУ (Бирман, Расцветаев, 1967; Копп, Расцветаев, 1969; Расцветаев, 1972),



молассовые комплексы: $P_{gz} uz$ - узекдагский, $N_1^{1-2} gr$ - гяурский, $N_1^{2-3} kt$ - келятский, $N_2^{1-2} bd$ - боядагский, $N_2^{2-3} ar$ - арчманский, $N_2^3 - Qkz$ - казанджикский

в значительной мере прояснили этот вопрос. Ими (вслед за многими другими исследователями) отмечается, что континентальные отложения верхнего плиоцена, выделяемые под наименованием аджидеринской свиты, при движении на восток последовательно фашиально замещают все более и более низкие горизонты морского плиоцена, вплоть до акчагыла включительно.

На рис. 6 приводится схема из работы Л.М. Расцветаева (1972), иллюстрирующая основные взаимоотношения морских и континентальных неогеновых отложений Копетдага и Западно-Туркменской низменности.

В своем обзоре мы не будем останавливаться на местных вариантах схем, выработанных и применяющихся для различных областей по периферии Каспийского бассейна (Животовская, 1969; Яхимович, 1971 и др.). Большинство предложенных схем не получило сколько-нибудь широкого признания, и до последнего времени схема В.П. Колесникова оставалась доминирующей.

Осуществлению, так сказать, "нового синтеза" мешала невозможность корреляции разрезов акчагыльских отложений методом, в какой-либо мере независимым от литостратиграфических и биостратиграфических особенностей строения рассматриваемых толщ. В ответ на определение "среднеакчагыльской" фауны в низах акчагыльских разрезов можно выдвинуть аргумент (и он выдвигался), что в этих разрезах, попросту, отсутствуют отложения нижнего подъяруса.

Чтобы доказать регрессию в середине акчагыльского века, необходимо доказать одновозрастность и региональное распространение грубозернистых пакчек, выделенных в конкретном разрезе в качестве осадков, отвечающих регрессивной фазе. Такими, в известной мере независимыми от литологии и фауны, методами корреляции являются физические методы (определение абсолютного возраста, палеомагнетизм и др.).

Первые палеомагнитные исследования были проведены в Туркмении А.Н. Храмовым (1958, 1963 а,б). Им были изучены плиоценовые и постплиоценовые отложения Восточного Азербайджана и Западной Туркмении. Основное внимание было уделено при этом изучению красноцветной (балаханской) свиты. Это был,

по существу, первый в мировой практике опыт столь широких и фундаментальных исследований осадочных толщ.

А.Н. Храмовым выявлены основные закономерности строения палеомагнитного разреза плиоцена Каспийской области. В частности, было выяснено, что хазарские и бакинские отложения и верхи изученного им разреза апшеронского яруса намагничены прямо, а остальная часть апшеронского и все отложения акчагыльского ярусов характеризуются обратной намагниченностью. Им не было отмечено наличия зоны прямой полярности в низах акчагыла. Это можно объяснить тем, что в районе исследований А.Н. Храмова (Западно-Туркменская низменность и ее обрамление) нижний акчагыл в основном маломощен и представлен мало подходящими для палеомагнитных исследований породами (известняки, мергели, известковистые глины и т.д.).

Эта зона прямой полярности была выявлена только в работах М. Мамедова (1965, 1966), продолжившего исследования А.Н. Храмова в Западном и Центральном Копетдаге и на Красноводском полуострове. Работы А.Н. Храмова и М. Мамедова заложили фундамент для применения палеомагнитного метода к корреляции верхнеплиоценовых отложений Каспийского бассейна. Бурное развитие палеомагнетизма в последние годы (теоретические, аппаратные и другие возможности), выделение "эпизодов", построение обоснованной абсолютными датировками палеомагнитной шкалы на последние -5 млн. лет (Сох, 1969) позволяют провести более точную, чем раньше, внутри- и межрегиональную корреляцию. Однако реализация этих огромных возможностей потребовала более детальных работ, чем раньше, причем работ комплексных, проводимых параллельно с литостратиграфическими и биостратиграфическими исследованиями.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ И ИХ ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ПАЛЕОМАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Во введении мы уже кратко упоминали о том, какие проблемы встают перед исследователем, решающим ту или иную геологическую задачу с помощью палеомагнитного метода. Очевидно, что среди этих проблем вопрос о времени и механизме образования естественной остаточной намагниченности является одним из наиболее важных и сложных.

В любой горной породе измеряемая естественная остаточная намагниченность в общем случае является векторной суммой намагниченностей различного происхождения и различного времени образования. Среди них необходимо выделить первичную намагниченность (сумму намагниченностей) I_n^0 . Для решения этой задачи в практике палеомагнитологии имеется обширный арсенал методов и средств. Подробно эти вопросы разбираются в работах С.К. Ранжорна (1962), А.Н. Храмова, Л.Е. Шоппо (1967), Г.Н. Петровой (1961), В.М. Белокопя с соавторами (1973) и других; здесь же можно только сказать, что не существует какого-либо универсального метода или набора средств, а в каждом конкретном случае из упомянутого "арсенала" необходимо выбрать оптимальный вариант. Однако есть некоторые общие принципы решения подобных задач. Их мы и старались придерживаться.

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ВЯЗКОЙ КОМПОНЕНТЫ, СТАБИЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ К РАЗЛИЧНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И ВЫБОР МЕТОДА ЧИСТКИ

Для проведения палеомагнитных исследований из изученных разрезов отбирались ориентированные штуфы, из которых выпиливались образцы кубической формы с размером ребра 24 мм. Величина и направление I_n измерялись на рок-генераторах ИОН-1 (СССР) или IR-3 (Чехословакия).

Наиболее обычной компонентой I_n в любой горной породе, искажающей истинное (первичное) направление вектора естественной остаточной намагниченности, является вязкая намагниченность I_{nv} . В частном случае вся I_n горной породы может оказаться вязкого происхождения.

Для оценки способности изучаемых горных пород приобретать вязкую намагниченность часть коллекции (около 170 образцов) была поставлена на выдержку по и против поля лаборатории. Время выдержки в каждом положении составляло две недели, т.е. около $2 \cdot 10^4$ мин. Таким образом, была выделена лабораторная вязкая намагниченность за две недели (I_{nv}) и оставшаяся часть I_n (обозначим ее I_n^V).

На рис. 7 приведена кривая распределения величин I_{nv} (в % от I_n^V). Как видно из рисунка, для основной части выборки (85% всех образцов) величина I_{nv} за две недели не превышает 50% от I_n^V . Средняя величина I_{nv} за $2 \cdot 10^4$ мин равна примерно 30% от I_n^V . Легко оценить, что если рост вязкой намагниченности подчиняется нормальному закону и I_{nv} образовалась при нормальных температурах, господствующих вблизи поверхности Земли (на что указывают данные по неотектонике региона и истории формирования его

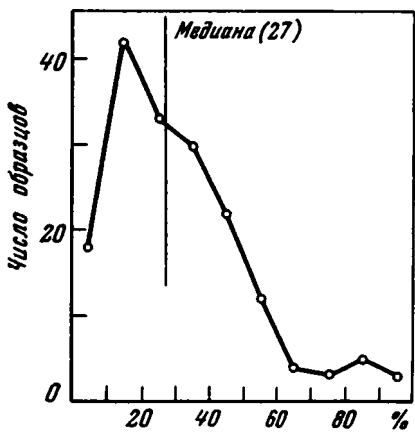


Рис. 7. Распределение величин вязкой намагниченности I_{rv} (в % от I_n^v) дл. образцов эталонной коллекции

рельефа), то за время, прошедшее с последней инверсии (Матуйма-Брюнес), могла образоваться вязкая намагниченность, составляющая по величине для большинства образцов коллекции не более 50% от I_n .

Таким образом, в рассматриваемой выборке вязкая намагниченность не очень велика. Однако ее вполне достаточно, чтобы привести к существенному

искажению направления вектора намагниченности. На рис. 8 приведено распределение на сфере векторов до и после температурной чистки для одного из конкретных разрезов (Портсайман).

Результаты экспериментов по разрушению I_n температурой (около 70 образцов) и переменным магнитным полем (также около 70 образцов) позволили выбрать в качестве метода чистки нагрев образцов до 200°C в пространстве со скомпенсированным магнитным полем. Как оказалось, часть образцов в рассматриваемой совокупности не выдерживает даже переменного поля (\dot{H}) в 100 э и размагничивается, либо перемагничивается. Только около 50% образцов из выборки выдерживают \dot{H} до 800 э. На рис. 9 приведена кривая разрушения I_n переменным полем. Понятно, что невозможно было привести на одном графике все семейство кривых. Поэтому здесь изображены точки, представляющие собой условные средние на каждый интервал воздействия \dot{H} . Вертикальной чертой у каждой точки изображено среднее квадратичное отклонение. Реальные кривые могут идти и выше и ниже изображенной на рисунке, однако при анализе кривых видно, что только для некоторых образцов при приложении \dot{H} наблюдается некоторый рост I_n , причем в самый первый этап воздействия (100 э). Отсюда можно заключить, что I_n не содержит (во всяком случае этого не заметно) разностабильных компонент, направленных друг

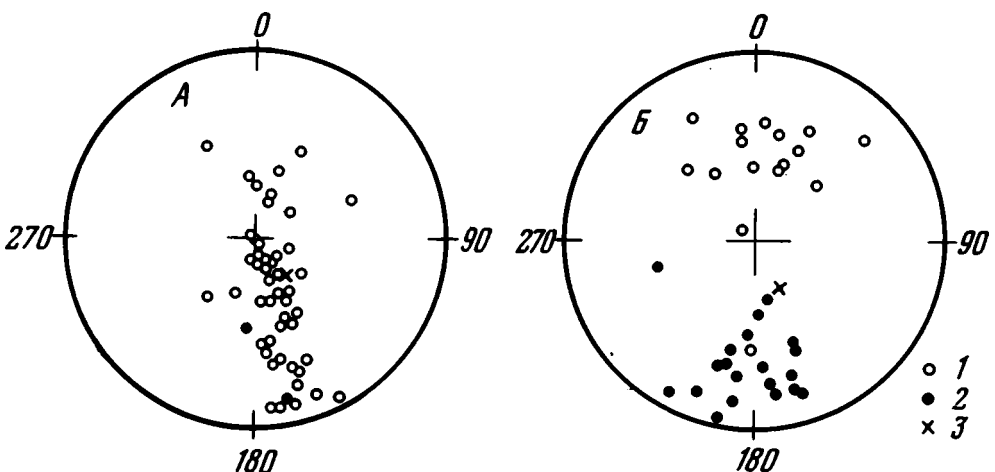


Рис. 8. Результаты температурной (А - 20°C , Б - 200°C) чистки коллекции по разрезу Портсайман ($P_{fg} = 0,92$; $P_{fa} = 0,78$; $K = 11$)

Проекции векторов: 1 - на нижнюю полусферу; 2 - на верхнюю полусферу; 3 - направление перемагничивания

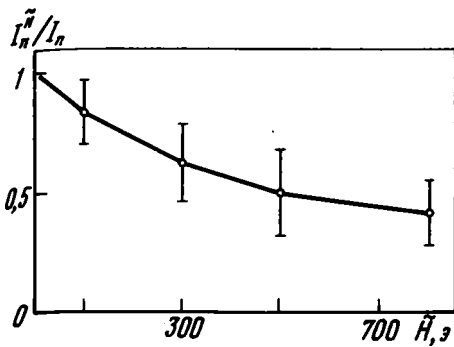


Рис. 9. Кривая разрушения I_n переменным полем

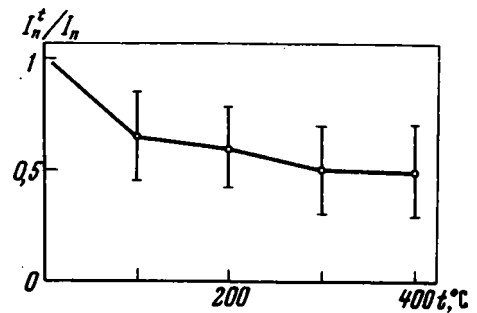


Рис. 10. Кривая разрушения I_n температурой

другу навстречу (т.е., вероятнее всего, разновозрастных), если не считать I_{nv} , часть которой счищается в начальный этап размагничивания.

Тот же результат (в смысле отсутствия разновозрастных – разнонаправленных компонент) получился и при температурном воздействии. Образцы нагревались в пространстве со скомпенсированным магнитным полем последовательно до 100° , 200° , 300° и 400°C . На рис. 10 изображена кривая (также в условных средних и со средним квадратичным отклонением) разрушения I_n температурой ($t, \text{°C}$). Видно, что намагниченность сначала резко падает, а затем практически стабилизируется.

На рис. 11 приведены также распределения на сфере векторов нескольких образцов из разреза Портсайман, полученные в результате воздействия \tilde{H} и $t, \text{°C}$. Подобные распределения строились и для всех остальных групп образцов выборки.

Выяснилось, что если при воздействии последовательно повышающихся температур точки на сфере сходятся и кучность их увеличивается (только при 400°C кучность в ряде случаев начинала вновь уменьшаться), то при последовательном повышении величины \tilde{H} кучность не увеличивается, хотя почти каждая точка и проходит в свое время через область, отвечающую некому среднему (для всей соответствующей данному разрезу совокупности) положению вектора.

Из всего вышеизложенного можно заключить, что для изучаемой коллекции наиболее подходящим методом чистки является термочистка. Образцы изучае-

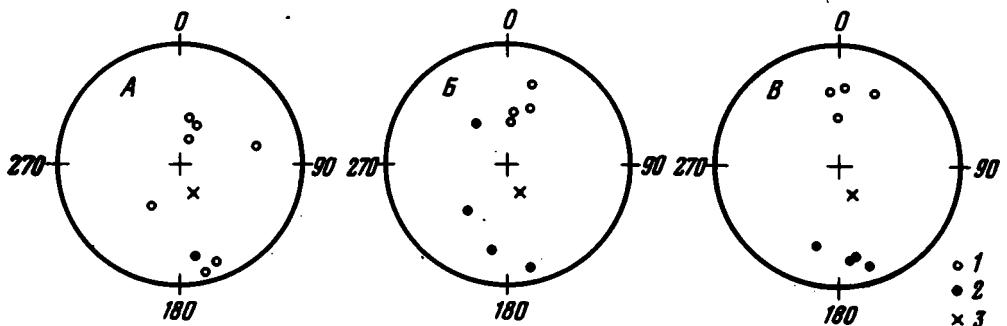


Рис. 11. Результаты воздействия на I_n температуры и переменного магнитного поля (А – при $\tilde{H}=0$ э, $t=20^\circ\text{C}$; Б – при $\tilde{H}=300$ э; В – при $t=200^\circ\text{C}$) для нескольких образцов эталонной коллекции из разреза Портсайман

Проекция векторов: 1 – на нижнюю полусферу, 2 – на верхнюю полусферу; 3 – направление перемещения

мой коллекции оказались мало стабильны к воздействию переменного поля. Кроме того, можно видеть, что при применении \bar{I}_n необходим индивидуальный подход к каждому образцу, в то время как термочистка позволяла единообразно воздействовать сразу на крупные партии образцов (тем самым уменьшались возможности аппаратных ошибок: например, колебания компенсации и т.д.).

Дальнейшие исследования показали, что выбор метода чистки был правильным. Забегая вперед, можно сказать, что не менее чем две трети образцов оказались обремененными большей частью I_n магнетиту и титано-магнетиту. В случае воздействия сильными переменными полями связанная с ними I_n была бы неизбежно разрушена (Авчан, Фаустов, 1969). В равной мере оказалось, что если изучаемые породы несут химическую намагниченность (I_{nc}), связанную с гидроокислами железа (Рукосуев, 1973), которые разрушаются при температурных воздействиях (Чалый, 1972), то она во всяком случае не играет заметной роли в балансе I_n .

Коль скоро в качестве метода чистки был выбран нагрев образцов до температуры 200°C в пространстве со скомпенсированным магнитным полем, подобному воздействию была подвергнута вся коллекция. В результате такой температурной обработки часть I_n (преимущественно вязкая) была разрушена и оставшаяся часть I_n (обозначим ее I_n^t) использовалась для палеомагнитных и магнито-минералогических построений.

Необходимо дать доказательство того, что выделенная при чистке часть естественной остаточной намагниченности (I_n^t) является, по крайней мере, древней намагниченностью (I_n^a).

ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДРЕВНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ I_n^t

Для оценки степени стабильности и древности выделяемой после чисток части I_n широко используются полевые методы оценки, такие как метод "складки", метод "галеk" и, пожалуй, наиболее распространенный метод "оценки внешней сходимости результатов". Сюда же может быть отнесен анализ соответствия полученных реальных распределений палеомагнитных векторов распределению Фишера.

Метод "галеk". В изучаемых толщах довольно часто встречаются локальные стратиграфические несогласия. Морфологически это выражается в наличии на поверхности нижележащего слоя эрозионного (абразионного) рельефа небольшого (первые метры) размаха. На рис. 12 приведена фотография одного из таких несогласий. Глины нижележащей толщи были эродированы; глыбы и обломки разных размеров обрушались и либо транспортировались потоком или волнами, либо практически тотчас же захоронялись под массой песков. Естественно, что галька и обломки в общем случае при обрушении и транспортировке будут ориентироваться хаотическим образом. Соответственно векторы естественной остаточной намагниченности, если породы сохраняют их стабильными, будут также ориентированы хаотично. Отсюда кучность векторов для материнской породы и переотложенной тут же гальки будет резко различной. На рис. 13 представлен такой случай. Обломки глин и глиняные катуны захоронялись почти тут же под стенкой, с которой они обвалились. На рисунке показаны распределения векторов I_n^t на сфере для "галеk" и материнской породы (глины верхов акчагыла в разрезе Иссу). Из рисунка можно заключить, что I_n^t здесь достаточно стабильна и сохраняется в ряде случаев даже после размыва и переотложения пород в виде обломков и гальки.

Метод "складки". Этот метод заключается в сравнении направлений (распределений на сфере) векторов в современной и древней системах координат. В случае сохранения векторов естественной остаточной намагниченности стабильными со времени, предшествующего складчатости, изгибание



Рис. 12. Несогласное налегание акчагыльских песков с глинистой галькой на глины того же возраста в правом борту долины Сокули

пластов механически развернет их и направление I_n для разных крыльев складки будет различным (современная система координат). Если же мысленно (или геометрически) выпрямить пласты, т.е. перейти в древнюю систему координат, векторы образцов, отобранных на разных крыльях складки, вновь будут смотреть в одном направлении. Соответственно, если порода приобрела вторичную намагниченность после складкообразования, картина будет противоположная.

На рис. 14 приведена фотография мелкой складки в отложениях акчагыльского яруса разреза Арчман. Из рисунка видно, что намагниченность сохранилась стабильной со времени, предшествующего складкообразованию. При подсчетах палеомагнитных полосов нами были определены средние векторы по каждому обнажению в целом. Обнажения эти расположены на разных участках структур и характеризуются различными элементами залегания. На рис. 15 приведены распределения на сфере векторов I_n^t (средних по обнажению в целом) в современной и древней системах координат. Таким образом, видно, что как для частных случаев (отдельная складка), так и для всей коллекции в целом мы можем полагать, что намагниченность по крайней мере, доскладчатая, т.е. стабильна, и является I_n^a (древней).

Говоря о методе "оценки внешней сходимости результатов", мы вынуждены были бы забежать вперед. Здесь для доказательства первичности I_n ис-

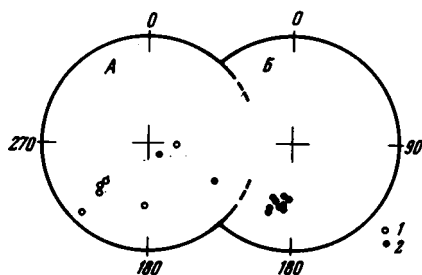


Рис. 13. Метод "галек" - распределение на сфере векторов I_n^t для галек (А) и материнских пород (Б)

Проекции векторов: 1 - на нижнюю полу-сферу; 2 - на верхнюю полусферу

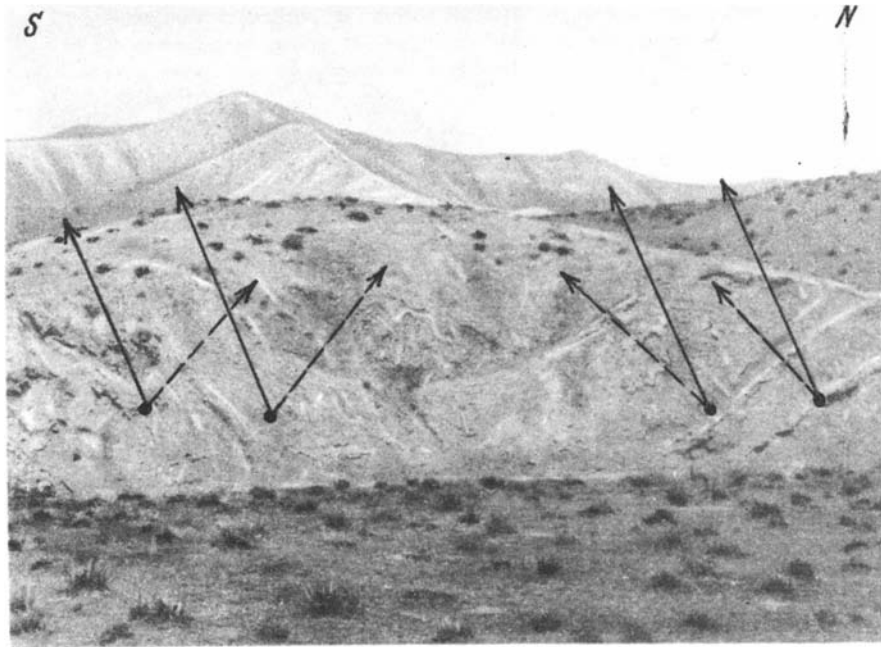


Рис. 14. Мелкая складка в акчагыльских отложениях центральной части Арчанской гряды

Пунктирные стрелки - направление вектора в современной системе координат; сплошные стрелки - направление вектора в древней системе координат

пользуется факт сходимости палеомагнитных результатов в различных разрезах, одновозрастных, но значительно удаленных друг от друга и представленных при этом в разных фациях. Поскольку вопросы корреляции изученных отложений разбираются в последующих главах, то там мы и рассмотрим результаты применения этого метода. Аналогично и на соответствии реальных полученных распределений векторов распределению Фишера мы остановимся в следующей главе, разбирая вопросы, связанные с вычислением палеомагнитных полюсов.

Здесь можно только упомянуть, что как разобранные выше полевые методы, так и анализ "сходимости результатов" и соответствия наблюдаемых распределений распределению Фишера, позволяют сделать вывод о том, что выделенная в результате чистки намагниченность не только является древней (I_n^a), но и незначительно отличается по времени своего возникновения от времени образования несущих ее горных пород.

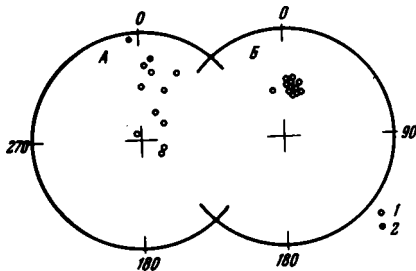


Рис. 15. Метод "складки" - распределение на сфере векторов I_n^t , средних по обнажению в целом (для обратномагнитных образцов направление вектора заменено на противоположное), в современной (А) и древней (Б) системе координат для разрезов, характеризующихся разными элементами залегания

Проекция векторов: 1 - на нижнюю полусферу; 2 - на верхнюю полусферу

Однако очевидно, что как ни важны полевые методы оценки возраста намагниченности, наиболее предпочтительным, хотя и не всегда возможным, является выяснение механизма образования естественной остаточной намагниченности и времени действия этого механизма.

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСТАТОЧНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ I_n^t

Часть образцов из имеющейся в нашем распоряжении коллекции отбиралась для широкого комплекса лабораторных исследований. Отбор производился с тем расчетом, чтобы охватить весь изучаемый интервал времени, весь изучаемый район и все основные литологические разности и чтобы при этом по любой из вышеперечисленных групп набралось достаточно материала для статистической обработки. Таким образом, была составлена эталонная коллекция. На этой коллекции изучались вязкая намагниченность и характер разрушения I_n температурой и переменным полем (о чем было сказано выше), а также закономерности роста и величина остаточной намагниченности насыщения (I_{rs}) в полях до 6000 э, величина компенсирующего ее поля (H'_{cs}), температура Кюри, температуры фазовых превращений и т.д. Параллельно определялся химический и минералогический состав образцов, проводилось микроскопическое исследование пород в шлифах и аншлифах.

В результате этих экспериментов накопился большой объем информации. Была предложена методика комплексного анализа полученных магнитно-минералогических и литолого-геохимических данных. Сущность ее отражена в разделах, посвященных построению модели образования I_n^t и проверке этой модели.

Модель образования I_n^t

При комплексном анализе полученных магнитно-минералогических и литолого-геохимических параметров коллекции выявился ряд интересных закономерностей.

На рис. 16 изображен график "зависимости" I_{rs} от H'_{cs} . Площадь квадрата, отвечающего отдельной точке, зависит от величины I_n^t . Разряды, на которые подразделяется I_n^t , выбраны исходя из кривых распределения I_n^t по величине, приведенных здесь же. Анализируя график, можно сделать следующие выводы:

1. Изученная совокупность (около 140 образцов) по значениям параметров I_{rs} и H'_{cs} разбивается на три группы. Породы I группы ($H'_{cs} - 250 \div 500$ э, $I_{rs} - \text{до } 500 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ) содержат небольшое количество магнитомягкого ферромагнетика. Отсюда малые величины I_{rs} , H'_{cs} , I_n^t .

Породы II группы ($H'_{cs} - 1000$ э и более, $I_{rs} - 500 \div 1500 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ) характеризуются резким увеличением содержания слабомагнитного магнетитового ферромагнетика. Отсюда слабый рост I_{rs} и I_n^t по мере роста H'_{cs} .

Наконец, для пород III группы ($H'_{cs} - \text{до } 1000$ э, $I_{rs} - 1500 \div 4000 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ) характерно резкое увеличение количества сильномагнитного магнитомягкого ферромагнетика, о чем говорит рост I_{rs} и I_n^t . Однако заметный, хотя и слабый, рост H'_{cs} свидетельствует о том, что в этой группе пород имеется значительная примесь жесткой компоненты.

2. Равномерное распределение прямо и обратно намагниченных пород (как из магнитозон, так и из магнитогоризонтов) по всем трем группам говорит о том, что знак намагниченности не зависит от магнитных свойств породы.

