

УДК 551.78 + 550.384
(479.22 + 477.74)

М. А. ПЕВЗНЕР

**ПАЛЕОМАГНИТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОТЛОЖЕНИЙ КУАЛЬНИКА И ЕГО ПОЛОЖЕНИЕ
В МАГНИТОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ**

Палеомагнитные исследования отложений плиоцена Причерноморья проводятся уже более 20 лет. Однако до последнего времени среди специалистов-палеомагнитологов нет единого мнения о соотношении магнитостратиграфического разреза плиоцена этой области с магнитохронологической шкалой. В настоящей работе делается попытка объяснить, почему в разных работах куяльник занимает различное положение в магнитохронологической шкале, и приводятся палеомагнитные данные для стратотипических разрезов этого региона: Крыжановка (лектостратотип куяльника), Поквешти (гипостратотип куяльника), Цихисперди (стратотип эгриса), Гурианта (стратотип границ эгриса).

Впервые данные о знаке намагниченности отложений понта, киммерия и куяльника Северного Причерноморья были опубликованы в работе А.Н. Третьяка (1967). Наиболее полные исследования плиоценовых отложений были проведены В.А. Зубаковым и В.В. Кочегурой (1971, 1974) в Гурии и на Таманском полуострове. Ими был составлен предварительный магнитостратиграфический разрез киммерия, куяльника, гурия и чауды и проведено его сопоставление с магнитохронологической шкалой. Детальные палеомагнитные исследования отложений Гурии (Западная Грузия) были проведены саратовскими палеомагнитологами (Гришанов и др., 1983; Еремин и др., 1983), а отложений плиоцена Керченского полуострова — нами (Семененко, Певзнер, 1979).

Наиболее полный разрез куяльника Северного Причерноморья был изучен по керну двух скважин (15 и 324), пробуренных в северо-западной части Керченского полуострова в Чегерчинской мульде (Семененко, Певзнер, 1979). В скв. 15 (рис. 1) нижняя граница куяльника проведена на отметке 195 м, где наблюдается смена некарбонатных глин киммерия на карбонатные глины куяльника. На этом же рубеже фиксируется резкое изменение величин естественной остаточной намагниченности (I_p). Бескарбонатные глины и алевроиты киммерия, включая и нижнюю фаунистически охарактеризованную часть разреза, имеют средние величины I_p $(20-30) \times 10^{-6}$ ед. СГС, а вышележащие карбонатные глины и алевроиты куяльника — $(2-3) \times 10^{-6}$ ед. СГС.

Собственно куяльник представлен здесь лишь своей нижней частью, а в состав верхнего куяльника включены таманские (150—130 м) и тюп-джанкойские слои (130—110 м). Вышележащую толщу глин (110—70 м) со своеобразной фауной моллюсков В.Н. Семененко вслед за А.Г. Эберзиным (1940) условно отнес к гурию, хотя типично гурийских форм здесь не было встречено (Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987). Из изложенного следует, что объем верхнего куяльника в этом разрезе нельзя считать полностью установленным, тем более что А.Г. Эберзин (1940) к гурию относил и тюп-джанкойские слои.

Вывод о соответствии прямо намагниченных отложений нижнего куяльника эпохе Гаусс был сделан на основании того, что в Прикаспии граница эпох Гаусс—Матуяма фиксируется в отложениях среднего акчагыла, и поэтому логично предположить, что таманские слои с акчагыльской фауной моллюсков, обратные намагниченные, образовались в начале эпохи Матуяма, а отложения, лежащие ниже и намагниченные прямо, — в эпоху