3. Росту I_{rs} соответствует рост I_n^t как во II, так и в III группе. Это можно рассматривать как свидетельство того, что мы изучаем магнитные свой-

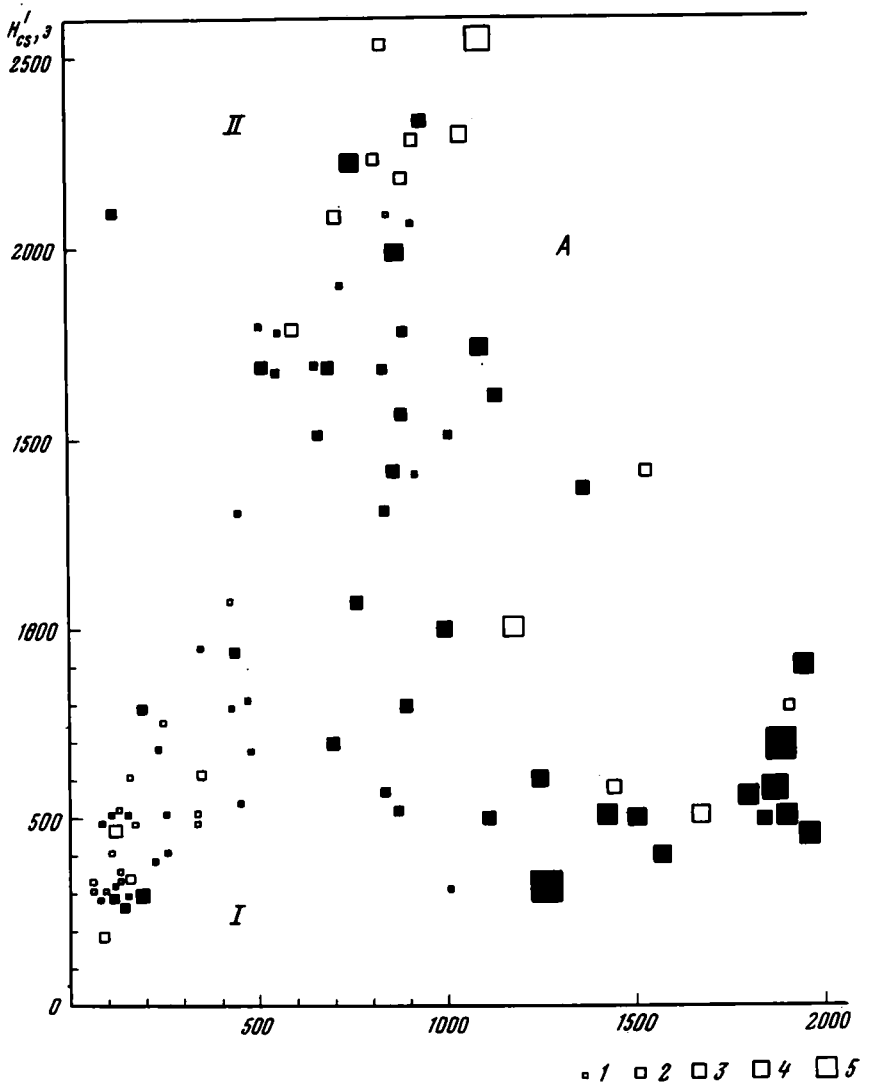
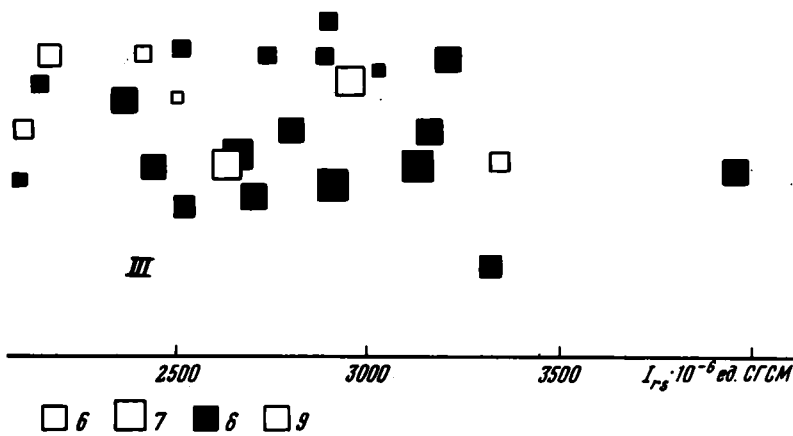
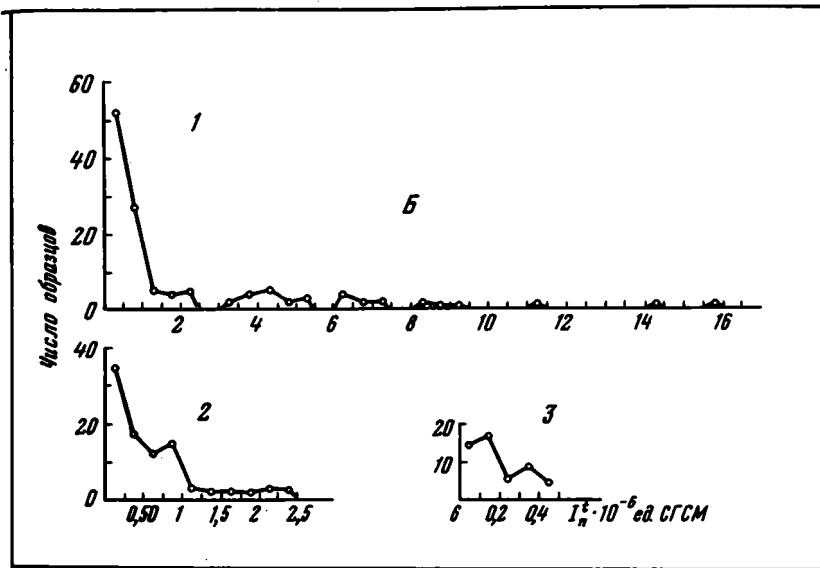


Рис. 16. График взаимозависимости I_n^t , I_{rs} и H_{cs} (А) и кривые распределения величин I_n^t (Б)
 А - I, II и III группы образцов. Величина $I_n^t \cdot 10^{-6}$ ед.
 СГСМ: 1 - 0-0,25; 2 - 0,25-0,5; 3 - 0,5-1,0; 4 - 1,0-2,5;

ства минералов - носителей I_n^t (коэффициент корреляции между I_n^t и I_{rs} равняется $0,62 \pm 0,07$).

Более четко эта последняя зависимость иллюстрируется рис. 17, где изображен график зависимости I_n^t от I_{rs} . Наблюдается прямая корреляция между этими двумя параметрами. Наилучшие результаты дает совокупность, представленная тонкозернистыми разностями горных пород (алевролиты, глины). Среднезернистые разности характеризуются большим разбросом. Еще больше увеличивают разброс не приведенные на данном графике грубозернистые разности и разности (для III группы) с аномально повышенной примесью магнито жесткого ферромагнетика. Причем для двух последних разностей точки смешаются от основной совокупности только в направлении оси I_{rs} , что можно расценивать как свидетельство детритной природы I_n^t . Понятно, что подобная "чистка" совокупности еще больше улучшает коэффициент корреляции.



5 - 2,5-5,0; 6 - 5,0-7,5; 7 - больше 7,5. Полярность: 8 - обратная, 9 - прямая. Б - 1 - основная кривая, 2 - детализация участка $0-2,5 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ, 3 - детализация участка $0-0,5 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ

На рис. 18 представлены кривые нормального намагничивания и разрушения I_{rs} температурой, типичные для каждой из трех групп. Из анализа представленных кривых следует, что в наиболее чистом виде магнитомягкий материал (судя по кривым, титаномагнетит) представлен в породах I группы, а магнитожесткий (гематит) - в породах II группы. Что же касается III группы, то мы имеем здесь, как и предполагалось выше, смесь магнитомягкого и магнитожесткого ферромагнетиков, скорее всего тех же титаномагнетита и гематита (Нагата, 1965; Звегинцев и др., 1969; Трухин, 1973; Бродская, 1973).

Комплексное изучение верхнеплиоценовых отложений позволило выявить наиболее крупные этапы в истории их образования и выделить в рассматриваемых разрезах интервалы, соответствующие эпохам трансгрессий и регрессий позднелиоценовых бассейнов, вплоть до эпох господства континентальных условий осадконакопления.

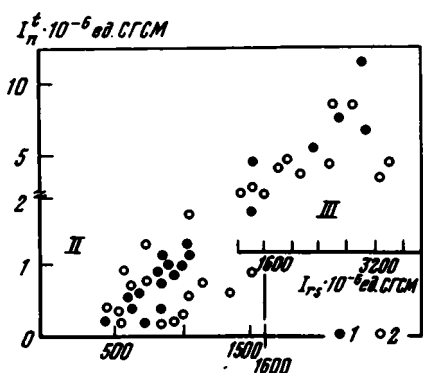


Рис. 17. График зависимости I_n^t от I_{rs}

Разности горных пород: 1 - тонкозернистые; 2 - среднезернистые

По Л.Б. Рухину (1961), Д. Даффу, А. Халламу, Э. Уолтону (1971) и другим, нормальный осадочный цикл можно представить следующим образом. В нижней части расположен базальный горизонт, сложенный обычно терригенными, часто грубообломочными (конгломераты и т.п.) породами. Выше располагаются осадки, отвечающие начальному этапу трансгрессии (тонкозернистые терригенные породы и особенно карбонаты). Породы средней части цикла ("фаза стояния", "фаза затопления" и т.д.), отвечающие максимуму трансгрессии, представлены часто мощной однородной толщей нормальных морских глин. Наконец, регрессивная фаза цикла, так же как и трансгрессивная, состоит из двух частей. В низах обычно грубообломочные (пески и т.д.) терригенные породы, отвечающие начальному этапу регрессии. Выше располагаются глинисто-угленосные, глинисто-карбонатные пачки или эвапориты, отвечающие второму этапу регрессии, уходу моря и образованию лагун, озер и т.д.

Можно предложить грубую генетическую классификацию изучаемых осадочных пород, подразделив их таким образом: 1) континентальные терригенные; 2) морские терригенные, отвечающие этапам максимального развития трансгрессии - "фаза стояния"; 3) морские терригенные, отвечающие эпохам начала трансгрессий и регрессиям - "динамичная фаза"; 4) морские карбонатные горные породы.

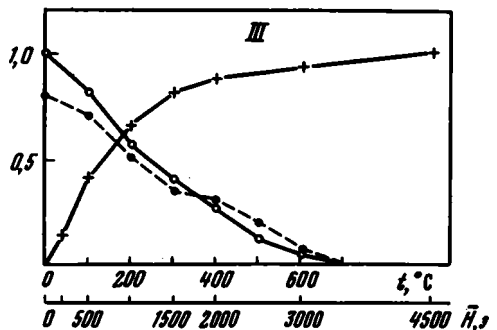
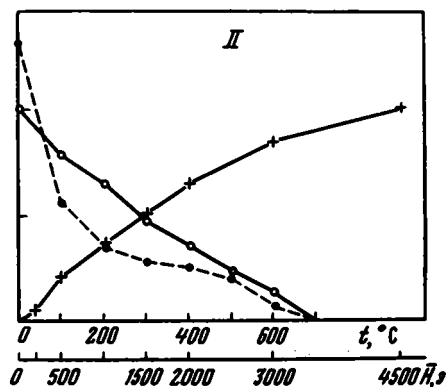
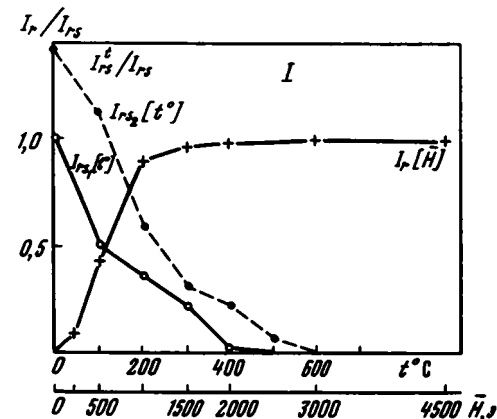


Рис. 18. Характерные для каждой из трех (I, II, III) групп кривые нормального намагничивания и разрушения I_{rs} температурой (первой и второй прогревы)

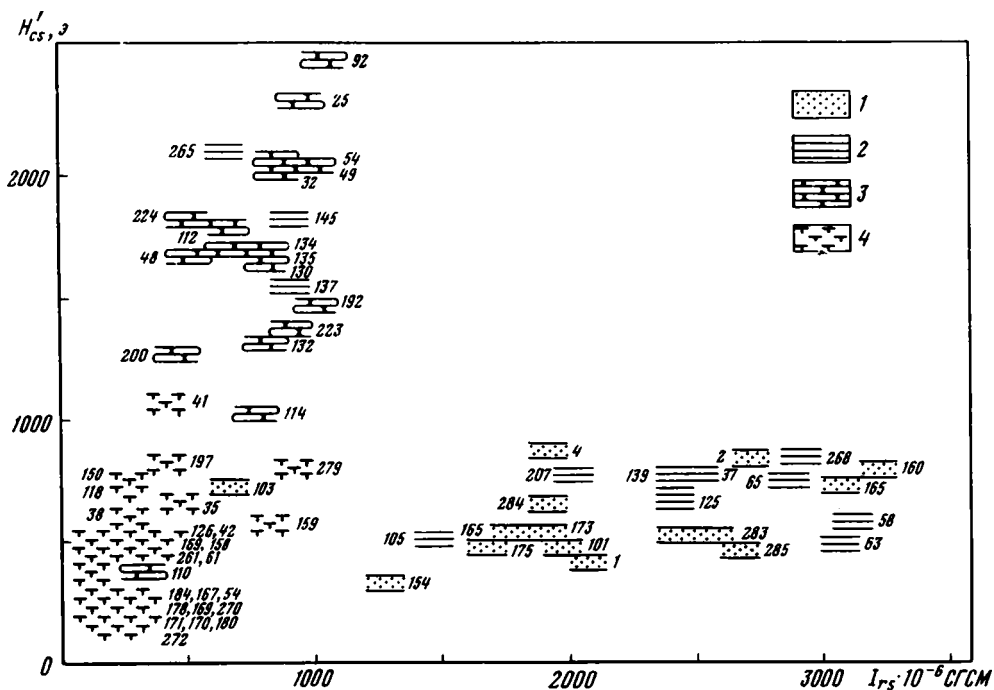


Рис. 19. Литологическая характеристика выделенных групп

Отложения: 1 - континентальные терригенные, 2 - морские терригенные, отвечающие этапам максимального развития трансгрессии, 3 - морские терригенные, отвечающие началу трансгрессии и регрессивным этапам в развитии бассейна, 4 - морские карбонатные. Цифры на рисунке - номера образцов

Для первых и вторых характерно длительное сохранение стабильных условий осадконакопления, тогда как третьи отличаются обычно большей пестротой фаций как по вертикали, так и по простиранию.

Согласно этой схеме, на рис. 19 дана литологическая характеристика каждой из групп. Из рисунка видно, что расклассифицированные таким образом горные породы распределяются по группам с очевидной закономерностью (не отвечающие классификации переходные разности отброшены).

В первую группу попадают преимущественно карбонатные породы. Вторая группа представлена в основном породами, сформировавшимися в "динамичную фазу" развития бассейна и соответственно в периоды неустойчивого режима осадконакопления. Наконец, третья группа - это континентальные отложения и морские, отвечающие "фазе стояния". Как уже упоминалось выше, объединяющим моментом здесь является длительное сохранение стабильного режима осадконакопления во время их образования (Спенсер и др., 1972).

Анализ рис. 16, 17, 18 и 19 позволяет сделать ряд заключений о происхождении I_n^t большинства изучаемых пород. Очевидно, что титаномагнетит является, скорее всего, аллотигенным, образованным за счет размыва каких-либо магматических или метаморфических пород, т.е. не узко местным, так как в пределах непосредственно изучаемого района Копетдага такие породы не обнажаются. Гематит может быть как аллотигенным, так и аутигенным, как субуго местным, так и принесенным извне. Но четкая связь его с породами II группы говорит, скорее всего, о его местном происхождении.

Наиболее вероятной моделью образования I_n^t представляется следующая. Расположенный вне изучаемого района источник сноса поставлял в основном титаномагнетит. На окружающей суше шло образование коры выветривания и покровных отложений, богатых гематитом и гидроокислами железа. Этот местный источник сноса преимущественно поставлял гематит. В условиях дли-

тельного сохранения стабильного режима осадконакопления эти два источника, накладываясь друг на друга, формировали породы III группы.

При образовании карбонатных пород количество терригенного материала, особенно грубого материала местного происхождения, естественно уменьшалось. Отсюда малые величины I_{rs} и I_n^t в породах I группы, представленных в основном карбонатами.

Наконец, в условиях активизации движений, приводящих к регрессиям, и в начальные этапы трансгрессии установившееся равновесие нарушалось, размыв местных, в первую очередь покровных отложений резко усиливался и магнитожесткие минералы (гематит, гидрогематит) начинали преобладать. Так, вероятно, образовались породы II группы. Здесь мы вправе ожидать присутствия небольшого количества титаномагнетита, сильно разбавленного гематитом и гидроокислами железа как в виде обломков, так и частично в виде новообразований.

Априорно нельзя отрицать, конечно, наличия в изучаемых породах намагниченности, связанной с аутигенными минералами, такими как гидроокислы железа (Багин, 1967; Жесткова и др., 1973 и др.) и другими (Гурарий и др., 1968). Однако если для части пород и характерно наличие I_{nc} (химической намагниченности), то ее роль, согласно предложенной модели, вряд ли может быть велика на фоне детритной намагниченности (I_{nd}), связанной с обломочным титаномагнетитом, гематитом и теми же гидроокислами железа обломочного происхождения.

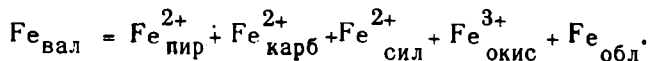
Следовательно, для большинства пород изучаемой коллекции устанавливается преимущественно обломочное происхождение минералов-носителей I_n^t и, соответственно, детритная ее природа. Отсюда можно сделать вывод, что естественная остаточная намагниченность, выделенная термочисткой (I_n^0), является первичной (I_n^0).

Проверка модели

Предложенная модель образования I_n^t была проверена анализом распределения форм железа в породах эталонной коллекции (анализ был выполнен в химической лаборатории ГИН АН СССР) и непосредственным изучением рудной фракции под микроскопом: ее состава, взаимоотношения с окружающими породообразующими минералами и т.д.

Количества сделанных химических анализов (около 40) недостаточно для уверенной статистической обработки, однако можно было ожидать, что основные тенденции в распределении форм железа выразятся достаточно отчетливо.

По Н.М. Страхову (1962), баланс минералогических форм железа в осадочной породе может быть изображен так:



Для нас наибольший интерес представляет не пиритное, не карбонатное и не силикатное двухвалентное железо, а трехвалентное окисное ("растворимое") железо, связанное с новообразованиями (гидроокислы железа), и железо обломочное, входящее в состав аллотигенных, в частности рудных, минералов (Страхов, 1959; Страхов и Залманзон, 1955).

Если предложенная модель образования I_n^t верна, мы вправе ожидать максимума трехвалентного "растворимого" железа в породах II группы. Равным образом можно ожидать непрерывного роста обломочного железа от I группы к III группе. На рис. 20 представлены результаты химического анализа как для изученной части коллекции в целом, так и для одного из конкретных разрезов (Пырнуар). Из рисунка видно, что, как и ожидалось, наблюдается максимум трехвалентного "растворимого" железа в породах II группы. Это связано с тем, что именно покровные отложения, внесшие значительный вклад в образование пород II группы, обычно наиболее богаты тонкодисперсными

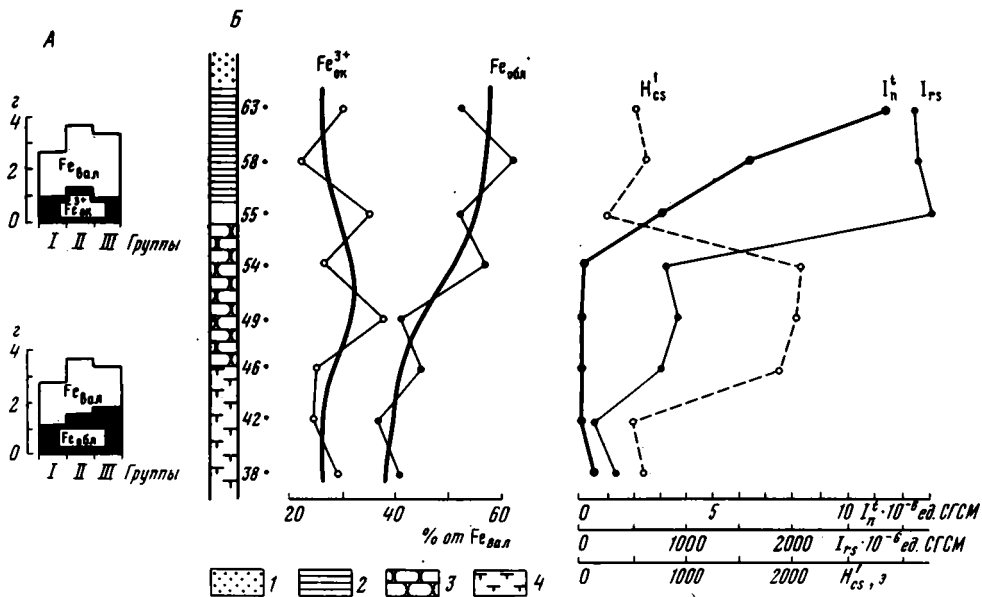


Рис. 20. А - соотношение валового железа, железа "растворимого" окисного и обломочного железа в трех группах (по оси абсцисс - группы по оси ординат - количество железа в граммах на 100 г навески, среднее для каждой из групп); Б - распределение содержания железа "растворимого" окисного, железа обломочного и значений параметров I_n^t , I_{PS} и H'_{CS} в разрезе Пыр-наурской долины

Отложения: 1 - континентальные терригенные, 2 - морские терригенные "трансгрессивные", 3 - морские терригенные "регрессивные", 4 - морские карбонатные

окислами и гидроокислами железа, легко связывающимися при размыве в коллоидных и истинных растворах. Это железо впоследствии, в осадках, может дать начало таким аутигенным минералам как гидрогетит, гетит, гидрогематит. Рисунок показывает, что существует прямая зависимость между количеством окисного "растворимого" железа и значениями I_{PS} и H'_{CS} . Однако окисное "растворимое" железо является в данном случае просто индикатором, поскольку параллельно с ним идет снос гидроокислов и окислов железа из тех же покровных отложений в обломочной форме. На приведенных кривых ясно видно, что количество обломочного железа существенно превышает количество железа окисного "растворимого". Это вместе с большим ростом H'_{CS} и слабым ростом I_{PS} свидетельствует в пользу того, что обломочный рудный материал представлен в основном магнитожесткими минералами (гематит, гидрогематит и др.). О малой роли аутигенно-железа даже для красноцветных пород неогена изучаемого района пишет С.Н. Колядный (1958). Д. Коллинсон (Collinson, 1966, 1967) отмечает малый вклад в создание естественной остаточной намагниченности тонкодисперсного аутигенного железа даже в том случае, когда количество аути-

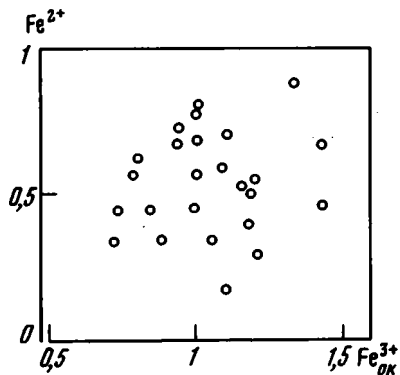


Рис. 21. График зависимости между двухвалентным железом и трехвалентным железом "растворимым" для образцов из разреза Пыр-наур

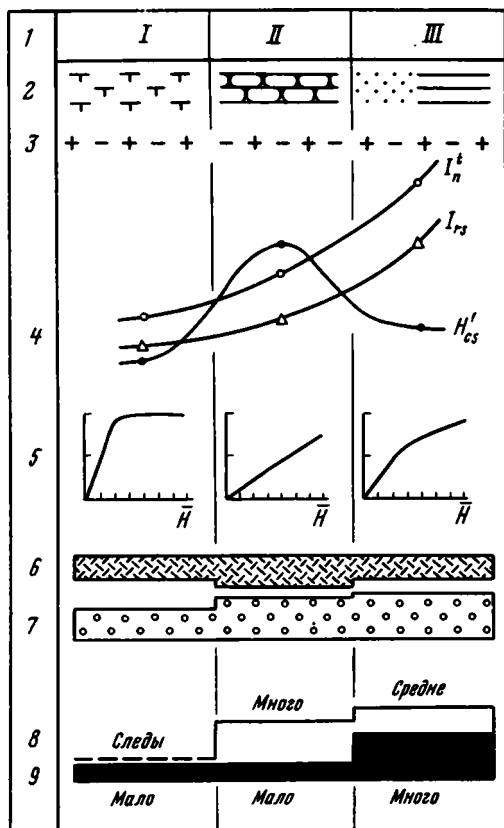


Рис. 22. Схематическая таблица, иллюстрирующая распределение магнитных, минералогических, литологических и геохимических параметров для трех основных выделенных групп пород

1 - номера групп; 2 - литологическая характеристика групп (условные обозначения см. на рис. 19); 3 - символическое изображение равномерного распределения прямо- и обратномагнитных пород по трем группам; 4 - характер изменения значений параметров I_n^t , I_{GS} и H'_{CS} от группы к группе; 5 - схематическое изображение хода кривых нормального намагничивания; 6-7 - распределение по группам количества железа "растворимого" окисного (6) и железа "обломочного" (7); 8-9 - качественная оценка распределения по группам общего количества рудных минералов и отдельно количества гематита и гидроокислов железа (8) и магнетита и титаномагнетита (9)

генного, пигментирующего породу железа составляет от валового до 40-50%.

Существует еще одна возможность появления аутигенных минералов железа (гетит, гематит и другие) - окисление железосодержащих минералов, рудных и силикатов в эпигенетическую стадию. Однако отсутствие обратной зависимости между двухвалентным как "растворимым" (сидериты, лептохлориты), так и "нерастворимым" (обломочные минералы, пирит) железом и "растворимым" железом окисным, скорее всего, говорит о том, что в заметных количествах подобные аутигенные минералы не образуются.

На рис. 21 приведен график, иллюстрирующий это положение для разреза Пырнуар.

Таким образом, можно сделать вывод, что анализ распределения форм железа не противоречит предложенной модели образования I_n^t , а, скорее, подтверждает ее.

Наконец, микроскопическое изучение пород (легкая и тяжелая фракции, шлифы, аншлифы) показало, что обломочная часть наряду с обломками карбонатов и такими минералами, как кварц и полевой шпат, слагается обломками метаморфических пород (кварциты, кварцслюдистые сланцы) и темноцветными минералами (роговая обманка, пироксен, биотит, гранат, циркон, дистен, эпидот, ставролит, рудный минерал и т.д.). Если первые могут иметь сугубо местное происхождение, то часть вторых, вероятно, связана с размывом кристаллических пород вне изучаемого района, возможно в Памиро-Тяньшаньской зоне (Юревич, 1966). Правда, на Краснодарском полуострове и в районе Большого Балхана также развиты магматические породы, однако бурение (Мирзаханов и др., 1962) показало, что на месте полуострова Дарджа в акчагельское время существовала полоса суши, препятствующая распространению по акчагельскому бассейну обломочных минералов с Большого Балхана и Краснодарского полуострова. Эти данные были подтверждены А.Л. Юревичем (1966), который свя-

зывает принос таких минералов, как эпидот, пироксены и амфиболы в основном с источниками сноса в Памиро-Тяньшаньской зоне. Он пишет (с. 101): "Ближайшим местом, где терригенные минералы имеют такой же состав, как и в плиоценовых отложениях Прибалханского района, является Аральское море, осадки которого формируются за счет выносов Амударья и Сырдарья".

Что же касается рудного минерала, то он представлен титаномагнетитом, гематитом, гидрогематитом, гетитом и гидрогетитом. Изредка встречается примесь зерен пирита, судя по взаимоотношению с карбонатным цементом (кальцитом) — аутигенного. Породы I группы (песчанистые известняки, известняки, известковистые глины) содержат обычно мало рудного минерала (— 1%) и слабо окрашены соединениями железа. Рудный минерал представлен здесь в основном мелким (до 0,05 мм) титаномагнетитом (низкая отражательная способность, отсутствие двутражения, структуры распада, слабая лейкоксенизация). Также мало здесь (практически отсутствуют) и других обломочных минералов, зато довольно часто присутствует аутигенный пирит.

Породы II группы (обычно пески и песчанистые алевролиты) содержат 1–2% рудного минерала и наиболее обильно пигментированы гидроокислами железа. Рудный минерал — гематит, гидрогематит, гетит, гидрогетит. Последний может быть как аллютигенным (обломки частично регенерированные), так и аутигенным (дендритоподобные зерна, звездочки и т.д.). Имеется примесь титаномагнетита. Причем, хотя крупные зерна титаномагнетита сильно разложены и лейкоксенизированы, не видно почти никакого выноса в окружающую породу ни титана, ни железа. Это же относится и к крупным сильно разложенным зернам других темноцветных минералов (биотит, роговая обманка и т.д.). Подобная закономерность свидетельствует о том, что эти минералы были перетолжены в породы II группы из каких-то других толщ, вероятно из покровных отложений того времени, где они и подвергались предварительному разрушению. Размер зерен и агрегатов рудного минерала то 0,01 до 0,25 мм.

Помимо этого характерно нахождение в породах II группы своеобразных корочек и скорлупок железистых конкреции. Последние достигают размеров до 1–2 мм. Подобные мелкие конкреции, корочки и шетки образуются в настоящее время в поверхностных эловированных горизонтах коренных пород (преимущественно глины) Туркмении. Эти относительно хрупкие образования вряд ли могли перенести сколько-нибудь длительную транспортировку без полного разрушения. Это, а также обычно плохая сортированность пород II группы говорят о быстрой разгрузке обломочного материала из района сноса, такой же короткой его транспортировке и скором захоронении.

Породы III группы (морские глины и глинистые алевролиты и континентальные супеси и суглинки) содержат обычно 1–3% рудного минерала. Размер его зерен колеблется от 0,01–0,1 мм в морских осадках до 0,01–0,25 мм в континентальных отложениях. Для морской части пород III группы характерна обычно хорошая сортировка и обилие мелких изометричных зерен циркона, граната, рутила. Здесь же в более грубых фациях (алевролит, мелкозернистые пески) встречаются и очень мелкие обломочки метаморфических пород. Рудный минерал представлен преимущественно титаномагнетитом. Однако как в морских, так и в континентальных разностях имеется довольно значительная примесь гематита и гидроокислов железа, в основном обломочного происхождения.

Таким образом, даже довольно беглый обзор результатов минералого-петрографического изучения пород коллекции дает основания полагать, что предложенная модель образования I_n^t в целом соответствует действительности.

На рис. 22 приведена схематическая таблица, которая суммирует результаты всех рассмотренных в этом разделе видов анализов.

Резюмируя все изложенное, мы можем сделать следующий вывод. Изученные комплексы пород позднеплиоценового возраста, несмотря на различную литологическую характеристику и разные условия образования, обладают в основном первичной естественной остаточной намагниченностью ориентационной природы и могут быть использованы для палеомагнитных построений.

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ ВЕРХНЕПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

ОЦЕНКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОЛЛЕКЦИИ И КООРДИНАТЫ ПАЛЕОМАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ

Большой объем коллекций по ряду обнажений дал возможность оценить их статистические параметры и подсчитать координаты палеомагнитных полюсов. Подсчеты проводились на ЭВМ "Наири-3" по программе, реализующей стандартные процедуры обработки (Рябушкин, 1973).

При составлении выборок в них не включались образцы, явно перемагнитенные современным магнитным полем и взятые вблизи зон перехода от одной полярности к другой. Для обратномагнитных образцов направление вектора заменялось на противоположное. Выборки составлялись как по каждому разрезу в целом, так и по отдельным стратиграфическим и магнитостратиграфическим подразделениям соответствующих разрезов. Результаты этой работы представлены в табл. 1.

Полученные полюса группируются в районе, близком к современному положению географического полюса, в высокодолготной части западного полушария. Величины кучности невелики (от 5 до 14), что связано с ориентационной природой I_n^t . Одним из критериев доверия к рассчитанным положениям полюсов и показателем магнитной стабильности горных пород является соответствие реально полученных распределений палеомагнитных векторов на сфере распределению Фишера (Fisher, 1953; Коллинсон, Ранкорн, 1962; Комиссарова, 1963; Храмов, Шолто, 1967 и др.).

Как видно из таблицы, отклонения от распределения Фишера иногда довольно значительны. Но статистика Фишера нарушается в основном по кольцевым зонам, а не по сферическим секторам. Это позволяет говорить об отсутствии выделенной плоскости в распределении (т.е. о непланарности распределения) и с доверием отнестись к подсчитанному среднему вектору по каждой коллекции. Что же касается нарушений статистики Фишера по кольцевым зонам, то при анализе этого явления выяснилось, что в ряде случаев фактически нефисеровски распределенная совокупность может быть представлена как объединение по меньшей мере двух фисеровски распределенных выборочных совокупностей, с существенно различными статистическими параметрами. Это положение можно проиллюстрировать на примере разреза Исса. Акчагыльская часть разреза в целом имеет следующие параметры: $P_{fg} < 0,1$, $K=15$, радиус четвертой кольцевой зоны 26° . Акчагыльская часть разреза Исса четко разбивается на интервалы, соответствующие этапам максимального развития трансгрессии (глины и глинистые алевролиты), и интервалы, соответствующие менее спокойным и стабильным условиям осадконакопления (песчанистые алевролиты и пески). Подсчитанные отдельно для каждого интервала статистические параметры существенно изменяются. Для "трансгрессивной" части разреза мы имеем: $P_{fg} = 0,7$, $K=57$, радиус четвертой кольцевой зоны 13° . Для "регрессивной" части разреза, наоборот, кучность (K) падает до 9, радиус четвертой кольцевой зоны увеличивается до 35° , а вероятность соответствия распределению Фишера (P_{fg}) повышается при этом до 0,9.

При подсчетах, сделанных раздельно по прямо- и обратномагнитным частям разреза, средние векторы таких выборок лишь незначительно отлича-

Таблица 1

Статистические параметры коллекций и координаты палеомагнитных полюсов

Обнажение $\phi = 38,5-39,5$ $\lambda = 54,5-57,0$	Количество образцов		Направление I_p^a				Палеомагнитный полюс				Статистика Фишера	
	+	-	D	J	K	α_{95}	Φ	Λ	Θ_1	Θ_2	P_{fa}	P_{fr}
Монжуклы	22	166	22	47	8	4	68	168	5	3	0,36	0,10
Боядаг	13	136	11	56	9	4	81	157	6	4	0,36	0,67
Портсайман	18	17	2	42	11	8	75	227	9	6	0,78	0,92
Байрам	20	25	346	49	9	7	75	290	10	6	0,40	0,25
Юлмакуи	18	59	23	49	7	6	69	163	8	5	0,91	0,35
Иссу	0	84	9	39	14	4	71	206	5	3	0,42	0,10
Ягыт	0	42	1	30	10	7	67	232	8	4	0,62	<0,15
Кушудджа	9	57	9	45	8	6	75	202	8	5	1,00	0,35
Аджидере	18	47	14	49	9	6	76	180	8	5	<0,10	<0,10
Ушак	0	48	9	53	5	10	81	179	14	10	0,55	0,18
Орумельджа	22	9	18	44	8	9	70	182	12	7	0,63	0,10
Диоджи	14	11	14	46	8	11	74	187	14	9	<0,10	<0,10
Пьрнуар	92	26	9	47	9	4	77	199	6	4	0,75	0,93
Зау	29	17	7	46	9	7	77	209	9	6	0,84	0,73
Беурме южное	6	7	13	56	9	15	80	155	21	15	0,83	0,16
Арчман	5	22	355	59	14	7	86	343	11	8	0,58	0,26

ются от среднего вектора по обнажению в целом. Что же касается K и P_f , то они, как правило, при этом не улучшаются. Это свидетельствует о том, что как прямая, так и обратная намагниченности имеют, вероятно, одну и ту же природу.

В целом же анализ статистических параметров палеомагнитных векторов коллекции подтверждает сделанные ранее заключения об ориентационном происхождении I_n^t .

ПАЛЕОМАГНИТНАЯ ШКАЛА

Как уже упоминалось, на изученной территории Западной Туркмении было опробовано 20 разрезов верхнеплиоценовых отложений. Каждый представляет ту или иную область осадконакопления, обладает своей палеонтологической характеристикой, опробован с различной степенью детальности и вносит свой вклад в построение палеомагнитной шкалы.

Для того чтобы не загружать работу обилием фактического материала, ниже приведены описания шести из них, с их литологической, палеонтологической и палеомагнитной характеристиками. Разрезы подобраны таким образом, чтобы в сумме дать по возможности наиболее полное представление о палеомагнитной шкале верхнего плиоцена Западной Туркмении, об основных закономерностях осадконакопления в различных областях в течение этого периода и о вертикальном распределении фауны. Кроме того, критерием для выбора этих разрезов среди других, может быть лучше охарактеризованных фаунистически или более детально опробованных в палеомагнитном отношении, послужило то, что эти разрезы (кроме разреза Кушудджа) являются, так сказать, классическими, расположенными в легкодоступных местах и неоднократно описанными различными исследователями.

Разрез Кушудджа

Разрез описан и отобран в урочище Кушудджа (рис. 23), расположенном в ущелье на правом борту долины Гяурли. Здесь на скорлуповатые глины палеогена с размывом налегают (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Глина алевритистая, зеленовато- и буровато-серая	17
2. Мергель листоватый, плотный, светлый. Азимут падения 175° , угол падения 17°	2
3. Глина алевритистая, зеленовато- и буровато-серая, в верхней части пачки известковистая. Здесь встречена фауна <i>Cardium ex</i> <i>gr. dombra</i> Andrus., <i>Maetra</i> sp., <i>Clessiniöla</i> sp	15
4. Переслаивание песков желтых и алевролитов песчанистых, из- вестковистых, зеленовато-серых. В верхней части пачки мощ- ный (1 м) слой известковистого песчаника (в кровле - прак- тически известняк). В 1,5 км восточнее песчаники полностью замещаются известняками. Здесь встречена фауна <i>Cardium do-</i> <i>mbra</i> Andrus., <i>C. ebersini</i> Koles., <i>C. ex gr. radiiferum</i> Andrus., <i>Maetra subcaspia</i> Andrus., <i>M. karabugasica</i> Andrus.	5
5. Алевролит известковистый, слоистый, светло-серый до белого. В кровле пачки - пласт плотного плитчатого известняка (1 м). Здесь встречена фауна <i>Cardium rubraquale</i> Tschel., <i>Clessinila</i> sp.	10
6. Алевролиты известковистые, светлые, очень тонкослоистые (слоистость типа варвов)	2
7. Переслаивание алевролитов глинистых, бурых и зеленовато-се- рых и песков серых, среднезернистых. В кровле пачки - пласт плотного плитчатого известняка	13
8. Алевролит глинистый, известковистый, зеленовато-серый, слоистый. В кровле пачки встречена фауна <i>Cardium dombra</i> An- drus., <i>C. ex gr. radiiferum</i> Andrus., <i>Maetra karabugasica</i> Andrus. . .	10

9. Песчаник грубо- и среднезернистый, плотный, массивный, желтовато-серый	2
10. Глины алевритистые, известковистые, зеленовато- и буровато-серые. Азимут падения 175° , угол падения 12°	60-65
11. Алевролит песчанистый, буровато-серый	15
12. Песчаник грубо и среднезернистый, известковистый, крепкий, массивный, желтовато-серый. Дает в рельефе обширные бронирующие поверхности со своеобразными ячеистыми формами выветривания. Здесь встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus. В 1-1,5 км восточнее, где песчаник замещается песчанистым известняком, встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. ebersini</i> Koles.	5
13. Глины алевритистые, слоистые, зеленовато-серые. Азимут падения 173° , угол падения 20°	10
14. Пески грубо- и среднезернистые, рыхлые, серые с прослоями зеленовато-серых глин. Здесь встречена фауна <i>Dreissensia rostriformis</i> Desh.	5
15. Мощная пачка глин алевритистых, пестрых (зеленовато-буровато-серых), с прослоями (1-2 м) серых среднезернистых песков	45-50
16. Песок грубо- и среднезернистый, буровато-серый, с прослоями бурых песчанистых алевролитов	20
17. Переслаивание алевролитов буровато-серых, песчанистых и песков грубо- и среднезернистых, серых (2-3 м). В кровле пачки - пласт сильно известковистого песчаника с фауной <i>Theodoxis</i> sp.	45-50
18. Выше без углового несогласия, но с размывом, с конгломератами в основании залегает толща красно-бурых суглинков и супесей с прослоями конгломератов. Азимут падения 170° , угол падения 21°	видимая 30

Палеомагнитные исследования показали, что интервал пачек 1-6 характеризуется в основном прямой полярностью, а вышележащие породы, пачки 7-18, намагничены в основном обратно. На фоне этого в зоне прямонамагнитных пород выделяется маломощный (1-1,5 м) горизонт обратнонамагнитных пород в верхах пачки 1 - низах пачки 2. В интервале разреза, характеризующегося в целом обратной полярностью, наблюдаются два маломощных (-1 м) горизонта прямонамагнитных пород. Один горизонт расположен в верхах пачки 10 (примерно в 15 м от кровли), а другой - близ кровли пачки 13.

Величины I_p^t для большей (нижней) части разреза не превышают $5 \cdot 10^{-7}$ ед. СГСМ и только в верхах пачки 15 повышаются уже до $1-3 \cdot 10^{-6}$ СГСМ. В пачках 16, 17 и 18 величины I_p^t варьируют в основном в пределах $3 \div 6 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ.

Разрезы по долине Гяурли были изучены М.Л. Коппом (1970), который выделил акчагыл в объеме пачек 1-12 нашего разреза. Вышележащие глины и пески, пачки 13-17, отнесены М.Л. Коппом к нижнему подъярису апшерона, а венчающие разрез континентальные супеси, суглинки и конгломераты (пачка 18) - к аджидеринской свите, установленной им же совместно с Л.М. Расцветаевым (Копп, Расцветаев, 1969). Такой взгляд на объем акчагыльского яруса и на положение границы акчагыла и апшерона соответствует в общем схеме Ген.И. Попова и применяется в настоящей работе и нами. Что же касается разбивки акчагыла на подъярусы, то, по М.Л. Коппу, верхняя граница нижнего подъяруса проходит по кровле листоватых мергелей (пачка 2), а верхняя граница среднего подъяруса - по кровле мощной пачки глин (пачка 10).

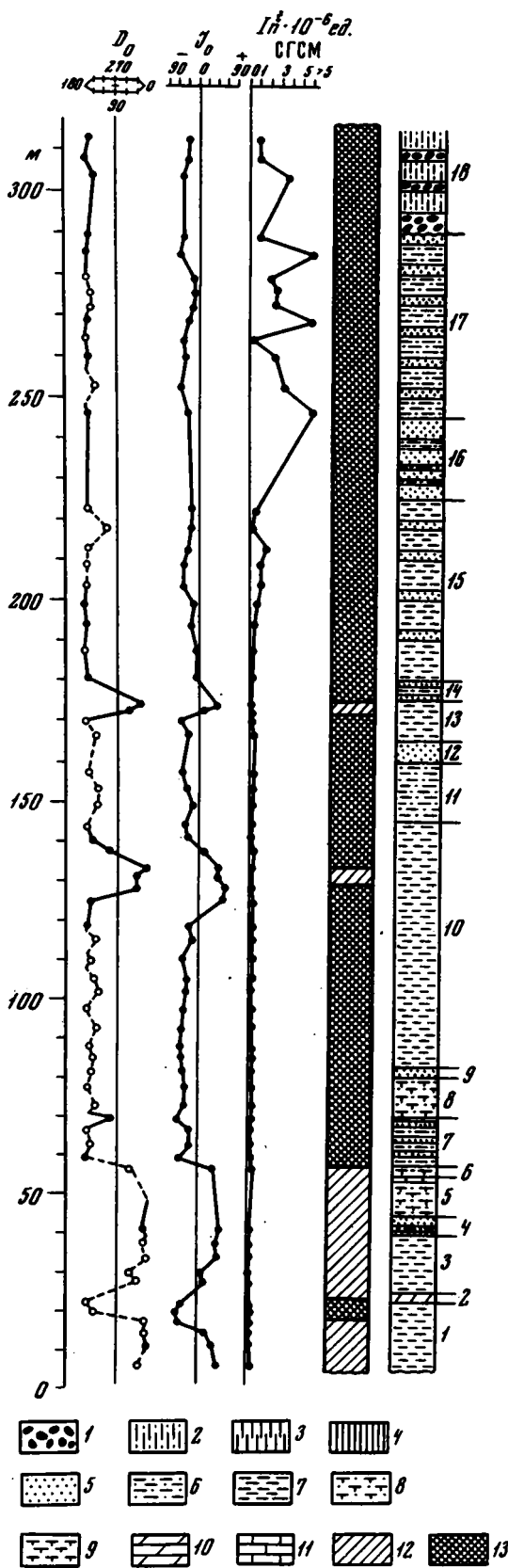


Рис. 23. Разрез Кушульджа

Слева направо: D_0 - склонение (залитые точки - значения D_0 от 0 до 180°, незалитые точки - значения D_0 от 180 до 360°); J_0 - наклонение; изменение величины I_n^t ; изменение полярности; литологическая колонка; номера пачек. 1 - конгломераты; 2 - супесь; 3 - суглинок; 4 - лессовидные породы; 5 - песчаник; 6 - алевролит; 7 - глина; 8 - известковистый алевролит; 9 - известковистая глина; 10 - мергель; 11 - известняк; 12 - прямая полярность; 13 - обратная полярность

Подобной разбивке противоречат взгляды других исследователей. Так, Ю.Г. Чельцов (1969) отмечал (не касаясь конкретно разреза Кушульджа), что в долине Гуярли присутствуют отложения только верхнего подъяруса. Такие исследователи, как Ген.И. Попов (1969) и А.А. Али-Заде (1961), придерживающиеся в общем совершенно различных взглядов на проблему расчленения акчагыла, проводят (правда, тоже не в конкретном разрезе Кушульджа) границу нижнего и среднего подъяруса существенно выше листоватых мергелей.

Здесь необходимо отметить, что горизонт листоватых мергелей удивительно выдержан в пределах обширной территории, охватывающей область западного погружения Копетдага, Малый Балхан и всю северо-восточную часть Западно-Туркменской низменности. Как показали дальнейшие палеомагнитные исследования, для большей части этой территории он не только выдержан, но и может рассматриваться как практически (в геологическом смысле) изохронный репер.

Если попытаться расчленить разрез Кушульджа, не пользуясь какой-либо готовой схемой, первое, что бросается в глаза - это два интервала разреза, отвечающие длительному сохранению спокойных, стабильных условий

осадконакопления. Первый интервал охватывает пачки 1-3. Создается впечатление об обширной, мелководной, постепенно заливающейся лагуне, при совершенно сглаженном рельефе окружающей суши (Гехкел, 1974). Кульминационным моментом этих стабильных условий осадконакопления вне непосредственной близости от источников сноса, вероятно, является момент накопления листоватых мергелей. Второй интервал охватывает пачки 8, 9 и мощную толщу глин пачки 10. Большинство исследователей, как бы они ни расчленили акчагыл, относят эту толщу или ее аналоги к максимуму акчагылской трансгрессии. Между пачками 3 и 8 располагается пестрая по составу толща, отвечающая первой регрессии акчагылского бассейна и начальным этапам следующей трансгрессии.

Не только в разрезе Кушудджа, но и в большинстве других изученных разрезов трудно провести четкую границу между конечными этапами первой регрессии и начальными этапами второй трансгрессии акчагылского бассейна. В описываемом разрезе, с некоторой долей условности, ее можно провести по кровле пачки 6. Второй этап регрессии (пачки 11, 12) в других сходных разрезах именно в таком объеме и выделяется большинством исследователей и соответствует верхнему акчагылу схемы В.П. Колесникова (1940).

Таким образом, разрез Кушудджа может быть подразделен на ряд толщ, каждая из которых отвечает определенному крупному этапу в истории развития верхнеплиоценовых бассейнов. Схематически такое подразделение с палеомагнитной характеристикой выделенных толщ приведено на рис. 29.

Разрез Портсайман

Разрез описан и отобран в одноименном ущелье, расположенном на южном склоне хребта Малый Балхан примерно в 1-2 км восточнее разреза ущелья Чалзу (рис. 24). В ущелье Портсайман верхний плиоцен согласно налегает на торонглинскую свиту. Если западнее, в ущелье Торонглы, верхи торонглинской свиты представлены грубозернистыми песками и конгломератами, хотя и находятся с морским верхним плиоценом в фациальных взаимоотношениях, то здесь верхи торонглинской свиты представлены уже среднезернистыми песками с прослоями (правда, редкими) глин.

Здесь над грубозернистыми массивными, "бронирующими" песчаниками (снизу вверх) обнажаются пачки:

	Мощность, м
1. Песчаники неплотные, грубо- и среднезернистые, буровато-серые, с прослоями глин и глинистой гальки.	50
2. Глина алевролитистая, бурая, зеленовато-бурая. Азимут падения 155° , угол падения 41°	3-5
3. Песок среднезернистый, рыхлый, желтовато-серый, светлый	10
4. Глина алевролитистая, оскольчатая, буровато-коричневая	5
5. Мергель листоватый, светлый, желтовато-серый, плотный	3
6. Глины алевролитистые, светло-бурые, с прослоями зеленовато-серых глин и песчаников. Здесь встречена фауна плохой сохранности <i>Cardium</i> sp., <i>Clessiniola</i> sp. Азимут падения 164° , угол падения 42°	20
7. Песок среднезернистый, желтовато-серый, с конкрециями песчаника	2
8. Алевролит буровато-серый, в нижней части зеленовато-серый, известковистый	5
9. Песок среднезернистый, желтовато-серый, с конкрециями песчаника	4
10. Алевролит песчанистый, буровато-серый	2
11. Песок средне- и мелкозернистый, желтовато-серый, с крупными (до 1,5-2 м) караваеобразными конкрециями песчаника	5
12. Алевролиты песчанистые и известковистые буровато- и зеленовато-серые. Здесь встречена плохой сохранности <i>Mastra</i> sp.	7

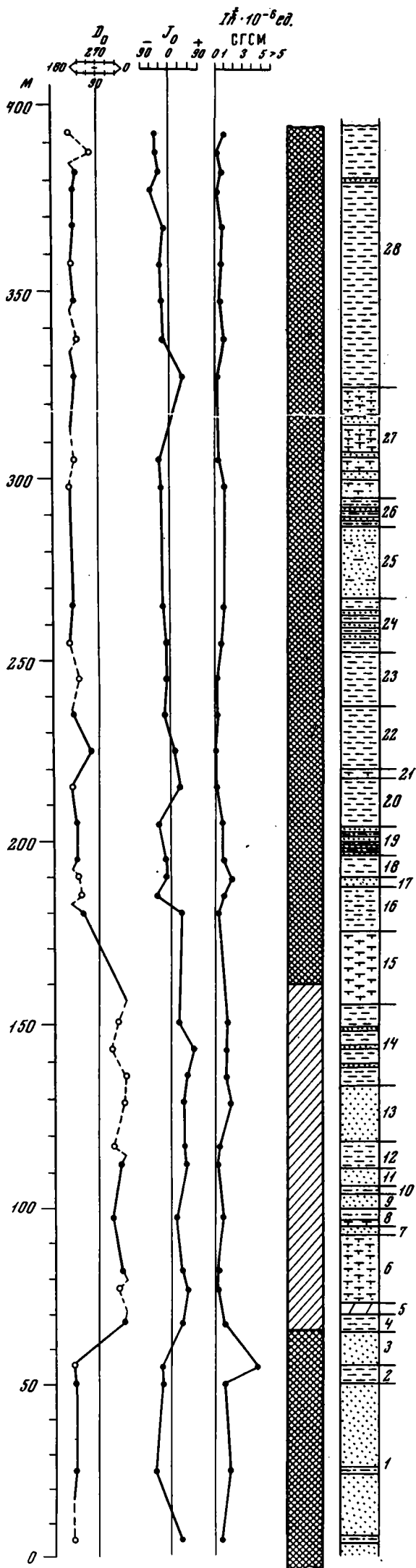


Рис. 24. Разрез Портсайман
Условные обозначения см. на
рис. 23

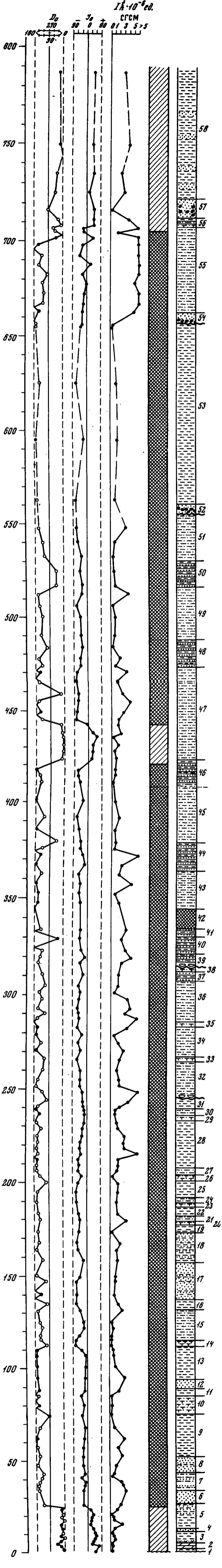


Рис. 25. Разрез Можуклы.
Условные обозначения см. на рис. 23

13. Песок средне- и мелкозернистый, серый, желтовато-серый, слоистый	16
14. Глины алевритистые, розовато-серые, тонкослоистые, с прослоями серых песков	22-23
15. Алевролиты и глины известковистые, очень тонкослоистые, светло-серые, голубоватые, с прослоями пеплов	20
16. Алевролит тонкослоистый, розовато-серый, плотный. Азимут падения 161°, угол падения 37°	12
17. Пески грубо- и среднезернистые, серые, с прослоями алевролитов. Здесь наблюдается внутрипластовая складчатость	3
18. Глины алевритистые, буровато-коричневые	6
19. Переслаивание бурых алевролитов и серых песков	8
20. Глины алевритистые, буровато-серые, слоистые, с редкими прослоями песков (0,1 - 0,3 м)	14
21. Глины известковистые и алевритистые, пестрые	3
22. Глина слоистая, коричневатая и розовато-серая. Здесь встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. cf. jumudicum</i> Usp., <i>C. ex gr. radiiferum</i> Andrus.	20
23. Глины алевритистые, слоистые, зеленовато-серые	15
24. Алевролиты глинистые, бурые, с прослоями песков. Азимут падения 157°, угол падения 38°	15
25. Пески грубо- и среднезернистые, рыхлые, желтовато-серые, с прослоями буровато-серых алевролитов	20
26. Алевролиты глинистые, бурые, с прослоями песков	7-8
27. Алевролиты и тонкозернистые песчаники известковистые, зеленовато- и голубовато-серые, с прослоями среднезернистых песков	30
28. Глины слоистые, плотные, красно-бурые	70

Глины пачки 28 не выдержаны по мощности, так как западнее срезаются континентальными отложениями с конгломератами в основании. В описываемом разрезе они перекрываются с размывом морской (?) толщей, в подошве которой расположен горизонт брекчии.