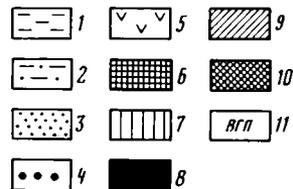
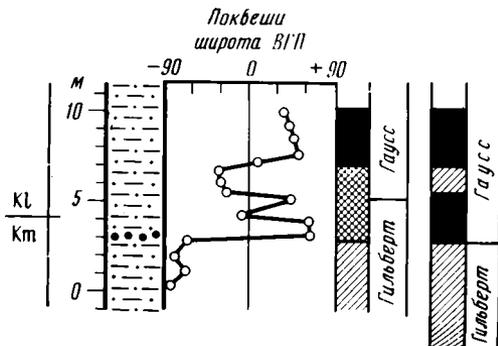
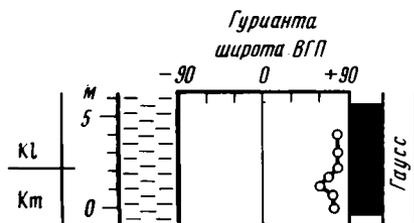
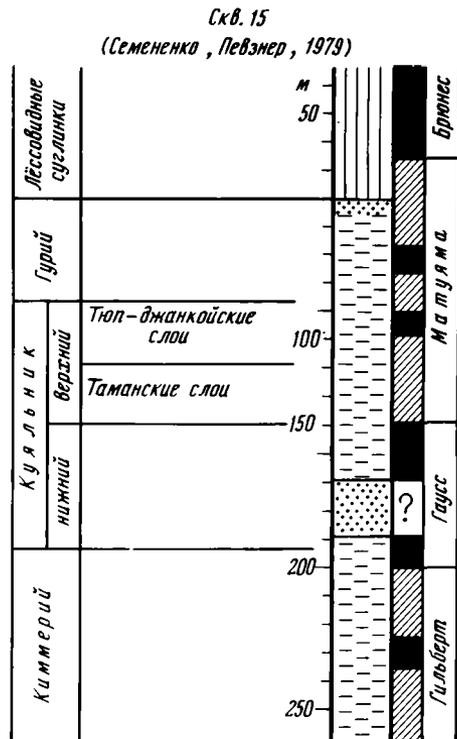
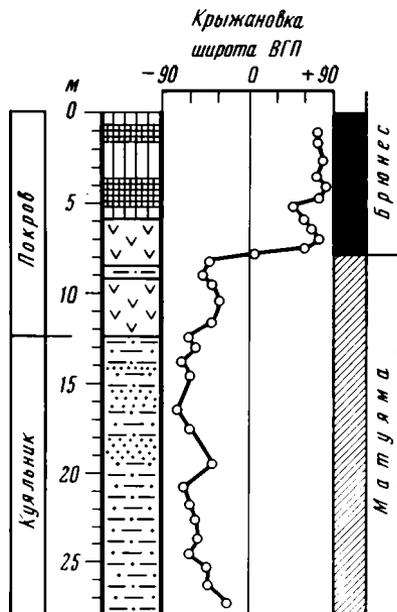
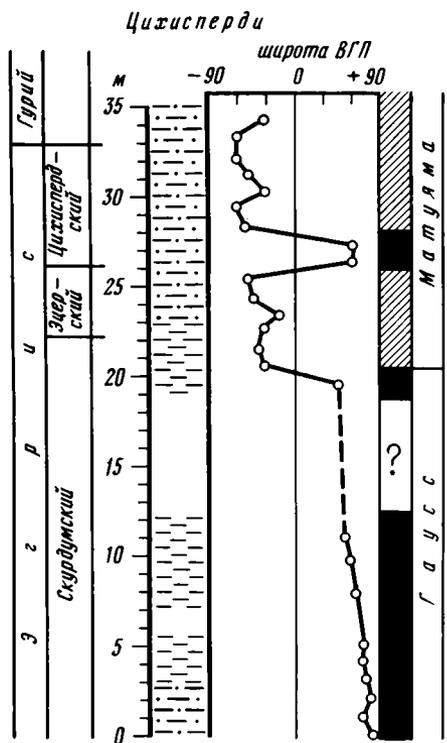


Рис. 1. Палеомагнитная характеристика отложений куяльника
1 — глина, 2 — песчанистая глина (алевроит), 3 — песок, 4 — конгломерат, 5 — ископаемая красно-бурая почва, 6 — гумусовый горизонт, 7 — лёссовидный суглинок. Намагниченность: 8 — прямая, 9 — обратная, 10 — знакопеременная, 11 — виртуальный геомагнитный полюс

Гаусс. Две зоны прямой полярности, установленные в туюп-джанкойских и гурийских слоях, сопоставлены с эпизодами Олдувей и Гилса.