Палеомагнитные исследования показали, что породы пачек 1-3 характеризуются обратной полярностью, пачки 4-14 сложены прямомагнитными породами, а породы пачек 16-28 вновь намагничены обратно. Породы пачки 15 обладают очень слабой I_p^t и лежат как раз в зоне перехода от прямой к обратной полярности. Величины I_p^t , кроме отдельных точек, в морской части разреза нигде в общем не превышают $1 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ.

Наибольший интерес в этом разрезе представляет граница морского плиоцена с подстилающими континентальными отложениями торонглинской свиты. Здесь можно видеть, что граница акчагыла и подстилающих его континентальных толщ практически совпадает с границей крупных зон прямой и обратной полярности. Этот разрез беден фауной, поэтому не только расчленение акчагыльского яруса, но даже и выделение его (отделение от нижнеапшеронской пресноводной толщи) на биостратиграфической основе встречает затруднения.

По А.А. Али-Заде (1961), к акчагыльскому ярусу относится вся описанная и опробованная нами толща морских осадков. Отложения пачек 4-6 (нашего разреза) относятся им к нижнему подъярису. Пачки 7-13 соответствуют среднему подъярису его же схемы. Вся остальная толща (пачки 14-28) включена А.А. Али-Заде в верхний подъярус акчагыла.

Сведения, приводимые другими авторами, даются, к сожалению, в самой общей форме и потому не могут быть использованы для решения данного вопроса.

Между тем этот разрез имеет в своем строении много общего с разрезом Кушудджа, описанным выше. Особенно это сходство заметно при изучении

ряда промежуточных разрезов (например, разреза у колодца Юлма-Куи). Хорошо выделяются листоватые мергели, заключенные в толщу преимущественно тонких известковистых осадков (пачки 4-6).

Также хорошо выделяется мощная (правда, более пестрая по цвету) толща глин в верхней части акчагыла, которая перекрывается преимущественно песчанистой толщей (пачки 24-26), отвечающей этапу регрессии. Очень хорошо развита первая регрессивная толща (средний подъярус, по А.А. Али-Заде). Она здесь гораздо мощнее, чем в предыдущем разрезе, и охватывает пачки 7-14.

Таким образом, можно полагать, что основные закономерности строения разреза, отмеченные ранее, могут быть выделены и здесь. Все это заставляет нас относить пачки 27,28, скорее, к нижнему апшерону, чем к акчагылу (в том объеме, в котором он выделен в долине Гяурли), однако это положение, конечно, требует проверки.

Схема подразделения разреза Потсайман на толщи вместе с их палеомагнитной характеристикой приведена на рис. 29.

Разрез Монжуклы

Разрез описан и отобран на северном крыле Монжуклинской складки, ближе к ее западной периклинали (рис. 25). В ядре складки выходят пески краснойцветной свиты, на которые верхний плиоцен ложится без видимого несогласия.

Здесь (снизу вверх) обнажаются пачки:

	Мощность, м
1. Алевролит песчанистый, известковистый, зеленовато-серый	0,5
2. Глина светло-серая, листоватая, известковистая, в центре пачки переходящая в плотный листоватый мергель	3
3. Глина алевритистая, плотная, коричневатая-серая. В нижней части - прослой (2-3 см) белого вулканического пепла. Азимут падения 330°, угол падения 27°	7
4. Песок среднезернистый, желтовато-серый, с конкрециями песчаников караваяобразной формы	1,5
5. Глина алевритистая, коричневатая-серая, с прослоями песка в верхней части пачки, содержащая мелкий обугленный детрит, иногда крупные (до 10 см) обломки обугленной древесины	14
6. Песок серый, грубо- и среднезернистый, с караваяобразными конкрециями песчаника	7
7. Алевролит глинистый, буровато-серый, с прослоями песков	10
8. Песок серый, грубо- и среднезернистый, с караваяобразными конкрециями песчаника, в середине пачки прослой бурых песчанистых алевролитов	8
9. Пачка переслаивания коричневых и зеленовато-серых глин	23
10. Алевролиты известковистые, зеленовато-серые, тонкослоистые	10
11. Глина алевритистая, коричневатая-бурая, перемятая в мелкие складки	4
12. Песок среднезернистый, желтовато-серый, с караваяобразными конкрециями песчаника на восток и своеобразными трубчатými конкрециями на запад от места описания, в сторону крупного разлома северо-западного простирания	5
13. Пачка переслаивания коричневых и зеленовато-серых глин. Азимут падения 335°, угол падения 27°	18
14. Глины известковистые, тонколистоватослоистые, зеленовато-серые, светлые. Здесь встречена фауна: мелкие <i>Mastra</i> ex. gr. <i>subcaspia</i> Andrus., <i>Cardium</i> cf. <i>plicaticostatum</i> Tschel., <i>C.</i> cf. <i>copiosum</i> Tschel., <i>C.</i> ex gr. <i>nikitini</i> Andrus.	3

15. Алевролиты глинистые, известковистые, зеленовато- и буровато-серые	17
16. Глины алевритистые, коричневато-бурые, перемятые в мелкие складки	5
17. Пески средне- и грубозернистые, желтовато-серые, с каравообразными конкрециями песчаников и тонкими прослоями (5-10 см) бурых глинистых алевролитов	20
18. Переслаивание бурых алевритистых глин (мощностью 1-1,5 м) и серых средне-грубозернистых песков (мощностью 2 м)	16
19. Глина алевритистая, коричневато-бурая	4
20. Алевролит известковистый, серый	2
21. Алевролит песчанистый, бурый	3
22. Глина алевритистая, коричневато-бурая	5
23. Алевролит известковистый, серый	2
24. Алевролит песчанистый, бурый	3
25. Глина алевритистая, коричневато-бурая	9
26. Алевролит известковистый, серый	3
27. Алевролит песчанистый, бурый	4
28. Глина алевритистая, коричневато-бурая. Азимут падения 330°, угол падения 28°	25
29. Алевролит известковистый, светлый, с тонкими прослоями известковистого рыхлого песчаника. Здесь встречены мелкие гастроподы (<i>Clessiniola</i> sp.), отпечатки насекомых и растений (неопределимые)	3
30. Алевролит песчанистый, бурый	4
31. Глина алевритистая, коричневато-бурая. Кровля этих глин неровная, с "карманами". "Карманы" заняты крупными (до 2 м) глыбами светлого известковистого песчанистого алевролита, подобного таковому в слое 29	5-6
32. Алевролит буровато-серый, тонкослоистый. Азимут падения 330°, угол падения 29°	18
33. Алевролит песчанистый, известковистый, светло-серый	2
34. Алевролит буровато-серый, толстослоистый	16
35. Алевролит песчанистый, известковистый (до сильноизвестковистого песчаника), плотный, светло-серый	3
36. Алевролит буровато-серый, в верхах плохослоистый, песчанистый. Здесь встречена фауна: <i>Streptocerella</i> sp.	22
37. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и светлых известковистых тонкозернистых песчаников. Местами наблюдается слабая внутрислоистая складчатость	5
38. Алевролит песчанистый, известковистый, светло-желтовато-серый. Кровля пачки местами неровная. Наблюдаются "карманы", как и в кровле пачки 31, но более мелкие, выполненные глыбами также известковистого светлого алевролита	2-3
39. Алевролиты слоистые, светло-бурые, с прослоями песков. Азимут падения 330°, угол падения 33°	7
40. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и светлых известковистых тонкозернистых песчаников. Наблюдается внутрислоистая складчатость	8
41. Песчаник алевритистый, в кровле ржавый, с прослоями алевролитов буровато-серых	4
42. Глина черная, плейчатая, оскольчатая, иногда слоистая	10
43. Алевролит песчанистый, плохослоистый, буровато-серый. Здесь встречена фауна <i>Streptocerella</i> sp.	20
44. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и тонкозернистых светлых известковистых песчаников. В верхах	

пачки встречается фауна <i>Dreissenisia</i> ex gr. <i>rostriformis</i> Desh., <i>D. latro</i> Andrus., <i>Micromelania</i> sp.	15
45. Алевролит песчанистый, плохослоистый, буровато-серый. В вер- хах пачки встречается фауна <i>Didacnomya</i> cf. <i>pluricostata</i> (Andrus.), <i>Pseudocatillus</i> sp., <i>Dreissenisia</i> ex gr. <i>rostriformis</i> Desh.	30
46. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и светлых известковистых тонкозернистых песчаников	12-13
47. Алевролит песчанистый, плохослоистый, буровато-серый. В верхней части пачки встречается фауна <i>Parapscheronia calvescens</i> (Andrus.), <i>Apscheronia</i> ex gr. <i>propinqua</i> (Eichv.), <i>A. brevior</i> Andrus.	50
48. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и светлых известковистых тонкозернистых песчаников. Азимут падения 330°, угол падения 36°	15
49. Алевролит песчанистый, плохослоистый, буровато-серый	29-30
50. Частое переслаивание коричневых глин, бурых алевролитов и светлых известковистых тонкозернистых песчаников. Сильно развита внутрипластовая складчатость. Здесь встречается фауна <i>Apscheronia</i> ex gr. <i>propinqua</i> (Eichv.), <i>Parapscheronia</i> cf. <i>eurydesma</i> (Andrus.)	14
51. Алевролиты песчанистые, плохослоистые, буровато-серые. Мощ- ность этой пачки изменчива, поскольку вышележащая толща перекрывает ее с размывом	25
52. Пески грубо- и среднезернистые, желтовато-серые; с мелкой галькой. Линзы мелкогалечных конгломератов. Вся эта пачка представляет собой базальный горизонт вышележащей толщи. Мощность непостоянна	5
53. Глины алевролитистые, буровато-коричневые, слоистые. В ниж- ней части пачки глин встречается фауна <i>Apscheronia propinqua</i> (Eichv.), <i>Hypanis plicatus</i> , <i>Hircania</i> sp., <i>Micromelania</i> sp., а в средней, помимо вышперечисленных форм, встречены <i>Monodac-</i> <i>na</i> sp., <i>Dreissenisia</i> sp. в месте описания	90-100
Восточнее пачки 52 и 53 полностью срезаются, и на алевро- литы пачки 51 ложатся пески пачки 54.	
54. Пески серые, буроватые, средне- и грубозернистые, с галькой, а местами с неокатанными обломками (щебень) в основании. Мощности песков не выдержана	5
55. Бурые глинистые алевролиты с прослоями песков. Азимут па- дения 350°, угол падения 36°	45-50
56. Алевролиты и глины песчанистые, известковистые, светлые, с прослоями песков	5
57. Грубо- и среднезернистые пески, серые, с линзами гальки	10
58. Выше залегает мощная толща алевролитов и глин с прослоями песков. Здесь встречается фауна <i>Didacna parvula</i> Nal. Верхи пач- ки перекрыты грядами барханных песков	100

Палеомагнитные исследования показали, что самые низы разреза (пачки 1-5) намагничены прямо. Далее основная часть разреза, начиная с пачки 6 и по верхи пачки 55, намагничена обратно. В серии обратномагниченных пород имеется довольно мощный (20-22 м) горизонт прямой полярности, расположенный в низах пачки 47. Верхняя часть разреза (верхи пачки 55, пачки 56-58) характеризуется прямой полярностью. Величины I_n^t колеблются по разрезу достаточно широко (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ для большей части разреза), составляя в среднем $1 \div 2 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ, и только для пачки 55 характерны аномально повышенные значения величин I_n^t , достигающие здесь $1 \div 2 \cdot 10^{-5}$ ед. СГСМ.

Разрез Монжуклы неоднократно описан в литературе (Али-Заде, 1957, 1961; Попов, 1961; Федоров, 1957, 1959; Ушко, 1960; Юревич, 1966 и

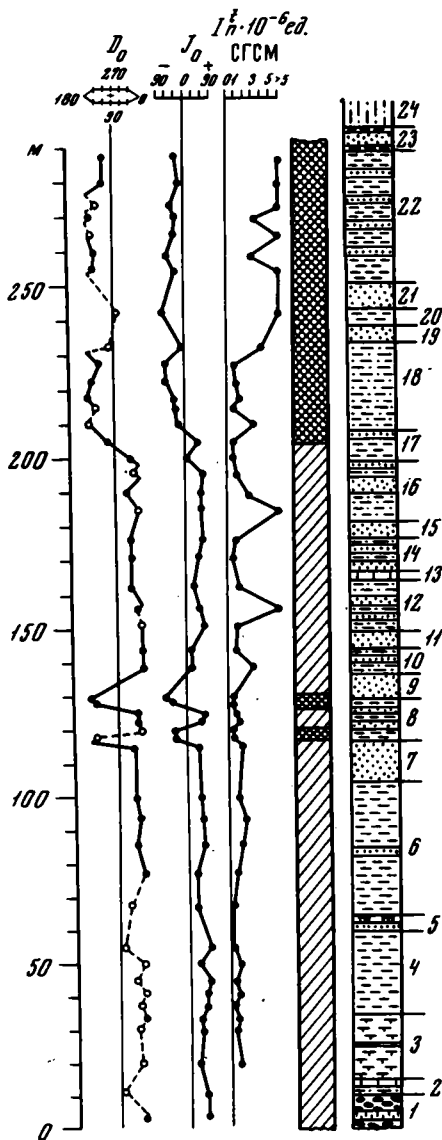


Рис. 26. Разрез Пырнуар
Условные обозначения см. на
рис. 23

др.). Достаточно четко и однообразно рассматриваются большинством исследователей объем акчагыльского яруса (пачки 1–29), а также положение верхней границы апшеронского яруса (по кровле пачки 53 настоящего разреза). Что же касается остальных границ, то здесь существуют различные, трудноувязываемые между собой, варианты разбивок ярусов на подъярусы или пачки, предлагаемые различными исследователями. Не останавливаясь на разборе всех этих вопросов, отметим только, что А.А.Али-Заде (1961) расчленяет акчагыл Монжуклы следующим образом: пачки 1–5 нашего разреза он относит к нижнему подъярусу, пачки 6–8 – к среднему и пачки 9–29 – к верхнему подъярусу акчагыла.

Апшеронская часть разреза Монжуклы наиболее подробно была рассмотрена Ген.И. Поповым. По схеме этого исследователя, пачки 30–48 (последняя примерно до половины) относятся к нижнему подъярусу апшерона, пачки 47–51 – к среднему подъярусу и пачки 52 и 53 – к верхнему подъярусу апшеронского яруса. Пачки 54–56 настоящего разреза относятся к тюркянскому горизонту (Федоров, 1954; Ушко, 1960). Вышележащие толщи однозначно относятся всеми исследователями уже к собственно бакинскому ярусу.

Построение разреза всегда является в известной степени схематизацией

материала. При этом исчезают второстепенные внешние особенности толщ и резко выпячиваются основные закономерности истории осадконакопления. Хотя по внешнему виду разрезы верхнего плиоцена Западно-Туркменской низменности отличаются от таковых в области западного погружения Конетдага или на Малом Балхане, однако и здесь можно выделить толщу (правда, менее мощную, чем в предыдущих разрезах) тонких осадков с горизонтом листоватых мергелей (пачки 1–5), грубозернистую толщу песков и алевролитов (пачки 6–8), преимущественно глинистую толщу, расположенную выше и обнаруживающую в своем строении черты сходства с подобными толщами ранее описанных разрезов (пачки 9–15) и мощную "регрессивную" (пески, алевролиты) толщу (пачки 16–18), расположенную выше. Еще выше следует (согласно) толща глин, алевролитов и известковистых алевролитов (пачки 19–31), обнаруживающая в своем строении характерную ритмичность, увеличивающую свой размах при движении вверх по разрезу. Внутри этой толщи, близ ее кровли, и проводится большинством исследователей граница акчагыльского и апшеронского ярусов. Над ней располагается толща (пачки 32–38), отличающаяся от нижележащей только несколько большей грубостью материала и

упрощенным строением ритмов. В подошве ее и сразу над кровлей расположены характерные горизонты оползневых глыб.

Выше следует толща, представляющая собой чередование пачек плохосортированных песчаных алевролитов и пачек тонкого частого переслаивания глин, алевролитов и песчаников (пачки 39–51). В нижней части этой толщи располагается маркирующий горизонт черных глин. Далее следуют толща, отвечающая верхней части апшеронского яруса (пачки 52–53), толща тюркских песков и глинистых алевролитов (пачки 54–56) и толща (пачки 57 и 58), отвечающая низам собственно бакинскому яруса. Схематически все это, вместе с палеомагнитной характеристикой разреза, изображено на рис. 29.

Здесь следует отметить только, что если принимать везде объем акчагыльского яруса постоянным, то верхнюю границу его, вероятно, надо проводить по кровле осадков, отвечающих второму этапу акчагыльской регрессии, т.е. в данном разрезе, по-видимому, где-то в кровле пачки 18. Однако подобная трактовка требует дополнительных доказательств.

Что же касается границы между нижним и средним подъярусами апшерона, то с проведением ее в середине пачки 47 вряд ли можно безоговорочно согласиться. Несомненное единство режима осадконакопления для интервала разреза, охватывающего пачки 39–51, и положение мощного горизонта прямомагнитных пород (забегая вперед, скажем, что подобный горизонт в других разрезах Туркмении и Азербайджана приурочен к верхней половине среднего апшерона) заставляют проводить границу нижнего и среднего подъярусов апшеронского яруса в подошве пачки 39.

Разрез Пырнуар

Разрез описан и отобран в 1,5 – 2 км западнее дороги Кызыл-Арват – Ходжакала, между хребтом Калчидаг и передовой цепью Копетдага (рис. 26).

Здесь на континентальные толщи среднего – верхнего сармата ("надсарматские конгломераты"), представленные красно-бурыми суглинками и супесями с прослоями конгломератов, с размывом и небольшим (5 – 7°), но ясно выраженным угловым несогласием налегают (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Конгломераты и красно-бурые суглинки и супеси	12
2. Алевролит известковый, песчаный, постепенно переходящий вверх по разрезу в массивный раковинный песчаный известняк. В верхах этой пачки присутствуют как линзы гальки, так и отдельные гальки и валуны. Здесь встречены крупные (5–7 см) <i>Cardium</i> sp. и <i>Mastra</i> sp. плохой сохранности.	5
3. Глины алевролитистые, песчаные, сильно известковистые, зеленовато- и голубовато-серые, с прослоями песчаных известняков. Азимут падения 195°, угол падения 12°. Здесь встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. cf. plicaticostatum</i> Tschel., <i>Mastra cf. subovata</i> Tschel., <i>M. cf. karabugasica</i> Andrus., <i>M. subcaspia</i> Andrus., <i>M. cf. nazarlebi</i> K. Alizade, <i>Clessiniola</i> sp.	20
4. Глины плотные, массивные, красно-бурые, в верхней части пачки песчаные, зеленоватые. Здесь встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>C. varium</i> Tschel., <i>Mastra subcaspia</i> Andrus.	25
5. Песок грубо- и среднезернистый, известковистый, желтовато-серый, переходящий в верхах пачки в песчаный известняк	5
6. Глины алевролитистые зеленовато- и буровато-серые, плотные, с прослоями (в верхней части) светлых среднезернистых песков. Здесь (в низах пачки) встречена фауна <i>Cardium dombra</i> Andrus., <i>Mastra subcaspia</i> Andrus.	40
7. Пески грубо- и среднезернистые, серые, с прослоями в верхней части пачки тонкозернистых алевролитистых песчаников	12–13

8. Пачка переслаивания буровато-серых и коричневых алевролитистых глин с серыми, желтовато-серыми среднезернистыми песками. В нижней части пачки в глинах встречаются *Cardium* ex gr. *dombra* Andrus., *C. cf. limosium* Tschel., *Maetra subcaspia* Andrus., *Potamides* sp. 12-13
9. Пески грубозернистые, рыхлые, буровато-серые, с плоскими караваями конкреций песчаника 7
10. Алевролиты песчанистые, буровато-серые, ржаво-бурые, с прослоями серых песков. Здесь встречена фауна *Cardium* ex gr. *radiiferum* Andrus., *C. cf. kamishense* Usp., *Maetra* ex gr. *subcaspia* Andrus., *M. imago* Andrus., *M. cf. venjukovi* Andrus., *Potamides* ex gr. *caspius* Andrus. 8
11. Песчаник средне- и мелкозернистый, алевролитистый, рыхлый с прослоями такого же песчаника, но плотного, плитчатого 5
12. Алевролиты глинистые и песчанистые, буровато-серые, с прослоями песков 15
13. Известняк песчанистый, плитчатый, серый. Азимут падения 195°, угол падения 12°. Здесь встречена фауна *Cardium dumbra* Andrus., *Maetra subcaspia* Andrus., *M. cf. nazarlebi*, K. Alizade, *Potamides* ex gr. *caspius* Andrus., *Theodoxus* sp. 1,5-2
14. Алевролиты глинистые и песчанистые, буровато-серые, с прослоями песков. И те, и другие разности плохо сортированы и по виду и окраске являются как бы переходными к континентальным супесям и суглинкам 10
15. Песок среднезернистый, рыхлый (плотный прослой в подошве пачки), серый, светлый 5
16. Алевролиты глинистые и песчанистые, буровато- и зеленовато-серые, с прослоями серых песков. Здесь встречена фауна *Cardium dumbra* Andrus., *Maetra karabugasica* Andrus., *M. cf. ossoskovi* Andrus., *M. subcaspia* Andrus., *M. cf. nazarlebi* K. Alizade., *Clessiniola* sp., *Micromelania* sp., *Theodoxus* sp. 17
17. Глины алевролитистые, буровато- и зеленовато-серые, с прослоями песков. Здесь в зеленых глинах встречена фауна *Cardium dumbra* Andrus., *C. radiiferum* Andrus., *C. cf. jumudicum* Usp., *C. tschandyricum* Andrus. 8-9
18. Алевролиты глинистые, буровато-серые, с прослоями песчаника. Здесь встречена фауна *Cardium* ex gr. *dombra* Andrus., *C. aff. abreki* Usp., *C. radiiferum* Andrus. (в низах пачки) и *Cardium dumbra* Andrus. (в верхах пачки) 26
19. Песчаники среднезернистые с прослоями светлых известковистых алевролитов 5
20. Глины алевролитистые, буровато- и зеленовато-серые. Здесь встречена фауна *Cardium* ex gr. *dombra* Andrus. 5
21. Песчаник грубо- и среднезернистый, серый, в нижней части пачки рыхлый, в верхней - плотный 7-8
22. Глины алевролитистые, буровато- и зеленовато-серые, с прослоями песков (1,5 - 2 м). Азимут падения 195°, угол падения 15°. Здесь, в средней части пачки встречена фауна *Cardium* ex gr. *dombra* Andrus., *C. cf. modiolopsis* K. Alizade., *C. cf. sulini* K. Alizade, *C. varium* Tschel., *C. cf. plicatocostatum* Tschel., *Maetra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus. 35-37
23. Выше ложатся слабосцементированные и плохосортированные конгломераты, сложенные речной галькой, и ржавые грубо- и среднезернистые рыхлые пески 5-7
24. Еще выше располагаются буровато-серые континентальные суглинки и супеси.

Вся эта толща (пачки 23 и 24) ложится на глины пачки 22 без заметного углового несогласия.

Палеомагнитное изучение разреза показало, что его нижняя часть (пачки 1-16) намагничена прямо. Верхняя часть разреза (пачки 18-22) сложена обратнонамагниченными породами. В интервале пачки 17 располагается мощная переходная зона. Кроме того, в верхах и низах пачки 8 отмечаются два горизонта (1 - 1,5 м), сложенных обратнонамагниченными породами. Средняя часть этой пачки намагничена прямо.

Величины I_n^t различны для отдельных частей разреза. Нижняя часть разреза (пачки 1-6) характеризуется пониженными ($0,5 \pm 1 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ) значениями I_n^t . Для средней части разреза (пачки 7-19) величины I_n^t повышаются в среднем до $1 \pm 2 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ, а в верхах разреза (пачки 20-22) достигают величин $1 \cdot 10^{-5}$ ед. СГСМ.

Разрезы в районе г. Кызыл-Арват, в частности разрез Пырнуарской долины, были описаны многими исследователями начиная с И.И. Никшича (1926). Спорными являлись не только вопросы расчленения акчагыльского яруса, но и вопрос о его верхней границе. По А.А. Али-Заде (1961), морские отложения акчагыльского яруса перекрываются здесь с размывом континентальными толщами среднего ашшерона. Подобных же взглядов придерживался и Ген.И. Попов (1961). В более поздней работе (Попов, 1969) он изменил свою прежнюю точку зрения и рассматривает нижнюю часть континентальных отложений, перекрывающих в Пырнуарской долине морские толщи, в рамках акчагыльского яруса. Работы последних лет (Копп, Расцветаев, 1969; Расцветаев, 1972) как-будто разрешили этот ранее спорный вопрос и показали, что в этом районе существуют фациальные взаимоотношения между морскими отложениями акчагыла и континентальными отложениями перекрывающей его аджидеринской свиты.

Что касается расчленения акчагыльского разреза Пырнуарской долины, то, по А.А. Али-Заде (1961), здесь присутствуют только отложения верхнего подъяруса. По-иному расчленяет этот разрез Ген.И. Попов (1969). Им выделяются здесь все три подъяруса акчагыла: нижний (примерно в объеме пачек 1-4 нашего разреза), средний (примерно пачки 5-20) и верхний, охватывающий остальную морскую часть разреза (пачки 21-22) и низы континентальной толщи (пачки 23-24).

При рассмотрении разреза Пырнуар сразу бросается в глаза мощная толща, сложенная в основном грубозернистыми породами и делящая разрез морского акчагыла на две части. При анализе соседних разрезов (Диоджи, Зау, Беурме и др.) наличие этого крупного этапа регрессии акчагыльского бассейна проявляется еще более резко. В описываемом разрезе он охватывает интервал пачек 7-16. Характерно, что именно с этим интервалом связаны в основном находки таких форм как *Micromelania* sp., *Theodoxus* sp., *Clessiniola* sp., наряду с обычными акчагыльскими кардидами и мактрами.

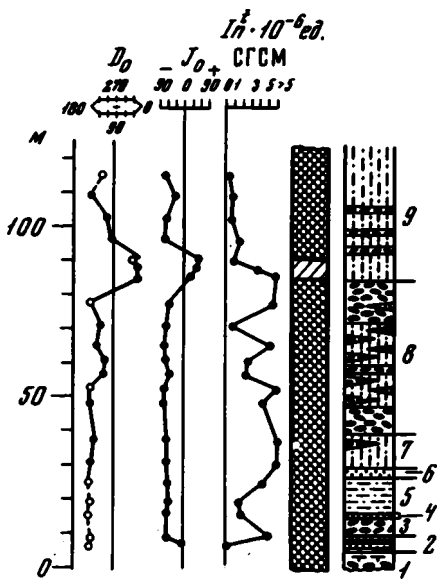
Таким образом, морской разрез Пырнуарской долины можно подразделить на нижнюю ("трансгрессивную") толщу (пачки 2-6), мощную, с хорошо выраженными интервалами, отвечающими определенным этапам развития трансгрессии, среднюю ("регрессивную") толщу (пачки 7-16) и верхнюю, отвечающую новому этапу трансгрессии акчагыльского бассейна в рассматриваемую область (пачки 17-22). Наконец, можно выделить континентальную толщу акчагыла (пачки 23-24). Схематически разрез Пырнуар в подобной разбивке и с палеомагнитной характеристикой приведен на рис. 29.

Разрез Арчман

Разрез описан и отобран на западной оконечности Арчманской гряды (рис. 27). Здесь на "надсарматские" мелкогалечные конгломераты и гравелиты, хорошо сортированные и крепкоцементированные, запрокинутые на север, с резким угловым несогласием налегают (снизу вверх):

1. Алевриты глинистые, известковистые, буровато- и зеленовато-серые, с прослоями песков (по 0,2 м), с фауной *Cardium dombra* Andrus., *Mastra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus. 5
 2. Известняки белые, чистые и песчаники рыхлые, среднезернистые, желтовато-серые. Азимут падения 358°, угол падения 45°. В известняках встречена фауна *Cardium ex gr. dombra* Andrus., *C. ex gr. radiiferum* Andrus., *C. cf. chazaricum* A. Alizade, *Mastra ex gr. subcaspia* Andrus., *M. acutecarinata* Andrus., *M. aviculoides* Andrus 5
 3. Конгломерат мелкогалечный, среднесортированный, из хорошо окатанной морской гальки, с прослоем рыхлого ржавого грубозернистого песка 5-6
 4. Песчаник грубо- и среднезернистый, плотный известковистый, светло-желтовато-серый 1-1,5
 5. Алевриты (в нижней части пачки) глинистые, коричневатые, тонкослоистые. Выше они постепенно становятся все более песчанистыми и приобретают буровато-серый цвет 10-11
 6. Песчаники грубозернистые (до гравелитов), косо- и волнисто-слоистые, плотные, известковые, желтовато-серые, с линзами мелкой гальки 3
 7. Красно-бурые супеси и суглинки с линзами мелкой гальки 10
 8. Когломераты и супеси красно-бурые. В нижней и верхней частях пачки массивные конгломераты образуют стенки. В средней части пачки красно-бурые супеси и конгломераты линзообразно вложены друг в друга. Азимут падения 3°, угол падения 50° 45-50
 9. Супеси ржаво-бурые, рыхлые, с прослоями, линзами и включениями гальки больше 35
- Далее не обнажено.

Палеомагнитные исследования этого разреза показали, что вся описанная и отобранная толща пород характеризуется обратной намагниченностью. Лишь в самых низах пачки 9 выделяется горизонт прямонамагнитных пород мощностью 3-4 м. Разрез в целом характеризуется довольно высокими значениями величины I_n^t , достигающими $1 \cdot 10^{-5}$ СГСМ. Пониженные значения I_n^t характерны только для самой нижней (пачки 1-4) и для самой верхней (пачки 9) частей разреза.



Разрез Арчман, если не считать многочисленных упоминаний о нем у разных авторов (Колесников, 1940; Али-Заде, 1954; Ген.И. Попов, 1969 и др.), подробно описан А.А. Али-Заде (1961). Нижнюю, морскую часть, разреза А.А. Али-Заде относит к верхнему подъярису акчагыла (по своей схеме), континентальные же отложения, перекрывающие морской акчагыл - к среднему апшерону.

Наши исследования показали, что морские и континентальные части разреза Арчман находятся в фациальных

Рис. 27. Разрез Арчман
Условные обозначения см. на рис. 23

взаимоотношениях. В разрезе Арчман четко выделяется морская часть (пачки 1-6). Континентальная часть разреза также неоднородна и может быть подразделена на преимущественно грубообломочную в основном конгломератовую, толщу (пачки 7-8) и более тонкозернистую толщу ржаво-бурых супесей (пачка 9), где прослои конгломератов играют подчиненную роль. Все это схематически изображено на рис. 29.

Разрез Халац

Разрез описан и отобран на северном склоне хребта Халац, примерно в 1-1,5 км восточнее дороги пос. Анау - пос. Калининский (рис. 28). Здесь развит почти полный разрез неогена в континентальных фациях. Контакт кельты-чинорской свиты, относимой к верхнему плиоцену, с подстилающими толщами не очень ясен (в месте описания), но углового несогласия не отмечается. Здесь на красно-бурые суглинки казганчайской свиты налегают (снизу вверх):

- | | Мощность, м |
|---|---------------|
| 1. Песчаник средне- и грубозернистый, не плотный, но вязкий, желтовато-серый, с прослоями мелкогалечного конгломерата. Азимут падения 0° , угол падения 35° | 50 |
| 2. Переслаивание крупногалечных конгломератов и желтовато-серых лессовидных суглинков, вязких, плотных, дающих вертикальные стенки со столбчатой отдельностью | 45 |
| 3. Мощная толща конгломератов из плохо окатанной, плохо сортированной гальки (до глыб), с редкими линзами лессовидных желтовато-серых суглинков | 40 |
| 4. Супеси и пески, серые и красно-бурые, рыхлые. Азимут падения 0° , угол падения 35° | видимая 35-40 |

Далее не обнажено, но в непосредственной близости (около 500 м) можно наблюдать, как эти отложения срезаются отложениями ашхабадской свиты.

Палеомагнитные исследования разреза показали, что нижняя часть пачки 1 намагничена обратно. Выше идет мощная зона прямонамагнитных пород, охватывающая верхи пачки 1 и пачки 2 и 3. Породы пачки 4 намагничены обратно. В нижней части зоны прямонамагнитных пород выделяется горизонт обратной полярности мощностью около 10 м. Он охватывает верхи пачки 1 - низы пачки 2.

Величины I_p^t для всей нижней части разреза обычно лежат в пределах $1-2 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ и только в верхах разреза, в пачке 4, резко возрастают, достигая $1 \cdot 10^{-5}$ ед. СГСМ.

Отложения, описанные нами в настоящем разрезе, представляют собой нижнюю часть кешиньбаирской свиты (Калугин и др., 1946). Эти отложения впоследствии были выделены (Бирман, Расцветаев, 1967, 1971; Расцветаев, 1972) в самостоятельную кельтычинорскую свиту, которая в данном разрезе с размывом перекрывается ашхабад-

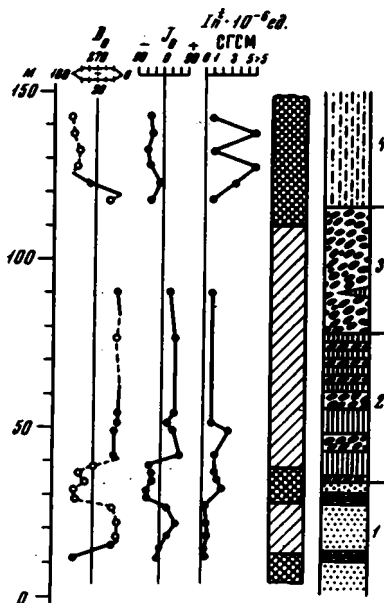


Рис. 28. Разрез Халац
Условные обозначения см. на рис. 23

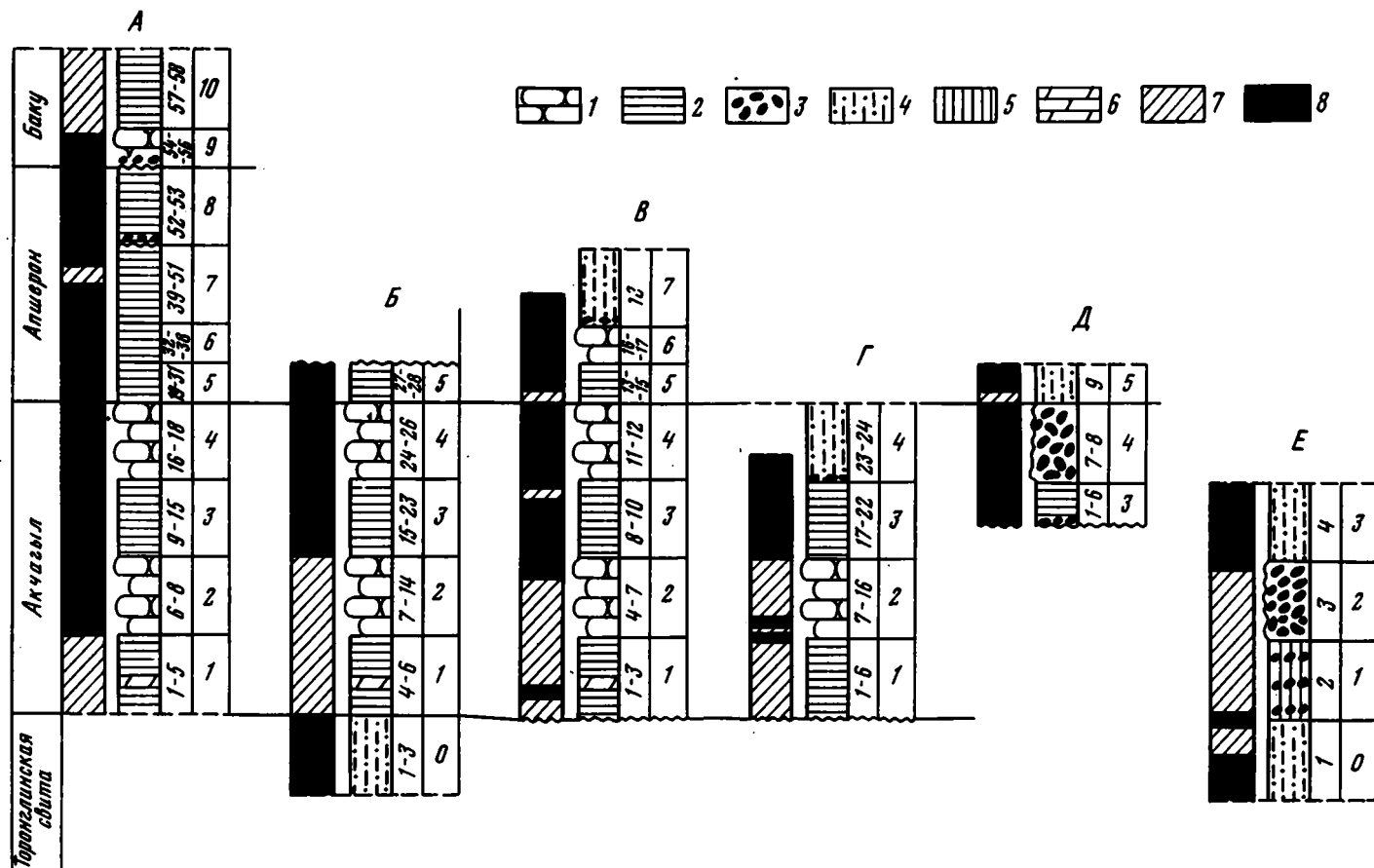


Рис. 29. Разрезы (с палеомагнитной характеристикой), синхронизированные по выделенным толщам
 1 – преимущественно грубозернистые морские отложения; 2 – преимущественно тонкозернистые морские отложения; 3 – конгломераты; 4 – суглинки и супеси; 5 – лессовидные породы; 6 – мергели; 7 – прямая полярность; 8 – обратная полярность. Цифры справа от колонок – номера пачек и толщ соответственно.
 Разрезы: А – Можуклы, Б – Портсайман, В – Кушудджа, Г – Пырнуар, Д – Арчман, Е – Халац

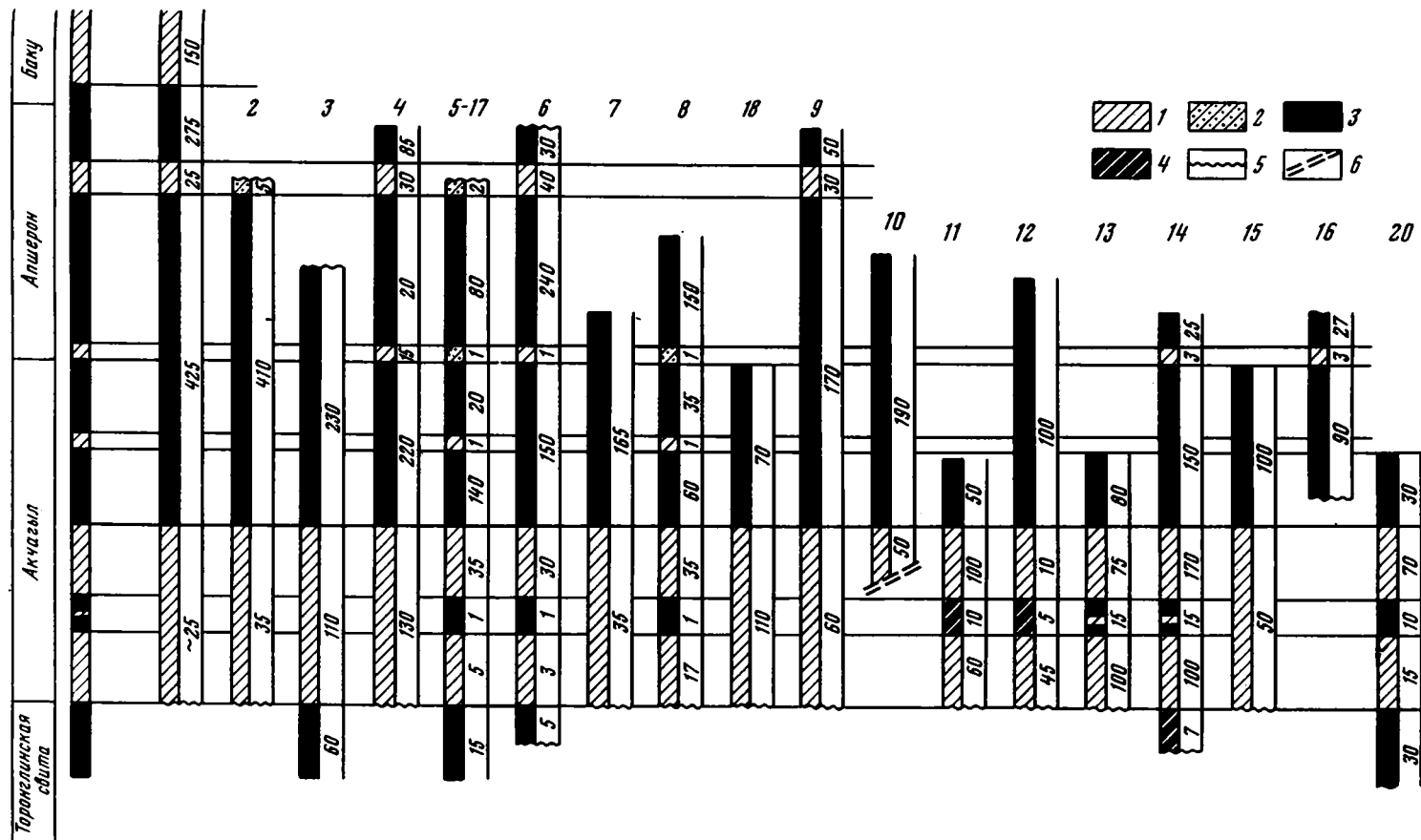


Рис. 30. Палеомагнитная характеристика изученных разрезов, их сопоставление и сводная палеомагнитная шкала для верхнего плиоцена Западной Туркмении (номера разрезов см. на рис. 1)

Полярность: 1 - прямая, 2 - прямая выделенная неуверенно, 3 - обратная, 4 - обратная, выделенная неуверенно; 5 - контакт с размывом; 6 - тектонический контакт. Цифры справа от колонок - мощность (в м)

ской свитой, выделенной теми же авторами. Правда, можно полагать, что пачка 1 настоящего разреза не входит в собственно кельтычинорскую свиту, а относится еще к верхам казганчайской свиты в понимании П.И. Калугина. Однако этот вопрос нуждается в уточнении.

Возраст отложений, объединяемых под названием кельтычинорской свиты, рассматривается большинством авторов (Калугин и др., 1946; Данов, 1957; Расцветаев, 1972 и др.) в основном как позднелиоценовый. Основанием для этого служило обычно стратиграфическое и структурное положение описываемой толщи. Последние данные (Бирман, 1972) о фауне позвоночных в восточных аналогах кельтычинорской свиты (душакская свита) говорят о ее средне-позднелиоценовом возрасте.

Этот разрез был исследован ранее и в палеомагнитном отношении (Мамедов, 1965, 1966, 1967). Полученные нами данные подтверждают выводы М.Мамедова о том, что низы кешиныбаирской свиты сложены прямомагнитными породами. Вышележащие толщи кешиныбаирской свиты, т.е. верхняя часть кельтычинорской свиты и вся ашхабадская свита (по М.Мамедову) намагничены обратно. Выделенные в разрезе четыре пачки в общем отражают четыре наиболее крупные этапа осадконакопления, сменявших друг друга за рассматриваемый интервал времени.

Наиболее ярко выделяются конгломераты пачки 3, отвечающие, вероятно, этапу активизации тектонических движений; последние и привели к накоплению мощной толщи пролювиальных отложений. Разрез Халац с палеомагнитной характеристикой схематически изображен на рис. 29.

На рис. 29 в упрощенной форме и вне масштаба представлены все описанные выше разрезы. Можно видеть, что выделенные нами толщи отражают некоторые общие для всей Западной Туркмении закономерности осадконакопления за позднелиоценовый этап развития. Синхронизация толщ проводилась обычно с помощью комплекса методов (особенности режима осадконакопления и био-стратиграфические данные, полученные как нами, так и ранее другими исследователями и т.д.), однако палеомагнитным результатам во всех случаях придавалось решающее значение.

На рис. 30 сведены результаты такого изучения всех обследованных нами разрезов. Здесь же приведена сводная палеомагнитная шкала, охватывающая интервал от верхов торонглинской свиты, возраст которой рассматривается обычно как среднелиоценовый, до низов бакинского яруса.

Палеомагнитное опробование показало, что по крайней мере верхние 50 м торонглинской свиты намагничены обратно. Нижняя часть акчагыльских морских отложений характеризуется прямой полярностью. Выше идет мощная зона обратномагнитных пород, охватывающая верхнюю половину акчагыла, весь апшерон и нижнюю (большую) часть тюркянского горизонта. Последний рядом исследователей (Ушко, 1960 и др.) рассматривается как нижняя часть бакинского яруса. Вышележащие (около 200 м) отложения собственно бакинского яруса намагничены прямо.

Помимо этих наиболее крупных характерных особенностей режима геомагнитного поля в позднем миоцене можно выделить ряд более мелких явлений — эпизодов.

В средней части нижней зоны прямой полярности, в северных предгорьях Копетдага, где эта зона достигает по мощности первых сотен метров, фиксируются два сближенных горизонта обратной полярности. В области западного погружения Копетдага, где мощности зоны прямомагнитных пород падают до первых десятков метров, эти два горизонта, вероятно, сливаются. В вышележащей зоне обратной полярности зафиксировано три горизонта прямомагнитных пород. Два маломощных горизонта располагаются в верхней час-

Рис. 31. Сопоставление палеомагнитных шкал верхнего плиоцена: I - Азербайджан (Гурарий и др., 1973), II - Международная (Сох, 1969), III - Туркмения.

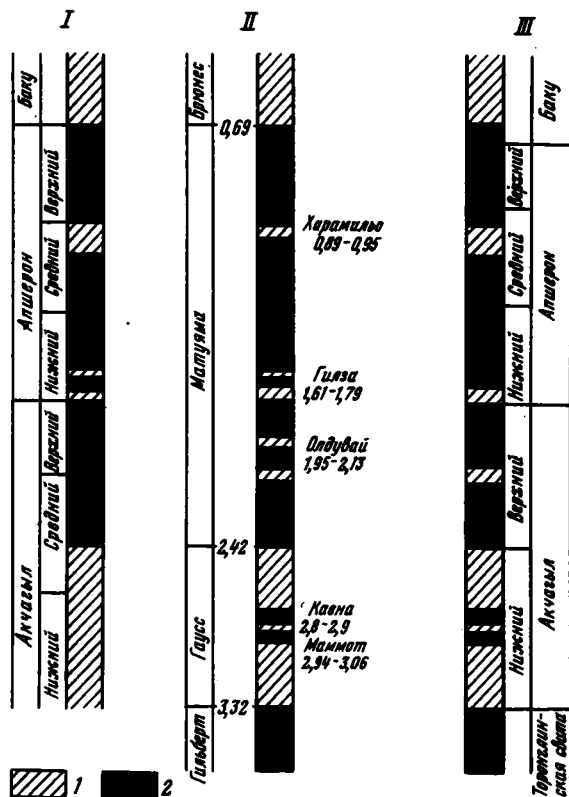
Полярность: 1 - прямая, 2 - обратная

ти акчагыла и низах нижнего апшерона соответственно, а один, мощный (первые десятки метров), - в верхней половине среднего апшерона¹.

Полученные данные хорошо согласуются с результатами палеомагнитного изучения пород того же возраста по другую сторону Каспия, в Азербайджане (Певзнер, 1972; Гурарий и др., 1973). Также достаточно хорошо согласуется предложенная нами шкала и с результатами, полученными для более отдаленных районов, таких как Эвксинский бассейн (Зубаков, Кочегура, 1971, 1973, 1974), Таджикистан (Гамов, Пеньков, 1973; Пеньков, 1974) и др.

Как уже упоминалось ранее, в последнее время появился ряд палеомагнитных шкал на поздний плиоцен, обеспеченных абсолютными датировками (Кокс и др., 1968; Сох, 1969; Стейси, 1972). На рис. 31 приведено сопоставление построенной нами региональной шкалы со шкалой, предложенной А.Коксом (Сох, 1969), как наиболее распространенной. Здесь же приведена и шкала, построенная для верхнего плиоцена Азербайджана. Наличие, так сказать, точки отсчета - границы последней крупной инверсии геомагнитного поля в низах четвертичной системы (по схеме МСК), а также характерные особенности режима геомагнитного поля за позднеплиоценовый этап позволяют "привязать" построенную нами региональную палеомагнитную шкалу к шкале, предложенной А.Коксом. Зона прямой полярности, начинающаяся с верхов тюркянского горизонта и охватывающая всю вышележащую толщу бакинских пород, соответствует зоне Брюнес. Мощная зона обратномагнитных пород, охватывающая нижнюю часть тюркянского горизонта, весь апшерон и верхнюю часть акчагыла, соответствует зоне Матуяма. Остальная, нижняя часть акчагыла характеризуется прямой полярностью и отвечает зоне Гаусс. Наконец, обратномагнитные верхи торонглинской свиты соответствуют верхам зоны Гильберт.

Исходя из вышележенного, можно сделать вывод, что два горизонта (или один двойной) обратной полярности в зоне Гаусс отвечают горизонтам



¹Необходимо отметить, что верхнеапшеронский интервал разреза опробован наименее детально, и по степени изученности выпадает из общей шкалы. Возможно, что дальнейшее изучение этого интервала позволит выявить новые, неучтенные ранее особенности истории геомагнитного поля (эпизоды и т.д.).

Маммот в Каена, а три горизонта прямой полярности в зоне Матуяма в верхах акчагыла, низах нижнего и верхах среднего апшерона отвечают горизонтам Олдувай, Гилза и Харамильо шкалы А.Кокса соответственно.

Помимо таких "морфологических" доказательств правильности привязки региональной Туркменской шкалы к шкале Кокса, подобную интерпретацию подтверждают (правда, довольно редкие) абсолютные датировки (Зубаков, Кочегура, 1974) и биостратиграфические (по фауне позвоночных) сопоставления верхнеплиоценовых толщ Каспия с их возрастными аналогами в Западной Европе, достаточно детально (Бут, 1972; Тобиен, 1972) исследованными как палеонтологическими методами, так и методами абсолютной геохронологии.