Таким образом, в данном разрезе нижняя граница куяльника проходит в самом начале эпохи Гаусс, а его верхняя граница — между эпизодами Олдувей и Гилса.

РАЗРЕЗ КРЫЖАНОВКА

Куяльник района г. Одессы был изучен нами в 1971 г. в его лектостратотипе у с. Крыжановка. Здесь в береговом обрыве обнажены лиманские и лиманно-дельтовые отложения куяльника, которые перекрываются покровной толщей, имеющей мощность в этом районе 10–12 м. Видимая мощность куяльнических отложений 14–15 м. Самая нижняя часть разреза (5,5 м) сложена зеленовато-серыми плотными горизонтальнослоистыми песчанистыми глинами. Выше залегает 6-метровая пачка также песчанистых глин, но в этой пачке глины более темные, слегка коричневатые и местами ожелезненные. Вся эта глинистая часть разреза относится к нижнему куяльнику района г. Одессы. На отложениях нижнего куяльника в этом обнажении залегает 5–6-метровая пачка верхнего куяльника, представленная в основном горизонтальнослоистыми, а местами косослоистыми песками и глинистыми песками. Эта пачка перекрывается толщей покрывных отложений, наиболее полный разрез которой был изучен несколько восточнее Крыжановского оврага. Нижняя часть покровной толщи сложена мощным (6–7 м) комплексом красно-бурых ископаемых почв. Этот педокомплекс разделяется на два–четыре почвенных горизонта зеленовато-коричневыми глинистыми песками. Красно-бурая пачка лежит на размытой поверхности верхнего куяльника и перекрывается 6-метровой толщей лёссовидных суглинков с двумя слабо выраженными гумусовыми горизонтами.

Образцы для палеомагнитного анализа были отобраны как из отложений куяльника, так и из покровной толщи. Лиманские и лиманно-дельтовые отложения имеют величины I_p , равные $(0,2–0,6) \times 10^{-6}$ ед. СГС. Покровные отложения обладают значительно большими величинами $I_p - (3,3–44) \times 10^{-6}$ ед. СГС.

В результате проведенных исследований было установлено, что все отложения куяльника и низов (нижние 4,5 м) покровной толщи обладают обратной намагниченностью (см. рис. 1), а вышележащие отложения покровной толщи — прямой¹.

Таким образом, отложения куяльника в его лектостратотипе обладают обратной намагниченностью, которая образовалась во время эпохи обратной полярности Матуяма. В пользу такого утверждения свидетельствует анализ остатков солонатоводных и пресноводных моллюсков, содержащихся в отложениях куяльника разреза Крыжановка. Г.И. Попова (1962) сопоставляет отложения верхнего куяльника района Одессы с самыми верхами акчагыла. А последние сформировались в эпоху обратной полярности Матуяма.

Сравнивая палеомагнитные данные, полученные для куяльника на Керченском полуострове, с палеомагнитной характеристикой с. Крыжановка, можно заключить, что последний соответствует только верхней части куяльника Керченского полуострова — таманским слоям.

Впервые палеомагнитные исследования разреза Крыжановка были проведены А.Н. Третьяком (1967). Им было установлено, что граница обратно и прямо намагниченных пород совпадает с верхней границей лиманно-дельтовых отложений. Однако в более поздней работе (Третьяк, Волок, 1974) палеомагнитная характеристика этого раз-

¹ На рис. 1 широты виртуального геомагнитного полюса приведены по образцам, прошедшим термомагнитную чистку при температуре 220° С.