Правда, абсолютные датировки существуют преимущественно не на собственно морские верхнеплиоценовые отложения Каспия, а на их возрастные аналоги, развитые в Предкавказье и Закавказье в виде молодых лав и толщ вулканогенно-осадочных пород.

Так, в Приэльбрусье, по Е.Е. Мелановскому и Н.В. Короновскому (1973), низы позднего плиоцена представлены лавами чегемского вулканического комплекса, имеющими абсолютный возраст 3-2,5 млн. лет. По данным В.А. Зубакова и В.В. Кочегуры (1974), эти лавы намагничены прямо.

Выше располагается вулканогенно-осадочная толща, верхи которой намагничены преимущественно обратно и имеют абсолютный возраст 2,2 млн. лет (Зубаков, Кочегура, 1974).

В Казбекском районе аналогом описанных выше толщ является вулканогенно-осадочная свита Рухс-Дзуар. Низы ее намагничены обратно. Выше располагается толща прямо намагниченных пород, содержащая в своем составе прослой с морской акчагыльской фауной, еще выше породы этой свиты вновь намагничены обратно.

Если обратиться к Западной Европе, то, по П.Буту (1972), местонахождение нижневиллафранкской фауны - Этуэр - имеет абсолютный возраст примерно 3 млн. лет. Оно "подстигается" базальтами Рокка-Нейра (3,0-3,1 млн. лет) и Пардин (последние намагничены обратно и имеют абсолютный возраст около 4,2 млн. лет). Пемзы, перекрывающие местонахождение Этуэр, намагничены прямо.

Расположенное выше местонахождение средневиллафранкской фауны Рокка-Нейра - насколько моложе - 2,5 млн. лет и т.д.

Фауна нижнего вилафранка сопоставляется обычно с фаунистическим комплексом квабеби, а среднего вилафранка - с хапровским фаунистическим комплексом территории СССР.

Последние совершенно четко привязаны соответственно к нижней и верхней частям акчагыла (Габуня, 1972; Лебедева, 1974).

Таким образом, мы имеем не только верхнюю точку отсчета (граница последней инверсии), но и можем ограничить нашу шкалу снизу.

Из всего вышележащего видно, что региональная палеомагнитная шкала, построенная для Западной Туркмении, хорошо "привязывается" к Международной шкале и не только позволяет широкие внутри- и межрегиональные корреляции, но и дает возможность косвенным образом датировать выделенные нами региональные ("каспийские") геологические события в абсолютных цифрах.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

Правильная корреляция удаленных друг от друга разрезов является краеугольным камнем построения любой стратиграфической схемы. Каких бы взглядов не придерживались различные исследователи на ранг геологических событий, которые могут быть положены в основу расчленения тех или иных толщ, необходимо, чтобы эти события имели достаточно широкое проявление в пространстве. Последнее может быть установлено только правильной корреляцией разрезов на обширных площадях.

Как уже указывалось ранее, существуют разные варианты схем расчленения акчагыльского яруса. Корреляция на основе этих схем зачастую приводила исследователей к совершенно различным выводам. Однако можно заметить, что существуют определенные районы, в пределах которых, несмотря на различный объем выделяемых разными авторами подразделений акчагыла, корреляция конкретных толщ однозначна, какой бы схемой ни пользовался исследователь. Резкие различия обнаруживаются только при переходе от района к району. Имеет смысл рассмотреть характер разреза для каждого из этих районов и затем, уже при межрайонной корреляции оперировать типовыми (или, если удастся, типичными) разрезами.

Нашими исследованиями была охвачена широкая полоса территории Западной Туркмении от Ашхабада до полуострова Челекен, ориентированная с северо-запада на юго-восток по простиранию хребта Копетдаг. Не рассматривались нами области, расположенные южнее долины Гяурли, так как там верхнеплиоценовые отложения представлены в основном малопригодными для палеомагнитных исследований карбонатными породами, и области к северу от хребта Копетдаг (Каракумы), где верхнеплиоценовые отложения почти не обнажены.

В области распространения акчагыльского яруса на изучаемой территории можно выделить несколько районов, каждый из которых характеризуется своими особенностями осадконакопления. Так, на Центральном и Восточном Копетдаге весь верхний плиоцен представлен исключительно континентальными отложениями, а в пределах Западно-Туркменской низменности акчагыльские отложения развиты в специфических фациях и довольно бедно охарактеризованы фаунистически. Между ними располагается широкая полоса развития пестрых по составу (конгломераты, пески, глины, мергели, известняки и т.д.) прибрежно-морских отложений, которая также может быть подразделена на два района: область северных предгорных гряд и область западного погружения Копетдага. Эти два района располагаются соответственно севернее и южнее крупнейшей для рассматриваемого региона зоны нарушения — Главного Копетдагского разрыва.

Разрезы Центрального и Восточного Копетдага, как уже упоминалось выше, сложены целиком континентальными породами и лишены фаунистических остатков. Следовательно, эти разрезы можно рассматривать не как объект для выработки стратиграфической схемы, а наоборот, как объект ее применения и проверки.

Разрез Западно-Туркменской низменности, как это было показано на при-
Моджуклы, сходен по основным закономерностям строения с разрезами

Малого Балкана и области западного погружения Копетдага. Это сходство здесь и в ряде других разрезов Западно-Туркменской низменности (Боядаг, Сыртлани и др.) затушевывается своеобразным обликом пород, напоминающих по своему внешнему виду породы подстилающей красноцветной свиты, и местными (даже, скорее, локальными) особенностями режима осадконакопления, связанными с конседиментационным ростом отдельных структур (Петрушевский, 1956). Кроме того, как уже упоминалось, акчагыльские отложения Западно-Туркменской низменности обычно довольно бедно охарактеризованы фаунистически.

Исходя из всего вышеизложенного, мы можем сосредоточить внимание на двух районах — области северных предгорных гряд и области западного погружения Копетдага.

ОБЛАСТЬ ЗАПАДНОГО ПОГРУЖЕНИЯ КОПЕТДАГА

В области западного погружения Копетдага (к ней принадлежат рассмотренные выше разрезы Кушульджа и Портсайман) акчагыльские пласты либо залегают с угловым несогласием и размывом на осадках мела, палеогена и миоцена (рис. 32), либо согласно подстилаются отложениями торонглинской свиты (рис. 33), связанной с акчагылом в ряде случаев фациальными переходами. При описании разрезов Кушульджа и Портсайман мы выделили в акчагыльском интервале четыре толщи, каждая из которых, слегка варьируя, прослеживается в пределах всей изученной области.

Первая толща представлена алевритистыми и известковистыми глинами, заключающими в себе выдержанный по простиранию почти во всей области характерный пласт листоватого мергеля. Подобный состав эта толща имеет и в разрезах долины Сокули, у колодца Куйджик, родника Ягыт, горы Исса и др. Характер ее меняется только в пределах полосы развития акчагыла вдоль хребта Кюрендаг. В районе колодца Юлмакуи над листоватым мергелем появляются известняки с прослоями пляжных мелкогалечных конгломератов. Восточнее наблюдаются случаи полного замещения рассматриваемой толщи на известняково-конгломератовую. Здесь, в этой толще, Ген.И. Поповым (1969) и позднее нами был встречен разнообразный комплекс моллюсков (*Cardium radiiferum* Andrus., *C. jumudicum* Andrus. и др.), характерный, по схеме В.П. Колесникова, для среднего акчагыла. Мощность толщи составляет в среднем 30–40 м.

Вторая толща обычно характеризуется резким погрублением обломочного материала и, кроме того, быстрой изменчивостью фаций по простиранию. В разрезе горы Исса она представлена песчанистыми алевролитами и известковистыми песчаниками. Для последних характерно наличие внутрислоевой складчатости (рис. 34). В районе колодца Юлмакуи появляются "характерные" (Али-Заде, 1961) пачки песков с конкрециями песчаника (рис. 35). Эта толща обычно бедна фауной. Мощность ее колеблется от 20 до 50 м.

Третья толща в районе долины Гяурли (Кушульджа, Сокули, Ягыт, Куйджик, Исса и др.) в низах представлена пачкой светлых мягких известковистых глин (домергелей) и мощной пачкой глин и алевритистых глин, зеленовато- и буровато-серых. Эти две пачки обычно разделяются пластом известковистого песчаника, крепкого, дающего в рельефе характерную броню. Местами этот известковистый песчаник превращается практически в известняк.

В других разрезах (Юлмакуи, Портсайман и др.) толща сохраняет в общем те же закономерности своего строения. Отличие состоит в том, что пестрота фаций в каждой пачке этой толщи несколько увеличивается. Так, пласт известковистых песчаников превращается в пачку переслаивания известковистых алевролитов и песков, в мощной верхней глинистой части появляется прослой (иногда прослой) известковистых глин и т.д. Наиболее разнообразный ("среднеакчагыльский") комплекс фауны связан обычно с нижней известковистой



Рис. 32. Несогласное налегание акчагыльских отложений на меловые в ядре антиклинали горы Иссу



Рис. 33. Согласное залегание акчагыльских отложений на породах торонглинской свиты в ядре антиклинали Юлмакуи (бронирующий пласт в кровле – листоватые мергели)



Рис. 34. Внутрипластовая складчатость в известковистых песчаниках второй акчагыльской толщи в разрезе горы Иссу



Рис. 35. Пески с караваяобразными конкрециями песчаника второй акчагыльской толщи в разрезе Юлмакуи



Рис. 36. Взаимоотношение четвертой (4) акчагыльской толщи с подстилающими акчагыльскими (3) и перекрывающими алшеронскими (5) породами

частью толщи. Мощность толщи достаточно выдержана и колеблется в пределах 80–100 м.

Расположенная выше четвертая толща, как и вторая, обычно представлена грубообломочными породами. В разрезе Кушульджа она ложится на глины третьей толщи совершенно согласно, однако в ряде случаев (например, Иссу) — с размывом и с конгломератом из глинистой гальки в основании (рис. 36). В кровле толщи иногда наблюдается плотный известковистый песчаник (рис. 37), дающий характерную броню (Кушульджа, Ягыт и др.). В ряде случаев (Сокули) переход между песчанистыми алевролитами четвертой толщи и алевритис-

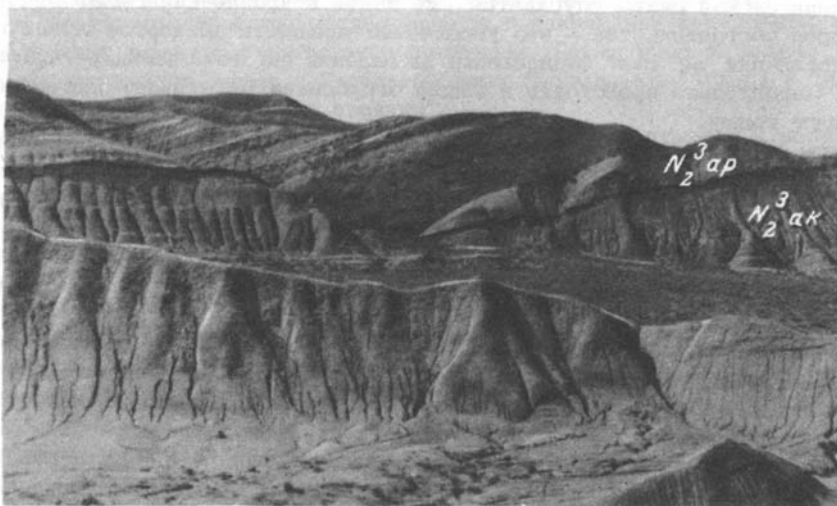


Рис. 37. Бронирующий пласт песчаника в кровле акчагыла разреза Ягыт

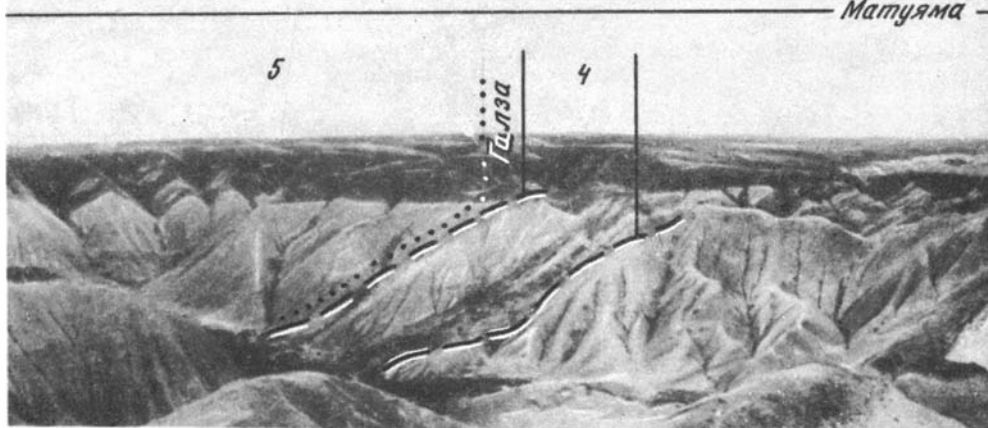


Рис. 38. Разрез верхнего плиоцена на южном крыле антикли

тymi глинами с прослоями песков нижеапшеронской пятой толщи вполне постепенный. Мощность четвертой толщи непостоянна и в ряде мест, где толща ложится на сильно эродированную поверхность подстилающих глин, может достигать почти 100 м. В среднем же она колеблется в пределах 20–40 м. Четвертая толща обычно содержит обедненный комплекс акчагыльской фауны и характеризуется появлением пресноводных форм. На отложения четвертой толщи согласно налегают отложения нижнего апшерона с пресноводной фауной (*Dreissenia*, *Theodoxus* и др.).

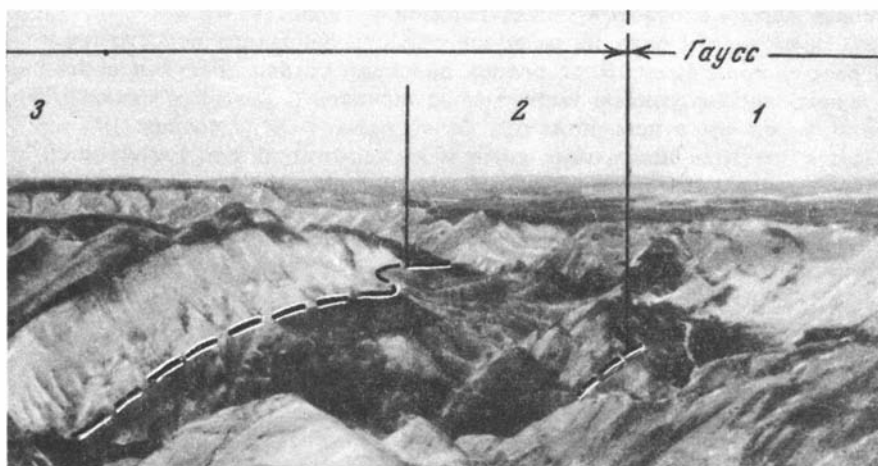
Необходимо отметить два обстоятельства. Первое – то, что уже в пределах долины Гяурли при движении на восток происходит быстрое фациальное замещение апшеронских морских отложений континентальными. Так, если в разрезе Исса морскими осадками представлены ниже- и среднеапшеронский подъярусы, то примерно в 20 км восточнее, в разрезе Кушуджа, морской средний апшерон уже полностью замещается континентальными отложениями аджидеринской свиты, а еще в 10–15 км восточнее, в долине Котура, подошва аджидеринской свиты спускается уже почти к кровле акчагыла.

Второе обстоятельство – это увеличение мощности четвертой толщи в том же направлении за счет фациального замещения ею нижележащих глин третьей толщи. Параллельно происходит и общее огрубление материала, слагающего четвертую толщу.

Таким образом, при движении в восточном направлении наблюдается тенденция к слиянию верхнеакчагыльской толщи с вышележащей апшеронской благодаря замещению (в пределах их обеих) морских отложений субконтинентальными и континентальными.

Все изложенное выше позволяет констатировать, что выявленная нами последовательность толщ хорошо выдерживается в пределах всей рассматриваемой области.

Первая глинистая толща отвечает первой трансгрессии акчагыльского бассейна в рассматриваемую область. Здесь не получили развития все элементы полного трансгрессивного цикла (Рухив, 1961 и др.). Можно полагать, что море ингрессировало в понижения сильно сглаженного к началу трансгрессии рельефа и образовало обширные лагунообразные бассейны (Геккел, 1974), где осадконакопление происходило в спокойной обстановке, вдали от активных источников сноса (по крайней мере, для большей части рассматриваемой области). Кульминационным моментом для этого длительного сохранения стабильных условий осадконакопления, вероятно, можно считать время накопления листоватых мергелей.



нали горы Иссу

Лежащая выше вторая толща накопилась во время первой регрессии акчагыльского бассейна. На большей части нашего района регрессия привела не к уходу моря, но лишь к появлению грубозернистых разностей и гораздо большей, чем раньше, пестроте фаций как по вертикали, так и по горизонтали. Регрессия была, вероятно, связана с активизацией тектонических движений в рассматриваемой области. Об этом свидетельствуют наблюдавшиеся рядом авторов локальные угловые несогласия между первой и второй толщами (Попов, 1969 и др.), наличие внутрипластовой складчатости, морфологически более всего соответствующей складчатости оползания (В.В. Белоусов, 1961).

Третья толща связана с новой трансгрессией акчагыльского бассейна. Здесь нормальный трансгрессивный цикл выражен гораздо более ярко, чем в первой толще. Правда, поскольку море не уходило окончательно с большей части территории, отделить базальные пласты второй трансгрессии от нижележащих осадков регрессивного этапа не всегда легко, однако последующие моменты начального этапа трансгрессии, проявляющиеся в накоплении прибрежных карбонатных глин, выражены достаточно отчетливо. Также ярко выражена (мощная пачка зеленовато-серых и буровато-серых "нормальных" глины) и следующая фаза трансгрессии — "фаза стояния".

Тектонические движения в конце акчагыльского века привели к новой регрессии и накоплению грубозернистых пород (плохосортированные пески и песчанистые алевриты, конгломераты и т.д.) четвертой толщи.

Палеомагнитные исследования показали, что в большинстве изученных нами разрезов области западного погружения Копетдага подстилающие акчагыл отложения торонглинской свиты намагничены обратно и соответствуют палеомагнитной зоне Гильберт. Первая (трансгрессивная) толща и часть (а то и вся) второй намагничены прямо и соответствуют палеомагнитной зоне Гаусс. Часть второй, третья и четвертая толщи акчагыла и вышележащие осадки апшеронского яруса намагничены обратно и соответствуют палеомагнитной зоне Матуяма. В зоне Гаусс, в первой толще, сразу ниже листовых мергелей зафиксирован горизонт обратной полярности, соответствующий, вероятно, сближенным (из-за малой мощности толщ, отвечающих зоне Гаусс) горизонтам Маммот и Каена шкалы А.Кокса (Сох, 1969). В верхней части третьей толщи, в зоне Матуяма, выделяется горизонт, сложенный прямонамагнитными породами и соответствующий горизонту Олдувай. В тех местах, где четвертая толща ложится на подстилающие глины с размывом, этот горизонт может быть эродирован. Наконец, сразу над чет-

вертой толщей, в глинах нижнего апшерона хорошо выделяется горизонт прямомагнитических пород, соответствующий горизонту Гилза.

На рис. 38 представлен один из разрезов области западного погружения Копетдага — разрез горы Ису. Этот разрез довольно трудно доступен и беден фауной, однако рассмотренные выше закономерности накопления акчагыльских отложений выражены в нем, пожалуй, более четко, чем в прочих. На рисунке показаны границы выделенных толщ и их палеомагнитная характеристика. Самый низ разреза (на фотографии) скрыт за грядой, поэтому ни палеомагнитная граница Гильберт-Гаусс, ни горизонт обратной полярности, расположенный под листоватыми мергелями, здесь не изображены, хотя в этом разрезе они и установлены.

ОБЛАСТЬ СЕВЕРНЫХ ПРЕДГОРНЫХ ГРЯД

В области северных предгорных гряд (из разрезов, рассмотренных выше, к ней принадлежат разрезы Пырнуар и Арчман) акчагыльские образования в большинстве случаев ложатся на подстилающие толщи мела, палеогена и миоцена с резким угловым несогласием и размывом. Одно из таких несогласий представлено на рис. 39 (разрез Арчман), где падающие на север пласты акчагыля залегают на запрокинутых на север "надсарматских" конгломератах.

В наиболее полных разрезах этой области нижняя часть акчагыля обычно представлена мощной толщей глин. В ряде случаев (например, разрез Пырнуар) последняя имеет в основании базальную пачку конгломератов. Нижняя часть этой толщи, как правило, сложена известковистыми глинами с прослоями известняков. Выше идет пачка глин зеленовато- и буровато-серых, часто очень похожих по внешнему виду на глины третьей толщи области западного погружения Копетдага. Если учесть еще, что мощность всей глинистой толщи, достигая иногда 150–170 м (разрезы Зау и Северный Беурме), в среднем составляет 80–100 м, что между нижней (карбонатной) и верхней частями глин в ряде случаев (разрезы Пырнуар, Орумельджа и др.) располагается плотный бронирующий пласт известковистого песчаника и что, наконец, достаточно представительный комплекс фауны характерен уже для карбонатной части глинистой толщи, то аналогия с верхней половиной акчагыльского разреза области западного погружения Копетдага становится совершенно полной. Можно думать, что именно это обстоятельство привело некоторых исследователей к выводу о том, что нижняя часть акчагыля в разрезах северных предгорных гряд частично или полностью отсутствует.

Выше первой глинистой толщи залегает мощная толща преимущественно песков и алевролитов. В ряде разрезов (Зау, Беурме) она построена достаточно просто. Это две мощные пачки песков и песчаников, разделенные пачкой известковистых и песчаных алевролитов. В других участках эта толща крайне пестра по вертикали (Пырнуар) и представлена переслаиванием песков, песчаных и известковистых алевролитов, известняков и т.д. Наконец, на западе (Ушак, Орумельджа, Камаклидере и, по литературным данным, Узекдаг) в составе этой толщи появляются такие классические элементы регрессивного цикла, как сульфаты (Бейли, 1972). Мощность ее может быть установлена в ряде случаев только условно, так как песчаная толща связана с ниже- и особенно с вышележащими глинами постепенными переходами. Можно лишь сказать, что мощность ее колеблется в пределах 70–100 м.

Фаунистически толща охарактеризована в различных местах неодинаково. Например, в разрезе Пырнуар она содержит очень богатый и разнообразный комплекс моллюсковой фауны, а в разрезе Зау, где нет такой пестроты фаций внутри толщи, а развиты преимущественно пачки грубозернистых песков и песчаных алевролитов, в ней встречены только редкие *Cardium dombra* Andrus. Что является общим для всей толщи, так это появление таких пресноводных форм как *Micromelania*, *Theodoxus* и др.

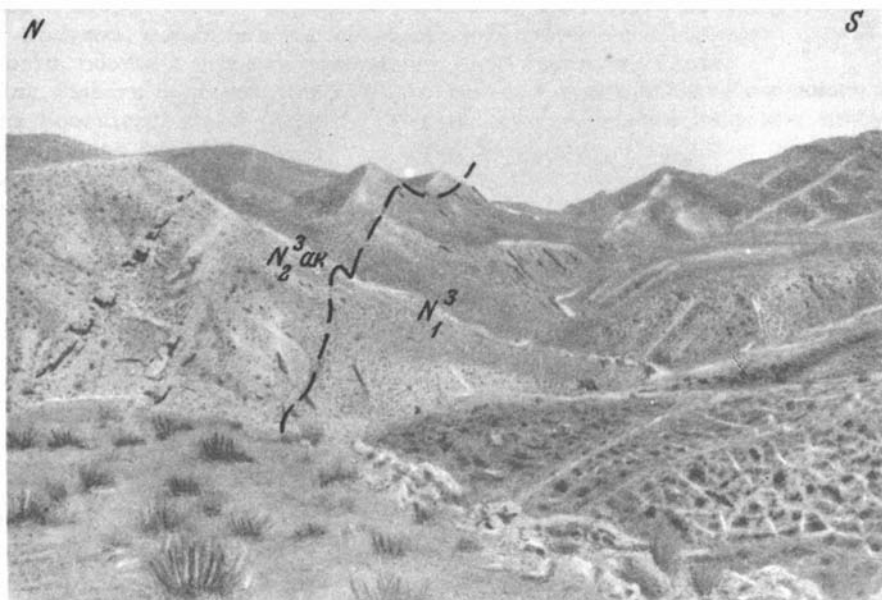


Рис. 39. Несогласное налегание акчагыльских отложений на "надсарматские" конгломераты в разрезе Арчманской гряды

Выше залегает третья глинистая толща, представленная чередованием нормальных морских глин и прибрежно-морских песков. В разрезе Арчман она крайне маломощна, так как здесь отсутствует ее нижняя часть, и представлена переслаиванием глин, известняков, известковистых песчаников и конгломератов. В других местах она сложена известковистыми глинами и алевролитами (Беурме северное, Орумелджа) и также маломощна, но уже за счет фациального замещения верхов глинистой толщи вышележащими континентальными отложениями. В целом мощность ее колеблется от 20–30 (Орумелджа, Дюджи, Беурме и др.) до 70–80 м (Пырнуар, Зау и др.). В большинстве разрезов эта толща, невзирая на изменение мощностей и смену фаций, достаточно богато и разнообразно охарактеризована фаунистически.

Выше третьей глинистой толщи располагается комплекс континентальных осадков, выделенных под названием аджидеринской свиты (Копп, Расцветаев, 1969). Он согласно залегает на подстилающих глинах и в ряде мест (русло Орумелджа, Пырнуарская долина, Арчманская гряда и др.) связан с ними фациальными переходами. Грубость континентальных осадков в общем возрастает в восточном направлении. Если в разрезе Пырнуар они представлены палевыми и бурьми суглинками и супесями, то в разрезе Зау – уже песками с прослоями конгломератов, а в разрезе Арчман суглинки и супеси, по сравнению с конгломератами, занимают совершенно подчиненное положение.

На рис. 40 видно, что обнажающийся в разрезе Арчман комплекс континентальных осадков неоднороден. Нижняя его часть представлена более грубыми разностями (плотно сцементированные конгломераты), дающими в рельефе крутые стенки (выше расположены более рыхлые и тонкие осадки с подчиненными пластиками конгломератов). Подобная закономерность хорошо выдерживается в пространстве (Орумелджа, Дюджи и др.). Именно эту грубую часть континентального комплекса отложений аджидеринской свиты мы выделяем в четвертую толщу. Мощность этой толщи непостоянная и колеблется от 40 до 70 м. Фаунистически четвертая толща никак не охарактеризована.

Таким образом, и здесь, как и в первой из рассмотренных областей, выделенные нами элементы разреза акчагыльских отложений хорошо выдерживаются по площади. Первая (глинистая) толща отвечает первой трансгрессии акчагыльского бассейна. Причем здесь в большинстве разрезов можно выделить

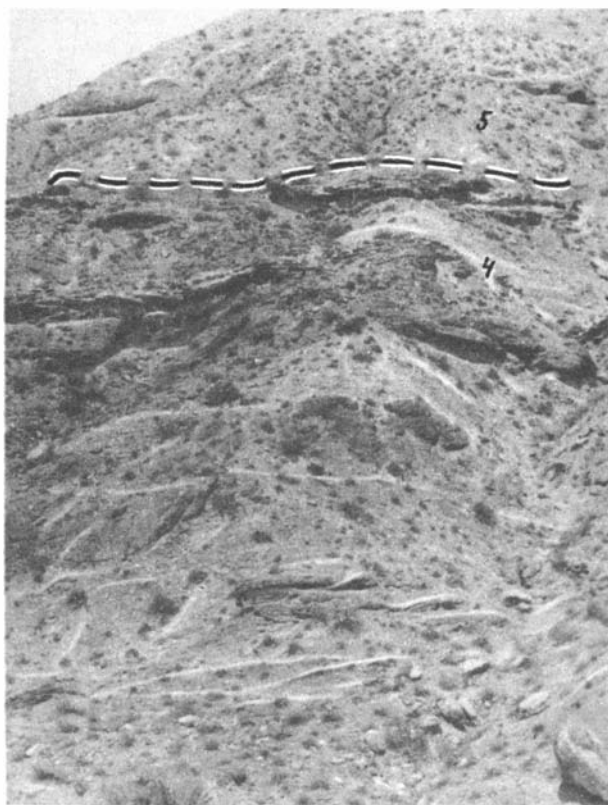


Рис. 40. Континентальные отложения акчагыла (4) и апшерона (5) в разрезе Арчманской гряды

все элементы нормального трансгрессивного цикла (базальная пачка, карбонатно-терригенная пачка начала цикла, нормальные глины "фазы стояния уровня").

Вторая (песчанистая) толща связана с регрессией морского бассейна на территории рассматриваемой области. Здесь также в той или иной форме представлены все члены регрессивного ряда: грубозернистые породы низов цикла, лагунные фации (известняки Пырнуара, гипс Орумельджи и Камаклидере) и, наконец, континентальные или субконтинентальные по облику пачки завершающих фаз регрессии (Пырнуар).

Гораздо менее выразительны в этом плане осадки, отвечающие второй трансгрессии акчагыльского бассейна. При переходе к ним постепенно уменьшается количество в разрезе грубозернистых пород и устанавливаются стабильные прибрежно-морские условия осадконакопления (третья толща). Затем акчагыльское море вновь регрессирует, окончательно уходит из большинства районов рассматриваемой области, и здесь начинают накапливаться более тонкие на западе и более грубые на востоке континентальные, преимущественно пролювиально-делювиальные, осадки четвертой толщи.

Палеомагнитные исследования показали, что породы первой и второй толщ намагничены прямо и отвечают палеомагнитной зоне Гаусс. Породы третьей и четвертой толщ намагничены обратно и охватывают нижнюю часть палеомагнитной зоны Матуяма. В зоне Гаусс выделяются два сближенных горизонта обратной полярности, соответствующие палеомагнитным горизонтам Маммот и Каена. В изученных разрезах они расположены либо в верхах первой толщи, либо в низах второй, т.е. нижняя граница второй толщи скользящая и породы

первой и второй толщ фацциально замещают друг друга по простиранию. В зоне Матуяма, сразу над четвертой толщей, выделяется горизонт прямой полярности, соответствующий палеомагнитному горизонту Гилза.

Для области северных предгорных гряд, как и для области западного погружения Копетдага, можно выделить типовой разрез. Таким разрезом здесь является разрез Зау. Разрез Зау довольно беден фаунистическими остатками и, возможно, поэтому не пользуется такой популярностью, как, например, разрез Пырнуарской долины, приведенный на рис. 41. Однако в нем хорошо выделяются перечисленные выше палеомагнитные зоны и горизонты. Что же касается рассмотренных нами выше крупных закономерностей осадконакопления акчагыльских отложений, то в разрезе Зау они проявляются в наиболее яркой, можно даже сказать, схематичной форме.

Из всего вышеизложенного мы можем заключить, что в пределах каждой из областей выявляются определенные закономерности режима осадконакопления, выдержанные по всей территории. Однако, как уже упоминалось ранее, основные трудности встречаются при попытках межобластной корреляции.

Построение палеомагнитной шкалы верхнего плиоцена Западной Туркмении позволило провести эту корреляцию на новой основе (Гурарий, Трубикин, 1973). На рис. 42 представлено сопоставление типичных для каждой из двух областей разрезов (Иссу и Зау) на базе предложенной палеомагнитной шкалы. Видно, что выделяющиеся в каждой из областей крупные циклы седиментации имеют межобластное, региональное, значение (Трубикин, 1974).

Большинство геологов, проводя в пределах изучаемого региона сопоставление разрезов акчагыльских отложений, принимали ту или иную схему расчленения и не всегда должным образом учитывали те позитивные факты, которые лежат в основе других схем. Коротко напомним эти основные факты, имеющие существенное значение для выяснения истории развития акчагыльского бассейна.

Схема В.П. Колесникова акцентирует внимание на максимуме трансгрессии и сменявшем ее регрессивном этапе во второй половине акчагыльского века. Схема А.А. Али-Заде акцентирует внимание на такой же трансгрессивно-регрессивной паре в первой половине акчагыльского века. Немаловажное значение имеет факт фацциального замещения (при движении на восток) морских верхнеплиоценовых (в частности, акчагыльских) отложений континентальными, что заставляет по-новому взглянуть на нижнюю, наиболее грубозернистую, часть аджидеринской свиты, развитую в области северных предгорных гряд. Наконец, исследования Ген.И. Попова свидетельствуют о том, что в нижней части акчагыла комплекс фауны ненамного беднее (вопреки как схеме В.П. Колесникова, так и схеме А.А. Али-Заде), чем в верхней.

Проведенные нами исследования показывают, что только синтез всех этих фактов может привести к удовлетворительным результатам как в плане выработки схемы расчленения акчагыльского яруса, так и в плане проведения обширных региональных корреляций его разрезов между собой.

Внутрирегиональная корреляция акчагыльских отложений на основе предложенной палеомагнитной шкалы (при комплексном изучении их палеомагнетизма, цикличности осадконакопления и распределения фауны) позволила выявить основные закономерности развития изучаемого региона за рассматриваемый интервал времени. Пример подобной корреляции приведен на рис. 43. Установлены два наиболее крупных цикла седиментации, отвечающих двум этапам трансгрессии акчагыльского моря в пределы изучаемой территории Западной Туркмении (и соответственно двум этапам регрессии, один из которых отвечает среднему акчагылу по схеме А.А. Али-Заде, а другой — верхнему акчагылу по схеме В.П. Колесникова). Эти циклы устойчиво выделяются не только в областях западного погружения Копетдага и северных предгорных гряд, но и в Западно-Туркменской низменности (Монжукль, Боядаг) и Центральном Копетдаге (континентальные отложения хребта Халац). Верхние границы осадочных комплексов, отвечающих этим циклам, практически (в геологическом смысле) совпадают с границей палеомагнитных зон Гаусс — Матуяма (для первого) и подошвой палеомагнитного горизонта Гилза (для второго).

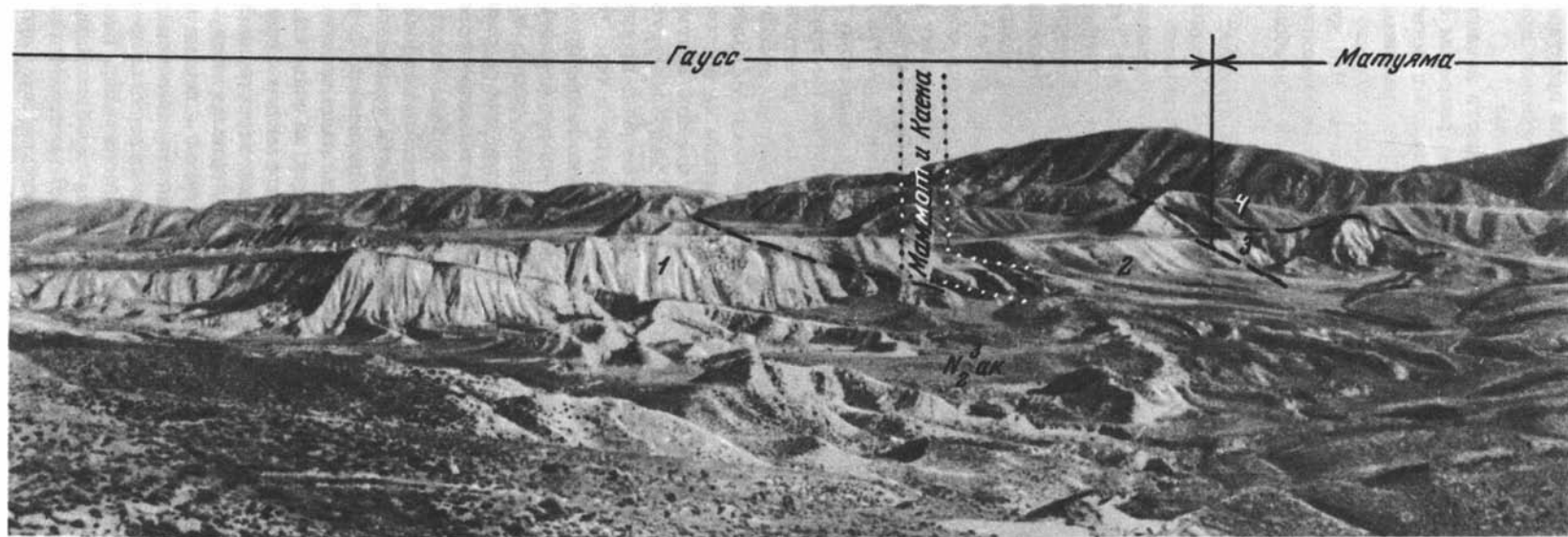


Рис. 41. Разрез акчагыла Пырнаурской долины

На рис. 43 видно, что континентальные отложения аджидеринской свиты постепенно замещают (с запада на восток) морской плиоцен, опускаясь в области северных предгорных гряд до подошвы верхнего регрессивного элемента второго цикла (верхний акчагыл, по схеме В.П. Колесникова). Характерно, что даже на фоне грубообломочных континентальных пород эта регрессивная часть цикла отличается повышенной грубостью слагающих ее осадков. Кстати, рис. 43 иллюстрирует применение упоминаемого выше метода оценки стабильности и древности I_n^t - "метода внешней сходимости результатов".

Что же касается вертикального распределения фауны кардий и мактр, то наши наблюдения подтверждают основные выводы, сделанные Ген.И. Поповым (1967, 1969). Напомним, что, согласно всем существовавшим ранее схемам расчленения акчагыльского яруса, нижний акчагыл выделялся как слои, охарактеризованные бедным комплексом моллюсков (*Cardium dombra* Andrus., *Mastra subcaspia* Andrus., *M. karabugasica* Andrus.). Такая "бедность" связывалась либо с начальными этапами эволюции акчагыльской фауны (Колесников, 1940; Ализаде, 1954; Эберзин, 1956; Чельцов, 1968), либо с особыми условиями ее существования в ранний этап акчагыльской трансгрессии (Али-Заде, 1961). Ген.И. Поповым было показано, что комплекс моллюсков, характерный по всем существующим схемам для второй половины акчагыльского века, может быть встречен и в низах разреза. Против данных, приводимых Ген.И. Поповым, выдвигались возражения, что там, где мы наблюдаем в низах разреза представительный комплекс акчагыльской фауны, отложения нижнего подъяруса попросту отсутствуют. Как показывают наблюдения, в ряде случаев (например, разрез Арчман) эти возражения были действительно справедливы. Однако в большинстве случаев наши данные, как это уже упоминалось, подтверждают выводы, сделанные Ген.И. Поповым относительно вертикального распределения акчагыльской фауны.

В табл. 2 приведен список фауны, встреченной в отложениях первых ("трансгрессивных") и вторых ("регрессивных") фаз первого и второго акчагыльских циклов осадконакопления. Здесь приведены не все встреченные нами виды, а только те, которые характерны для обоих циклов. Помимо фауны, собранной нами, в таблицу включены формы, отмечаемых другими авторами. Последние использовались только в том случае, когда их местоположение было совершенно точно установлено в изученных нами разрезах. Как можно видеть, список кардий и мактр достаточно богат и разнообразен для обоих циклов и несколько обедняется только для их регрессивных фаз. Кстати, к последним в основном приурочены находки таких форм как *Dreissensia*, *Micromelania* и др. Понятно, что в большинстве разрезов самые низы бедны фаунистически. Это приводило к автоматическому отнесению их к нижнему подъярусу (независимо от их реального объема). Нахождение богатого комплекса фауны автоматически приводило к выделению среднего или верхнего подъярусов разных схем. Поэтому по существующим литературным данным трудно судить об истинном разнообразии фаунистического комплекса, характерного для нижнеакчагыльских осадков. Надо думать, он будет гораздо богаче, чем приведенный в представленной таблице.

Таким образом, как нижний, так и верхний комплексы, отвечающие первому и второму циклам акчагыльского осадконакопления, охарактеризованы сходной фауной моллюсков. Однако в распределении ее достаточно отчетливо намечается как горизонтальная, так и вертикальная зональность.

Фауна нижней части нижнеакчагыльского комплекса осадков обычно довольно бедна в видовом отношении. Вышележащие толщи, отвечающие развитию первой акчагыльской трансгрессии, в области западного погружения Копетдага также зачастую не отличаются богатством и разнообразием форм. В области северных предгорных гряд, напротив, эти толщи содержат комплекс фауны, практически совпадающий с комплексом, характерным для осадков второй акчагыльской трансгрессии. Для последней фауна в общем идентична для обеих областей.

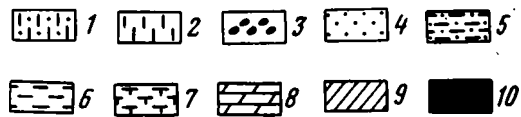
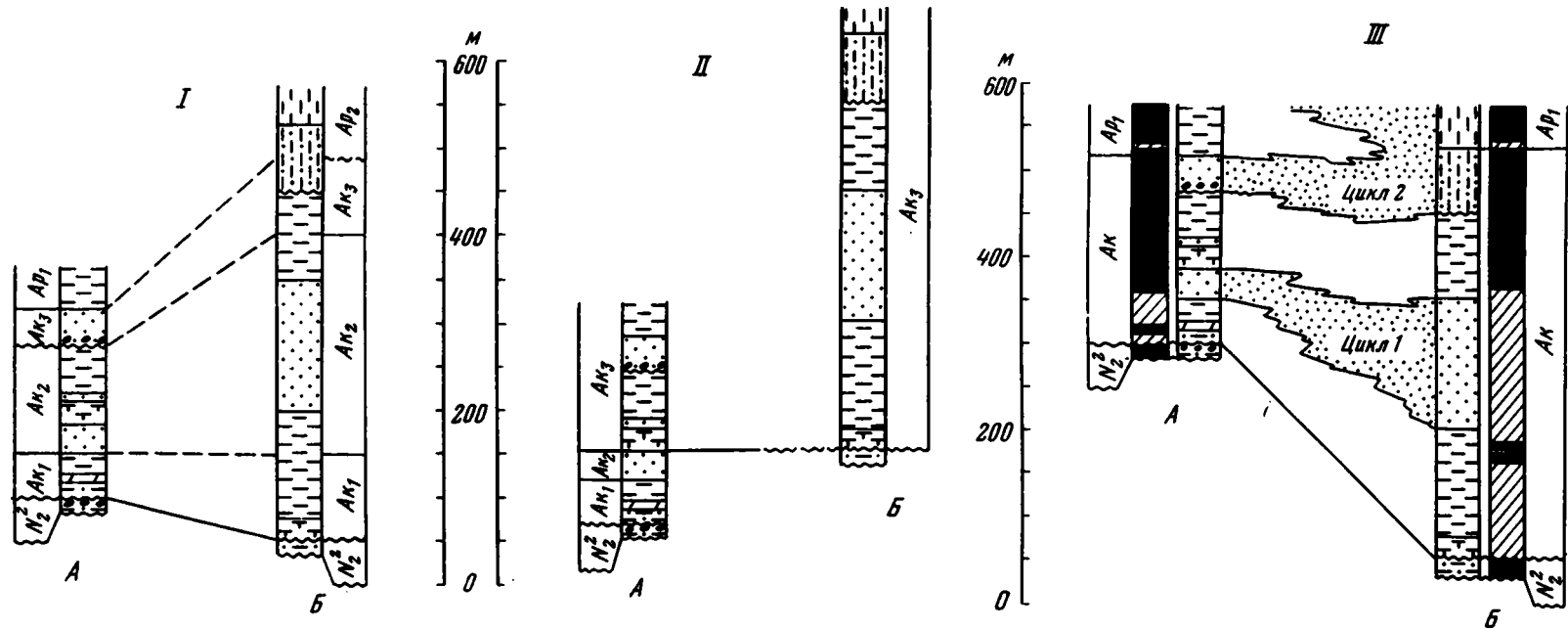


Рис. 42. Сопоставление разрезов Ису (А) и Зау (Б) по схемам В.П.Колесникова (I) и А.А. Али-Заде (II) и принятое в настоящей работе (III)

1 - супеси; 2 - суглинки; 3 - галечники; 4 - пески; 5 - алевролиты; 6 - глины; 7 - известковистые глины; 8 - мергели; 9 - прямая полярность; 10 - обратная полярность

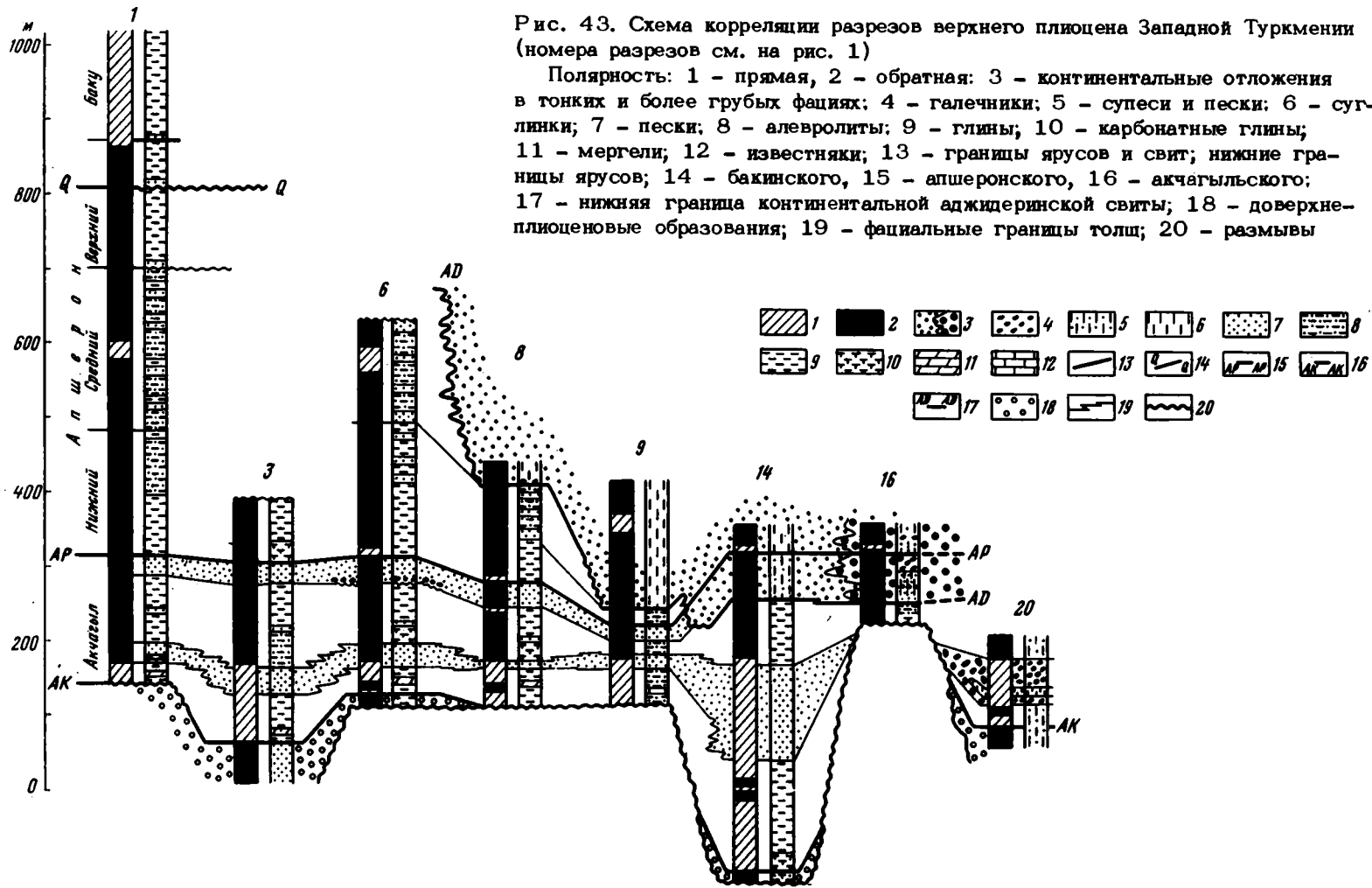


Рис. 43. Схема корреляции разрезов верхнего плиоцена Западной Туркмении (номера разрезов см. на рис. 1)

Полярность: 1 - прямая, 2 - обратная: 3 - континентальные отложения в тонких и более грубых фациях; 4 - галечники; 5 - супеси и пески; 6 - суглинки; 7 - пески; 8 - алевролиты; 9 - глины; 10 - карбонатные глины; 11 - мергели; 12 - известняки; 13 - границы ярусов и свит; нижние границы ярусов; 14 - бакинское, 15 - апшеронское, 16 - ачкагельское; 17 - нижняя граница континентальной аджидеринской свиты; 18 - доверхнеплиоценовые образования; 19 - фациальные границы толщ; 20 - размывы

Таблица 2

Вертикальное распределение фауны по выделенным циклам осадконакопления

Фауна	I цикл		II цикл	
	I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
<i>Cardium dombra</i> Andrus.	+	+	+	+
" <i>radiiferum</i> Andrus.	+	+	+	+
" <i>kumuchica</i> Andrus.	+	+	+	
" <i>sulacensis</i> Andrus.	x	+	x	
" <i>konschini</i> Andrus.	+	+	x	
" <i>jumudicum</i> Andrus.	+	+	+	
" <i>trinacria</i> Andrus.	x	x	x	
" <i>tschandyricum</i> Andrus.	x	+	x	
" <i>dahestanicum</i> Usp.	+	x	x	
" <i>abreki</i> Usp.	x	+	x	
" <i>uspenskaia</i> Koles.	x	x	x	
" <i>nicitini</i> Andrus.	+		+	
" <i>vogdti</i> Andrus.	x		x	
" <i>mainacaricum</i> Andrus.	x		+	
" <i>kamishense</i> Usp.	+		+	
" <i>solutum</i> Usp.	x		x	
" <i>hoshmensilicum</i> Usp.	x		x	
" <i>varium</i> Tschel.	+		+	
" <i>rubraquale</i> Tschel.	+		+	
" <i>plicaricostatum</i> Tschel.	+		+	
" <i>ebersini</i> Koles.		+	x	+
" <i>konjushevskii</i> K. Aliz.		+	+	+
" <i>carinatum</i> K. Aliz.		+	+	
<i>Maetra subcaspia</i> Andrus.	+	+	+	+
" <i>karabugasica</i> Andrus.	+	+	+	+
" <i>nazarlebi</i> K. Aliz.	+	+	x	+
" <i>venjukovi</i> Andrus.	+	+	+	
" <i>aviculoides</i> Andrus.	x	x	+	
" <i>pisum</i> Andrus.	x		x	+
" <i>acutecarinata</i> Andrus.	x		+	+
" <i>ossoskovi</i> Andrus.	+		x	
" <i>imago</i> Andrus.	+		x	
" <i>stavropolitana</i> Koles.	x		x	
" <i>inostranzevi</i> Andrus.		+	+	+

Примечание: "+" - фауна, собранная автором;

"x" - фауна, собранная другими исследователями.

Необходимо отметить, что выявленные для Западной Туркмении закономерности осадконакопления и вертикального распределения фауны проявляются и в других частях акчагыльского Каспийского бассейна. В Поволжье Н.В. Кирсанов (1971, 1972), продолжая расчленять акчагыл на три подъяруса (согласно схеме В.П. Колесникова), выделяет два этапа трансгрессии акчагыльского бассейна, причем для отложений первой трансгрессии приводит список фауны, содержащей такие формы как *Cardium radiiferum* Andrus., *C. nicitini* Andrus., *Maetra pisum* Andrus., *M. imago* и другие, отнюдь не свойственные нижнему подъярису акчагыла по всем существующим схемам. Данные о выделении в разрезе акчагыльского яруса Азербайджана двух циклов седиментации, отвечающих двум этапам трансгрессии акчагыльского бассейна, приведены в работе Н.А. Лебедевой (1973).

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что существующие схемы расчленения (и, естественно, корреляции) акчагыльского яруса не могут быть использованы в практике без кардинальной критической переработки в свете новых данных. Вполне вероятно, что ревизия всех материалов о вертикальном и горизонтальном распределениях фауны позволит создать новую, пригодную для использования, схему расчленения акчагыльского яруса на биостратиграфической основе. Пока же реально можно говорить о том, что серия акчагыльских осадков разбивается на два осадочных комплекса, соответствующих двум крупным циклам осадконакопления, которые в свою очередь связаны с двумя этапами трансгрессии и регрессии акчагыльского бассейна на территории Западной Туркмении. Границы этих осадочных комплексов практически совпадают с определенными элементами предложенной нами палеомагнитной шкалы и поэтому легко могут быть проконтролированы (на территории Западной Туркмении) с помощью палеомагнитного метода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных автором исследований, изложенные в данной работе, можно суммировать следующим образом.

1. Изучены отложения верхнего плиоцена Западной Туркмении как в областях развития морских, так и в областях развития континентальных фаций. Помимо палеомагнитных характеристик разреза, исследованы закономерности осадконакопления и смены фаций по простиранию, литология, минералогия и химизм этих отложений, а также закономерности распределения в них фауны.