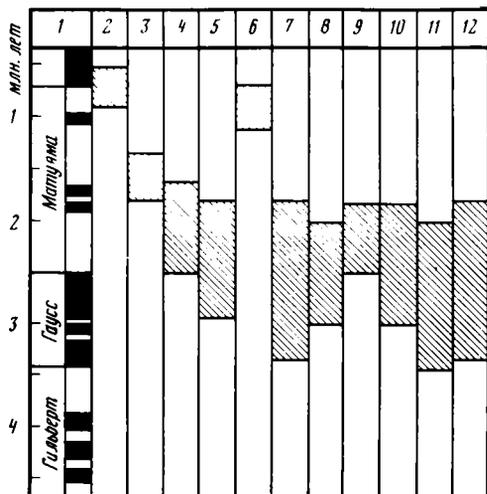


Рис. 2. Положение куюльника в магнитохронологической шкале по разным авторам

1 — магнитохронологическая шкала; 2 — Третьяк, 1967; 3 — Третьяк, Волок, 1974; 4 — Зубаков, Кочегура, 1971; 5 — Зубаков, Кочегура, 1974; 6 — Третьяк, Волок, 1976; 7 — Семеновко, Певзнер, 1979; 8 — Зубаков, Борзенкова, 1983; 9 — Гришанов и др., 1983; Еремин и др., 1983; 10 — Молостовский, 1983; 11 — Молостовский, Храмов, 1984; 12 — наст. работа

реза полностью совпадает с нашей, но представления о положении куюльника в магнитохронологической шкале значительно расходятся с нашими представлениями.

В работе 1967 г. А.Н. Третьяк к нижнему куюльнику относил лиманно-дельтовые отложения этого разреза и сопоставлял их с концом эпохи Матуяма, а к верхнему куюльнику относил низы покровной толщи и сопоставлял их с началом эпохи Брюнес (рис. 2). В работе А.Н. Третьяка и З.Е. Волок (1974) к куюльнику относятся только низы лиманно-дельтовых отложений (нижний куюльник Одесского района), а отложения верхнего куюльника и обратно намагниченные отложения покровной толщи относятся к гурию. Куюльник в таком объеме в этой работе сопоставляется со средней частью эпохи Матуяма: его нижняя граница помещается между эпизодами Олдувей и Гилса, верхняя — между эпизодами Гилса и Харамильо.

РАЗРЕЗЫ ЦИХИСПЕРДИ И ГУРИАНТА

Разрез куюльника в Гурии (Западная Грузия), находящийся в с. Цихисперди, был описан Л.Ш. Давиташвили (1932) и в последующие годы изучался многими исследователями (Тактакишвили, 1984). Этот разрез был предложен в качестве стратотипа эгрисского яруса — новой стратиграфической единицы плиоцена Западной Грузии (Тактакишвили, 1987а). И.Г. Тактакишвили (1978в) в эгрисе выделил три горизонта: нижний (скурдумский) со смешанной киммерийско-куюльницкой фауной моллюсков, средний (эцерский), где перешедшие из киммерия формы имеют подчиненную роль, и верхний (цихиспердский), переполненный раковинами дрейссен. Разрез Цихисперди, а также разрез Гурианта, предложенный в качестве стратотипа границ эгрисского яруса (Тактакишвили, 1978б), мы посетили совместно с В.Н. Семеновко и И.Г. Тактакишвили летом 1987 г. Разрез Гурианта находится в нескольких километрах южнее с. Цихисперди в довольно грубоком ущелье р. Цина-геле, правого притока р. Скурдуми.