2. Предложена новая методика комплексного анализа магнитно-минералогических и литолого-геохимических данных, на основе которых сделано заключение о происхождении естественной остаточной намагниченности верхнеплиоценовых отложений. Выяснено, что намагниченность их имеет ориентационное происхождение и, следовательно, является первичной.

3. Построена палеомагнитная шкала для верхнего плиоцена Западной Туркмении. Сопоставление этой шкалы со шкалой, предложенной А. Коксом, позволяет не только широко коррелировать акчагыльские отложения с одновозрастными отложениями других регионов, но и косвенным образом датировать региональные ("каспийские") события в абсолютных цифрах.

4. Большой объем коллекций по ряду разрезов дал возможность оценить их статистические параметры и подсчитать координаты палеомагнитных полюсов.

5. Внутрорегиональная корреляция акчагыльских отложений на основе предложенной палеомагнитной шкалы при комплексном изучении их палеомагнетизма, цикличности осадконакопления и фауны позволила выделить два наиболее крупных цикла седиментации, отвечающим двум этапам трансгрессии акчагыльского моря на территории Западной Туркмении. Конец регрессии первого цикла и начало трансгрессии второго примерно совпадают с границей палеомагнитных зон Гаусс - Матуяма. Верхняя граница второго цикла располагается сразу под палеомагнитным горизонтом Гилза.

6. Фаунистическая характеристика обоих циклов достаточно богата и разнообразна. Виды кардиид и мактр, характерные, по существующим схемам, для верхней части акчагыльского яруса, встречаются и в осадках первого трансгрессивно-регрессивного цикла.

Если принимать акчагыльский ярус в том объеме, как он принимается большинством исследователей, то указанная выше цикличность наряду с характером вертикального распределения фауны позволяет поставить вопрос об его двучленном подразделении.

- Авчан Г.М., Фаустов С.С. 1969. О причинах высокой стабильности вязкой намагниченности верхнепермских красноцветов. — В кн.: Магнетизм горных пород и палеомагнетизм. М.
- Агаларова Д.А. 1971. О составе фауны остракод плиоцена Азербайджана. — В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Али-Заде А.А. 1953. О континентальных отложениях Юго-Западного Туркменистана. — "Изв. АН ТССР", № 5.
- Али-Заде А.А. 1957. Красноцветная толща и акчагыльский ярус Прикаспийской низменности. — В кн.: Геология СССР, т. 22, ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Али-Заде А.А. 1961. Акчагыл Туркменистана, т. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Али-Заде А.А. 1967. Акчагыл Туркменистана, т. 2. М., Госгеолтехиздат.
- Ализаде К.А. 1954. Акчагыльский ярус Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзССР.
- Ализаде К.А., Али-Заде А.А., Федоров П.В., Гаджиев Д.В., Векилов Б.Г., Асадуллаев Э.М. 1972. Положение неоген-четвертичной границы по данным солоноватоводных фаун Гүзго-Каспия. — В кн.: Международный коллоквиум по проблеме "Граница между неогеном и четвертичной системой" (об. докл.), т. 2. М.
- Андрусов Н.И. 1902. Материалы к познанию Прикаспийского неогена. Акчагыльские пласты. — "Труды Геол. ком.", т. 15, № 4.
- Андрусов Н.И. 1918. Взаимоотношения эвксинского и каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. — "Изв. АН. VI сер.", т. 12, № 8.
- Андрусов Н.И. 1923. Апшеронский ярус. — "Труды Геол. ком. Нов. сер.", вып. 110.
- Андрусов Н.И. 1929. Верхний плиоцен Черноморского бассейна. — В кн.: Геология СССР, т. 4, ч. 2, вып. 3. Л., Изд. Геол. ком.
- Архангельский А.Д. 1934. Геологическое строение СССР. М.—Л.
- Аццароли А., Амброзетти П. 1972. Поздневиллафранкские и ранние среднеплейстоценовые фауны Италии. — В кн.: Геология и фауна среднего плейстоцена Европы. М., "Наука".
- Багин В.И. 1967. Химическая остаточная намагниченность при температурных превращениях лепидокрокита и гидрогетита. — "Изв. АН СССР. Физика Земли", № 2.
- Бейли Б. 1972. Введение в петрологию. М., "Мир".
- Бекмурадов Н. 1959. Результаты литолого-минералогического изучения красноцветной толщи Небит-Дага. — "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 2.
- Белоконь В.И., Кочегура В.В., Шолпо Л.Е. 1973. Методы палеомагнитных исследований горных пород. Л., "Недра".
- Белуосов В.В. 1961. Структурная геология. Изд-во МГУ.
- Берггрэн У.А. 1974. Хроностратиграфия кайнозоя, зональное распределение планктонных фораминифер и радиометрическая временная шкала. — В кн.: Четвертичное оледенение Земли. М., "Мир".
- Бирман А.С. 1972. Строение кайнозойских моласс Восточного Копет-Дага. — В кн.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек, сб. 3. Изд-во МГУ.
- Бирман А.С., Расцветаев Л.М. 1967. О схеме расчленения плиоценовых моласс Центрального и Гяурского Копет-Дага. — "Вестн. МГУ. Сер. геол.", № 6.
- Бирман А.С., Расцветаев Л.М. 1971. Новые данные по геологии неогеновых отложений Гяурского Копет-Дага. — "Вестн. МГУ. Сер. геол.", № 6.
- Богданов А.А. 1936. Новые данные по стратиграфии Нижнего Поволжья в связи с глубоким бурением в Астрахани. — "Труды Ленингр. об-ва естествоиспыт.", т. 63, вып. 2.
- Бродская С.Ю. 1973. Термомагнитные исследования некоторых ильменитов. — В кн.: Постоянное магнитное поле Земли, палеомагнетизм и магне-

- тизм горных пород. Киев, "Наукова думка".
- Бут П. 1972. Абсолютный возраст вулканогенных формаций Оверни и Веле и хронология четвертичной фауны млекопитающих Европы. - В кн.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., "Наука".
- Габуния Л.К. 1972. К вопросу о границе неогеновой и четвертичной систем в Европе (по данным фауны млекопитающих). - В кн.: Международный коллоквиум по проблеме "Граница между неогеном и четвертичной системой" (сб. докл.), т. 2. М.
- Габуния Л.К., Векуа А.К. 1968. Квабебская фауна акчагыльских млекопитающих. - В кн.: Граница третичного и четвертичного периодов. М., "Наука".
- Гамов Л.Н., Пеньков А.В. 1973. Детальные палеомагнитные исследования верхнеплиоценовых отложений Южного Таджикистана. - В кн.: Постоянное магнитное поле Земли, палеомагнетизм и магнетизм горных пород. Киев, "Наукова думка".
- Геккел Ф. 1974. Распознавание мелководной морской палеообстановки осадконакопления. - В кн.: Условия древнего осадконакопления и их распознавание. М., "Мир".
- Геня К. 1972. Стратиграфия интервала верхний плиоцен - нижний плейстоцен Дакийского бассейна (Румыния). - В кн.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., "Наука".
- Губкин И.М. 1914. Геологические исследования в северо-западной части Апшеронского полуострова. - "Изв. Геол. ком.", т. 33, № 2.
- Губкин И.М. 1931. Проблема акчагыла в свете новых данных. М., Изд-во АН СССР.
- Гуарарий Г.З., Певзнер М.А., Трубихин В.М. 1968. Лабораторные исследования естественной химической намагниченности. - "Изв. АН СССР. Физика Земли", № 4.
- Гуарарий Г.З., Певзнер М.А., Трубихин В.М. 1973. Палеомагнитная шкала позднекайнозойских отложений Каспийского бассейна. - В кн.: Материалы IX конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, ч. 3. Баку.
- Гуарарий Г.З., Трубихин В.М. 1973. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыла Туркмении. - В кн.: Материалы IX конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, ч. 3. Баку.
- Давиташвили Л.Ш. 1933. Обзор моллюсков третичных и послетретичных отложений Крымско-Кавказской нефтеносной провинции. Л.-М., Госнаучтехиздат.
- Данов А.В. 1950. Стратиграфия, фашии и нефтеносность акчагыльских отложений Туркмении. - В кн.: Авторефераты научных работ ВНИГРИ, вып. 4. Л., Гостоптехиздат.
- Данов А.В. 1957. Верхний плиоцен Западного, Центрального и Восточного Копет-Дага. - В кн.: Геология СССР, т. 22, ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Дафф П., Халлам А., Уолтон Э. 1971. Цикличность осадконакопления. М., "Мир".
- Жесткова Л.И., Попова А.В., Чихачев В.А. 1973. Влияние примесей на магнитные свойства гидроокиси железа. - В кн.: Материалы IX конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, ч. 2. Баку.
- Животовская А.И. 1969. Плиоцен северных Кара-Кумов Туркмении и его связь с плиоценом Западного Узбекистана. - В кн.: Геология и полезные ископаемые Туркмении. (Стратиграфия). Ашхабад.
- Жижченко Г.П. 1958. Принципы стратиграфии и унифицированная схема кайнозоя. М., Гостоптехиздат.
- Зархидзе В.С. 1970. Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя севера Тимано-Уральской области. Автореф. канд. дис. Л.
- Зархидзе В.С. 1971. Комплексы моллюсков из неогеновых отложений Тимано-Уральской области и их стратиграфическое значение. - В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Звегинцев А.Г., Власов А.Я., Шемяков Н.Ф. 1969. Терромагнитные свойства мелких частиц монокристаллического гематита. - В кн.: Магнетизм горных пород и палеомагнетизм. М.
- Зубаков В.А., Кочегура В.В. 1971. Предварительное магнитостратиграфическое расчленение опорных разрезов плиоплейстоцена черноморского побережья Кавказа. - В кн.: Проблемы периодизации плейстоцена. Л.
- Зубаков В.А., Кочегура В.В. 1973. Хронология новейшего этапа геологической истории СССР. - В кн.: Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия. Л.
- Зубаков В.А., Кочегура В.В. 1974. Геохронологическая изученность плиоцена Каспийской области. - В кн.:

- Геохронология СССР, т. 3. Л., "Недра".
- Калугин И.И. 1956. Основные черты тектоники Копет-Дага. - "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 1.
- Калугин П.И. 1957. Тектоника Копет-Дага и Малого Балкана. - В кн.: Геология СССР, т. 22, ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Калугин П.И., Кунин В.Н., Лупов Н.П., Порфирьев В.Б. 1946. Геологическая карта СССР. М-6 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу I-40 (Ашхабад). М.-Л., Госгеолтехиздат.
- Кирсанов Н.В. 1971. Акчагыл Поволжья. - В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Кирсанов Н.В. 1972. Акчагыл востока Европейской части СССР и его бентонитоносность. Автореф. докт. дис. М.
- Ковалевский С.А. 1933. Лик Каспия. - "Труды геол.-разв. конторы Азнефти", вып. 2.
- Ковалевский С.А. 1936. Континентальные толщи Аджинсура. Баку, Азнефтиздат.
- Кожеников А.В. 1971. К стратиграфии антропогена Поволжья и Понто-Каспия. - В кн.: Проблемы периодизации плейстоцена. Л.
- Кохс А., Долл Р., Далримпл Дж. 1968. Палеомагнитная стратиграфия четвертичных отложений. - В кн.: Четвертичный период в США, т. 1. М., "Мир".
- Колесников В.П. 1940. Средний и верхний плиоцен Каспийской области. - В кн.: Стратиграфия СССР, т. 12. Неоген СССР. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Коллинсон Д.У., Ранкорн С.К. 1962. Перемещение полюса и дрейф континентов. - В кн.: Палеомагнетизм. М., ИЛ.
- Колядный С.Н. 1958. К геохимии красноцветных отложений неогена Туркмении. - "Геол. и геохим.", вып. 2.
- Комиссарова Р.А. 1963. Статистический анализ при палеомагнитных исследованиях. - "Труды ВНИГРИ", вып. 204.
- Копп М.Л. 1970. Новые данные по стратиграфии верхнеплиоценовых отложений западных отрогов Копет-Дага. - "Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разв.", № 6.
- Копп М.Л. 1971. Структура северо-западного Копет-Дага и условия ее формирования. Автореф. канд. дис. М.
- Копп М.Л., Расцветаев Л.М. 1969. О расчленении "надакчагыльских конгломератов" западного Копет-Дага. - "Вестн. МГУ. Сер. геол.", № 3.
- Кочегура В.В., Зубаков В.А. 1971. Опыт межрегиональной магнитостратиграфической корреляции. - В кн.: Проблемы периодизации плейстоцена. Л.
- Краснов И.И., Никифорова К.В. 1973. Схема стратиграфии четвертичной (антропогенной) системы, уточненная по материалам последних лет. - В кн.: Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена Евразии. М.
- Лебедева Н.А. 1973. Новые данные по геологии и млекопитающим акчагыла. - В кн.: Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена Евразии. М.
- Лебедева Н.А. 1974. Корреляция морских и континентальных отложений эполейстоцена и нижнего плейстоцена Понто-Каспийской области. Автореф. докт. дис. М.
- Лупов Н.П. 1956. История геологического развития территории Туркменской ССР. - "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 1.
- Мамедов М. 1965. Происхождение и состав естественной остаточной намагниченности горных пород неогена Копет-Дага. - "Изв. АН ТССР. Сер. физ.-тех., хим. и геол. наук", № 6.
- Мамедов М. 1966. Палеомагнитное изучение неогеновых осадочных пород Копет-Дага и Красноводского полуострова. Автореф. канд. дис. Ашхабад.
- Мамедов М. 1967. Палеомагнитная корреляция плиоценовых отложений Копет-Дага и Красноводского полуострова. - "Изв. АН СССР. Физика Земли", № 10.
- Меннер В.В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. - "Труды ГИН АН СССР", вып. 65.
- Меннер В.В., Никифорова К.В., Певзнер М.А., Алексеев М.Н., Гладенков Ю.Б., Гурарий Г.З., Трубихин В.М. 1972. Палеомагнетизм в детальной стратиграфии верхнего кайнозоя. - "Изв. АН СССР. Сер. геол.", № 6.
- Милановский Е.Е., Короновский Н.В. 1973. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии. М., "Недра".
- Мирзаханов М.К., Полишко В.В., Птушкин Э.И. 1962. Геологическое строение п-ова Дарджа по результатам структурно-профильного бурения. - "Изв. АН ТССР. Сер. физ.-тех., хим., геол. наук", № 4.
- Нагата Т. 1965. Магнетизм горных пород. М., "Мир".
- Нацкий А.Д. 1918. О геологических исследованиях в западном Копет-Да-

- ге. — "Изв. Геол. ком.", т. 37, № 1.
- Никифорова К.В. 1972. Некоторые проблемы стратиграфии антропогена. — В кн.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., "Наука".
- Никифорова К.В. 1973. Нижняя граница четвертичной (антропогенной) системы. — В кн.: Итоги науки и техники. Стратиграфия. Палеонтология, т. 4. М.
- Никшич И.И. 1926. От Кызыл-Арвата до ст. Арчман. — В кн.: Материалы по гидрогеологии Средней Азии, вып. 3.
- Огнев В.Н. 1938. Параллелизация неогеновых отложений Туркменской ССР. — "Сов. геол." т. 8, № 6.
- Павлов А.П. 1925. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. — Мемуары Геол. отд. Об-ва любит. естеств., антропол. и этногр., вып. 5.
- Певзнер М.А. 1972. Палеомагнетизм и корреляция плиоцен-четвертичных отложений. — В кн.: Международный colloquium по проблеме "Граница между неогеном и четвертичной системой" (сб. докл.), т. 1. М.
- Пеньков А.В. 1974. Региональная палеомагнитная корреляция континентальных толщ (на примере кайнозойских моласс южного Таджикистана). Автореф. канд. дис., М.
- Петрова Г.Н. 1961. Лабораторная оценка стабильности остаточной намагниченности горных пород. М., Изд-во АН СССР.
- Петрушевский Б.А. 1956. К вопросу о происхождении куполовидных складок Прибалханского района. — "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 1.
- Попов Ген.И. 1956. Апшеронский ярус юго-западного Туркменистана. — "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 1.
- Попов Ген.И. 1959. К вопросу о стратиграфии апшеронских отложений нефтеносных районов западной Туркмении. — В кн.: Задачи и перспективы поисково-разведочных работ на нефть и газ в Западных районах Средней Азии. Ашхабад.
- Попов Ген.И. 1961. Апшеронский ярус Туркмении. Ашхабад, Изд-во АН ТССР.
- Попов Ген.И. 1963. О возрасте надсарматской континентальной свиты Западного Копет-Дага. — "Изв. АН ТССР. Сер. геол.", № 4.
- Попов Ген.И. 1967. Верхний плиоцен Туркмении. Автореф. докт. дис. Ашхабад.
- Попов Ген.И. 1969. Схема стратиграфии акчагыльского яруса. — В кн.: Геология и полезные ископаемые Туркмении. (Стратиграфия). Ашхабад.
- Попов Ген.И. 1971. Материалы к истории развития плиоценовых фаун Каспийского бассейна. — В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Ранкорн С.К. 1962. Магнетизм горных пород. — В кн.: Палеомагнетизм. М., ИЛ.
- Расцветаев Л.М. 1972. Основные черты новейшей тектоники Копет-Дага. — В кн.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек, сб. 3. Изд-во МГУ.
- Резанов А.И. 1959. Тектоника и сейсмичность Туркмено-Хорасанских гор. М., Изд-во АН СССР.
- Ржевский Ю.С., Храмов А.Н., Назаров Х. 1973. Палеомагнитная оценка масштабов и характера горизонтальных тектонических движений на юге СССР. — В кн.: Материалы IX конференции по вопросам постоянного геомагнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, ч. 3. Баку.
- Розыева Т.Р. 1959. Зоогеографическое районирование и стратиграфическая корреляция акчагыльских отложений Туркменистана по микрофауне. — "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 2.
- Розыева Т.Р. 1969. Этапы развития и расчленения микрофауны в неогеновых бассейнах Туркмении и вопросы ее генезиса. — В кн.: Геология и полезные ископаемые Туркмении. (Стратиграфия). Ашхабад.
- Розыева Т.Р. 1971. Стратиграфия и микрофауна морского неогена Туркменистана. — В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Руженцев В.Е. 1928. Подразделение апшеронского яруса в связи с изучением апшеронских отложений хр. Малый Харами. — "Бюл. МОИП. Отд. геол.", т. 6, № 3-4.
- Рукосуев М.Н. 1973. Изучение гидрокислов железа в процессах дегидратации. — В кн.: Постоянное магнитное поле Земли, палеомагнетизм и магнетизм горных пород. Киев, "Наукова думка".
- Рухин Л.Б. 1961. Основы литологии. Л., Гостоптехиздат.
- Рябушкин П.К. 1973. Обработка палеомагнитной коллекции. (Программа. Госфонд алгоритмов и программ, ПОО0541). — Алгоритмы и программы, ВНИИЦентр, № 1.
- Спенсер Д., Дегенс Э., Кульбички Дж. 1972. Факторы, управляющие распределением элементов в осадках. — В кн.: Распространенность элементов в земной коре. М., "Мир".

- Стейси Ф. 1972. Физика Земли. М., "Мир".
- Страхов Н.И. 1959. Формы железа в отложениях Черного моря и их значение для теории диагенеза, - В кн.: К познанию диагенеза осадков. М., Изд-во АН СССР.
- Страхов Н.М. 1962. Основы теории литогенеза, т. 2, 3. М., Изд-во АН СССР.
- Страхов Н.М., Залманзон Э.С. 1955. Распределение аутигенно-минералогических форм железа в осадочных породах и его значение для литологии, - "Изв. АН СССР. Сер. геол.", № 1.
- Тобиен Х. 1972. К биостратиграфии Средней и Западной Европы на границе плейстоцена и плейстоцена (по фауне млекопитающих), - В кн.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., "Наука".
- Трубихин В.М. 1974. Стратиграфия акчагыльских отложений Копет-Дага (на основе палеомагнитных данных), - "Бюл. МОИП. Отд. геол.", т. 49(1), вып. 1.
- Трухин В.И. 1973. Введение в магнетизм горных пород. Изд-во МГУ.
- Ушко К.А. 1960. Стратиграфия верхнеплиоценовых и четвертичных отложений. - В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность Прибалханской зоны поднятий. М., Изд-во АН СССР.
- Федоров П.В. 1957. Морские четвертичные отложения Туркмении. - В кн.: Геология СССР, т. 22, ч. 1. М., Геогеолтехиздат.
- Федоров П.В. 1959. Четвертичные отложения Западной Туркмении и их положение в единой стратиграфической шкале Каспийской области. - "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 2.
- Храмов А.Н. 1958. Палеомагнитная корреляция осадочных толщ. - "Труды ВНИГРИ", вып. 116.
- Храмов А.Н. 1963а. Палеомагнитные разрезы плиоцена Апшеронско-Закаспийской области и их корреляция. - "Труды ВНИГРИ", вып. 204.
- Храмов А.Н. 1963б. Палеомагнитные стратиграфические исследования, задачи и методики. - "Труды ВНИГРИ", вып. 204.
- Храмов А.Н. 1964. Палеомагнитные исследования в области палеогеографии. - В кн.: Методы палеогеографических исследований. М., "Недра".
- Храмов А.И., Шолпо Л.Е. 1967. Палеомагнетизм. Л., "Недра".
- Чалый В.П. 1972. Гидроокиси металлов. Киев, "Наукова думка".
- Чельцов Ю.Г. 1964. Биостратиграфия акчагыльских отложений. - "Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разв." № 10.
- Чельцов Ю.Г. 1968. К вопросу о филогении акчагыльских *Cardidae* и *Mastriidae*. - В кн.: Закономерности развития органического мира по данным палеонтологии. Л., "Наука".
- Чельцов Ю.Г. 1969. О верхнеакчагыльских отложениях западного Копет-Дага. - "Бюл. МОИП. Отд. геол.", т. 45, вып. 1.
- Шандер Е.В. 1971. О принципах стратиграфического расчленения четвертичной (антропогенной) системы. - В кн.: Проблемы периодизации плейстоцена. Л.
- Шеремета В.Г. 1958. Стратиграфия паннонских отложений Закарпатья по фауне остракод. Автореф. канд. дис. Львов.
- Эберзин А.Г. 1931. Элементы акчагыльской фауны в восточном Крыму и западной части Керченского полуострова. - "Изв. АН СССР. Отд. мат. и естеств. наук", № 3.
- Эберзин А.Г. 1940. Средний и верхний плиоцен Черноморской области. - В кн.: Стратиграфия СССР, т. 12.
- Эберзин А.Г. 1956. О плиоценовых отложениях Туркменской ССР. - "Труды Ин-та геол. АН ТССР", т. 1.
- Юревич А.Л. 1966. Вещественный состав и условия образования акчагыльских отложений прибалханского района Юго-Западной Туркмении. - "Труды ГИН АН СССР", вып. 164.
- Яхимович В.Л. 1971. Этапы геологического развития Башкирского Предуралья в неогене. - В кн.: Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. М., "Недра".
- Collinson D.W. 1966. Carrier of remanent magnetism in certain Red Sandstones. - "Nature", v.210, N 5035.
- Collinson D.W. 1967. Chemical demagnetisation. - In: Methods in palaeomagnetism. Amsterdam - London - New-York.
- Cox A. 1969. Geomagnetic reversals. - "Science", v.163, N 386.
- Fisher R.A. 1953. Dispersion on a sphere. - "Proc. Roy. Soc., A.", v.217.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Обзор изучения акчагыльских отложений	6
Акчагыльская трансгрессия и происхождение акчагыльской фауны	-
Место акчагыльского яруса в стратиграфической шкале кайнозоя	9
Расчленение и внутрорегиональная корреляция акчагыла	11
Происхождение естественной остаточной намагниченности верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении и их пригодность для палеомагнитных исследований . .	19
Оценка величины вязкой компоненты, стабильности естественной остаточной намагниченности к различным воздействиям и выбор метода чистки	-
Полевые методы оценки древности и стабильности естественной остаточной намагниченности I_n^t	22
Механизм образования естественной остаточной намагниченности I_n^t	25
Модель образования I_n^t	-
Проверка модели	30
Палеомагнетизм и геологическое описание разрезов верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении	34
Оценка статистических параметров коллекции и координаты палеомагнитных полосов	-
Палеомагнитная шкала	36
Разрез Кушудджа	-
Разрез Портсайман	39
Разрез Монжуклы	41
Разрез Пырнуар	45
Разрез Арчман	48
Разрез Халац	49
Некоторые вопросы стратиграфии акчагыльских отложений Западной Туркмении . .	55
Область западного погружения Копетдага	56
Область северных предгорных гряд	62
Заключение	72
Литература	73

CONTENTS

Introduction	3
Review of the study of Akchagylian deposits	6
Akchagylian transgression and origin of the Akchagylian fauna Place of the Akchagylian stage in the Cenozoic stratigraphic scale	9
Subdivision and intraregional correlation of the Akchagyl	11
Origin of natural remanent magnetization of Upper Pliocene deposits in West Turkmenia and their suitability for paleomagnetic investigations	19
Estimation of the value of a viscous component, stability of natural remanent magnetization to various actions and choice of a cleaning method	-
Field method of estimation of ancientness and stability of natural remanent magnetization I_n^t	22
Mechanism of formation of natural remanent magnetization I_n^t	25
Model of formation of I_n^t	-
Testing the model	30
Paleomagnetism and geological description of the sections of Upper Pliocene deposits in West Turkmenia	34
Estimation of statistical parametres of the collection and coordinates of paleomagnetic poles	-
Paleomagnetic scale	36
Section Kushuldzha	-
Section Portsaiman	39
Section Monzhukly	41
Section Pynuar	45
Section Archman	48
Section Khalats	49
Some problems of stratigraphy of Akchagylian deposits in West Turkmenia	55
Area of western subsidence of Kopetdag	56
Area of the northern submontane ranges	62
Conclusion	72
Bibliography	73

Валерий Михайлович Трубкин

**ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ И СТРАТИГРАФИЯ
АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ**

Утверждено к печати Ордена Трудового
Красного Знамени Геологическим институтом

Редактор издательства А.В. Копп
Обложка художника Ю.А. Ноздрина
Художественный редактор А.Н. Жданов
Технический редактор Л.А. Куликова

Подписано к печати 13/1-77 г. Т-03314.
Усл.печ.л. 7,1+0,1 экз. Уч. - изд. л. 7,5
Формат 70x108 1/16. Бум. офсетная № 1
Тираж 700 экз. Тип. зак. 1644 Цена 75 к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука", 103717 ГСП,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

75 коп.