Образцы для палеомагнитного анализа были отобраны из всех трех горизонтов эгриса и низов гурия (хварбетский горизонт — пиргуло-микромелланиевые слои) разреза Цихисперди. Контакт киммерия с эгрисом был изучен в разрезе Гурианта. Глины и алевролиты киммерия, эгриса и гурия в этих разрезах являются сильномагнитными. Величины I_n отложений разреза Цихисперди составляют $(150-3100) \times 10^{-6}$ ед. СГС при средних значениях 370×10^{-6} ед. СГС. Величины I_n отложений киммерия и эгриса разреза Гурианта близки и составляют $(280-550) \times 10^{-6}$ ед. СГС при средних значениях I_n 440×10^{-6} ед. СГС. В результате проведенных исследований было установлено, что

отложения верхов киммерия и низов эгриса в разрезе Гурианта относятся к единой зоне прямой полярности. Прямая намагниченность была установлена также для отложений скурдумского и самых низов цихиспердского горизонтов в разрезе Цихинсперди. Зона прямой полярности, зафиксированная в верхах киммерия и низах эгриса, сопоставляется с эпохой Гаусс. Верхняя граница этой эпохи практически совпадает с границей скурдумского и эцерского горизонтов, а ее нижнюю границу установить не удалось. Горизонт прямой полярности в низах цихиспердского горизонта сопоставляется с эпизодом Олдувей.

РАЗРЕЗ ПОКВЕШИ

Разрез отложений киммерия и куяльника, расположенный по левому берегу р. Галидэга между селами Поквеша и Охуре, является гипостратотипом куяльника (Стратотипы..., 1975) и изучался многими специалистами. Однако до последнего времени идут споры об объеме киммерия и куяльника в этом разрезе. Одни считают, что киммерий представлен в полном объеме, другие полагают, что он здесь обнажается лишь своей верхней частью.

Противоречивы данные и об объеме куяльника. По мнению некоторых специалистов, куяльник здесь представлен в полном объеме и равен куяльнику (эгрису) Гурии; другие полагают, что здесь обнажаются только низы куяльника, а третьи считают, что в этом обнажении куяльник представлен только своей средней частью.

Соответственно разные точки зрения высказываются и по вопросу соотношения киммерия и куяльника в разрезе Поквеша. Некоторые авторы говорят о совершенно согласном залегании куяльника на киммерии, другие же предполагают перерыв между этими стратонами. Подробно все эти вопросы рассматриваются в работе И.Г. Тактакишвили (1984).

Палеомагнитные исследования этого обнажения были проведены в 1977 г. Образцы были отобраны из глинисто-песчаных отложений верхов киммерия (верхние 4 м) и нижних 5,7 м куяльника (см. рис. 1). Отложения киммерия и куяльника имеют близкие величины остаточной намагниченности. Для киммерия они составляют $(5,4-42) \times 10^{-6}$ ед. СГС при средних значениях 27×10^{-6} ед. СГС, а для куяльника — $(5,6-40) \times 10^{-6}$ ед. СГС при средних значениях 19×10^{-6} ед. СГС.

Интерпретация палеомагнитных данных разреза Поквеша, т.е. привязка его магнитостратиграфического разреза к магнитохронологической шкале, не может быть однозначной. Это связано, с одной стороны, с довольно сложным характером намагниченности пород разреза, а с другой — с отсутствием единой точки зрения на взаимоотношение киммерия и куяльника этого разреза.

Не вызывают сомнения обратная намагниченность нижней части разреза киммерия и прямая намагниченность верхней части куяльника. Характер же намагниченности низов куяльника и верхов киммерия позволяет предположить два варианта интерпретации.

Можно выделить зону прямой полярности на контакте киммерий—куяльник и зону обратной полярности выше по разрезу, а можно предположить, что весь этот интервал разреза отвечает переходу от зоны обратной полярности низов разреза к зоне прямой полярности его верхов. Если в данном разрезе фиксируется зона перехода, то граница киммерий—куяльник совпадает с границей эпох Гильберт—Гаусс. Если же на границе этих стратонов выделять самостоятельную зону прямой полярности, то она может отвечать началу эпохи Гаусс, и в этом случае граница киммерий—куяльник будет проходить в начале эпохи Гаусс. Но если предположить, что из разреза выпадает значительная часть низов куяльника, то эта зона прямой полярности может соответствовать уже не началу, а концу эпохи Гаусс, а зона прямой полярности верхов разреза куяльника —эпизоду Олдувей. В этом случае в разрезе куяльника Поквеша следует признать наличие самых верхов скурдумского горизонта (зона прямой полярности на границе с киммерием), эцерского горизонта (зона обратной полярности) и низов цихиспердского горизонта (зона прямой полярности верхов разреза). Сейчас трудно отдать предпочте-

ние какому-либо из вариантов интерпретации магнитостратиграфического разреза. Однако вывод о том, что и в этом разрезе верхняя граница киммерия близка границе эпох Гильберт–Гаусс, может быть сделан при любом из рассмотренных вариантов интерпретации, но при условии, что из разреза не выпадают самые верхи киммерия.

Подводя итог всему изложенному выше, можно заключить, что куяльник (эгрис) Западной Грузии по объему равен куяльнику Северного Причерноморья. Нижняя граница куяльника близка по возрасту границе эпох Гильберт–Гаусс, а верхняя граница его может быть помещена между эпизодами Олдувей и Гилса.

Однако, как указывалось выше, такой точки зрения придерживаются далеко не все специалисты, занимающиеся палеомагнитными исследованиями куяльника. Рис. 2 иллюстрирует мнения различных исследователей о положении куяльника в магнитохронологической шкале. Как показал анализ литературных данных, эти расхождения могут быть объяснены в большинстве случаев разным пониманием стратиграфического объема куяльника.

В.А. Зубаков и В.В. Кочегура (1971), впервые использовавшие палеомагнитный метод для изучения отложений плиоцена Западной Грузии, верхнюю границу куяльника помещали выше эпизода Гилса, а его нижнюю границу проводили по границе эпох Гаусс–Матуяма. В этой работе к куяльнику они относили только эцерский и сихиспердский горизонты. В работе 1974 г. эти авторы объем куяльника стали принимать шире (рис. 3). Нижнюю границу куяльника они стали проводить внутри скурдумского горизонта, и это привело их к выводу, что нижняя граница куяльника проходит в средней части эпохи Гаусс. К куяльнику в этой работе отнесены и пиргуло-микромелланиевые слои – мерийский горизонт по В.А. Зубакову и В.В. Кочегуре (1974) или хварбетский горизонт по И.Г. Тактакишвили (1984). Однако, увеличив объем верхнего куяльника по сравнению с таковым в работе 1971 г., его верхнюю границу они поместили между эпизодами Олдувей и Гилса.

А.Н. Гришанов и др. (1983) нижнюю границу куяльника проводят по границе эпох Гаусс–Матуяма, а верхнюю помещают между эпизодами Олдувей и Гилса. Такое положение куяльника в магнитохронологической шкале объясняется тем, что под куяльником в этой работе понимается только эцерский горизонт. Скурдумский же горизонт относится к киммерию, а сихиспердский – к гурию. Авторы этой работы указывают, что горизонт прямой полярности, сопоставляемый с эпизодом Гилса, выявлен в низах гурия, а зона прямой полярности, сопоставляемая с эпизодом Олдувей, ”тяготеет к самым верхам куяльника и фиксируется близ подошвы дрейссеновых слоев” (Там же. С. 23). И второе, на что хочется обратить внимание. Авторами рассматриваемой работы был изучен эгрис в разрезе Гурианта. Они указывают, что нижняя часть эгриса (скурдумский горизонт) в этом разрезе намагничена прямо, а верхние два горизонта – обратнo. ”Таким образом по сочетанию r - и n -зон (верхи Гаусс и низы Матуяма) отложения, отнесенные к эгрису, отвечают, по существу, куяльнику Азовского района” (Там же. С. 28).

Из изложенного следует, что различными исследователями в разных разрезах Западной Грузии получена аналогичная характеристика для отложений куяльника. Граница эпох Гаусс–Матуяма фиксируется вблизи границы скурдумского и эцерского горизонтов, а эпизод Олдувей – вблизи подошвы сихиспердского горизонта. Таким образом, принимая куяльник в широком смысле (Стратиграфия..., 1986), можно заключить, что его нижняя граница близка границе эпох Гильберт–Гаусс, а верхняя может быть проведена между эпизодами Олдувей и Гилса.

Коротко коснемся вопроса о сопоставлении куяльника со стратиграфическими подразделениями плиоцена Прикаспия.

Нижняя граница акчагыла близка границе эпох Гильберт–Гаусс. В Туркмении граница этих эпох совпадает с подошвой акчагыла, а в Азербайджане она фиксируется в верхах продуктивной толщи. Таким образом, нижняя граница куяльника практически совпадает с нижней границей акчагыла. Граница эпох Гаусс–Матуяма в Прикаспии фиксируется в отложениях среднего акчагыла. Из этого следует, что скурдумский горизонт

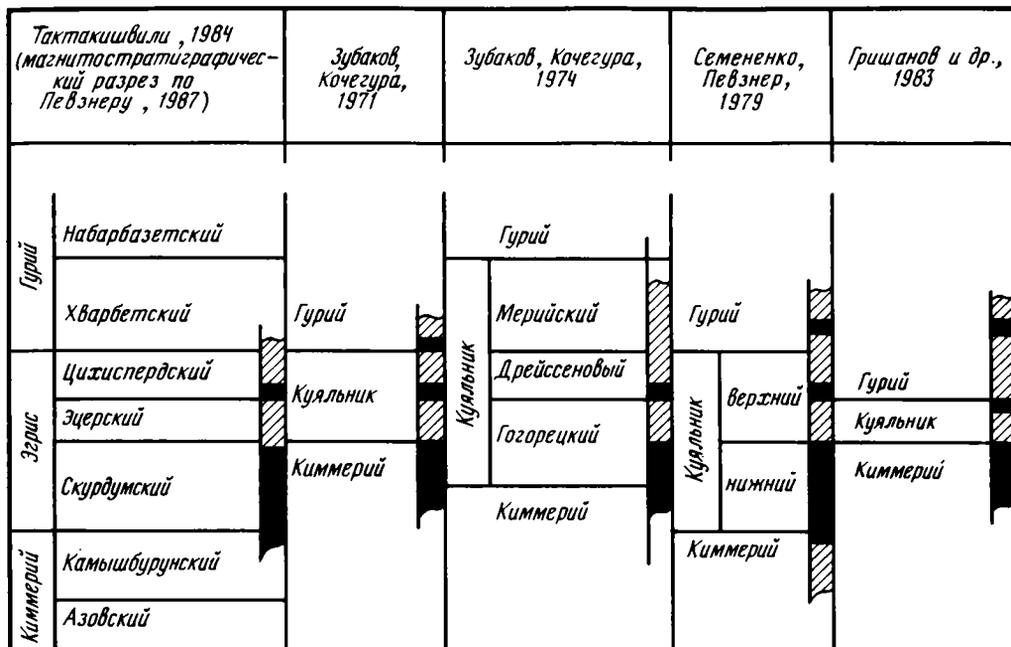


Рис. 3. Стратиграфический объем и палеомагнитная характеристика куяльника по разным авторам

куяльника соответствует нижней половине акчагыла. Граница акчагыл–апшерон в магнитохронологической шкале занимает более низкое положение по сравнению с верхней границей куяльника. Она располагается ниже эпизода Олдувей. А это значит, что куяльник по стратиграфическому объему несколько шире акчагыла – он охватывает весь акчагыл и низы апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

- Гришанов А.Н., Еремин В.Н., Имнадзе З.А. и др. Стратиграфия верхнеплиоценовых и плейстоценовых отложений Гурии (Западная Грузия) по палеонтологическим и палеомагнитным данным // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1983. № 52. С. 18–28.
- Давиташвили Л.Ш. *Cardiidae* куяльницких отложений Гурии // Вестн. Музея Грузии. Тбилиси. 1932. Т. VII. С. 105–120.
- Еремин В.Н., Имнадзе З.А., Китовани Т.Г. и др. Новые данные о положении границы между плиоценом и плейстоценом в Гурии // Сообщ. АН ГССР. 1983. Т. 109, № 2. С. 333–336.
- Зубаков В.А., Борзенкова И.И. Палеоклиматы позднего кайнозоя. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 216 с.
- Зубаков В.А., Кочегура В.В. Предварительное магнитостратиграфическое расчленение опорных разрезов плио-плейстоцена Черноморского побережья Кавказа // Проблемы периодизации плейстоцена. Л.: Изд-во Геогр. о-ва, 1971. С. 263–273.
- Зубаков В.А., Кочегура В.В. Восточное Причерноморье // Геохронология СССР. Л.: Недра, 1974. С. 101–111.
- Молостовский Э.А. Новые данные по палеомагнитной шкале СССР и некоторые общие вопросы магнитостратиграфии // Современное состояние исследований в области геомагнетизма. М.: ИФЗ АН СССР, 1983. С. 143–161.
- Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Палеомагнитная шкала фанерозоя и проблема магнитостратиграфии // 27-й Междунар. геол. конгресс. Стратиграфия. Секция С. 01. М.: Наука, 1984. Т. I. С. 16–23.
- Попов Г.И. О соотношении континентальных и морских верхнеплиоценовых отложений юга и юго-востока Европейской части СССР в связи с вопросом о нижней границе четвертичного периода // Тр. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1962. № 20. С. 92–97.

- Саменко В.Н.* Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена. Киев: Наук. думка, 1987. 230 с.
- Семенко В.Н., Певзнер М.А.* Корреляция верхнего миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомагнитным данным // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979. № 1. С. 5–15.
- Стратиграфия СССР. Неогеновая система. М.: Недра, 1986. Полутом 1. 419 с.
- Стратотипы ярусов Средиземноморья. Братислава: Комитет по стратиграфии неогена Средиземноморья, 1975. Т. 2. 364 с.
- Тактакишвили И.Г.* Эгрисский ярус – новая стратиграфическая единица плиоцена Западной Грузии // Сообщ. АН ГССР. 1978а. Т. 90, № 3. С. 737–738.
- Тактакишвили И.Г.* Стратотип стратиграфических границ эгрисского яруса (плиоцена) // Сообщ. АН ГССР. 1978б. Т. 91, № 1. С. 193–196.
- Тактакишвили И.Г.* Стратиграфическое деление эгрисского яруса (плиоцена) // Сообщ. АН ГССР. 1978в. Т. 91, № 2. С. 497–500.
- Тактакишвили И.Г.* Биостратиграфия плиоцена Западной Грузии. Тбилиси: Мицниереба, 1984. 136 с.
- Третьяк А.Н.* Палеомагнетизм позднечетвертичных и четвертичных отложений УССР // Геофиз. сборник. Киев: Наук. думка, 1967. Вып. 21. С. 73–81.
- Третьяк А.Н., Волок З.И.* Опыт палеомагнитной стратификации плиоцен-четвертичных отложений на территории УССР // Геофиз. сборник. Киев: Наук. думка, 1974. Вып. 54. С. 50–55.
- Третьяк А.Н., Волок З.И.* Макет региональной магнитостратиграфической шкалы плиоцен-четвертичных отложений Украинской ССР и сопредельных территорий // Геофиз. сборник. Киев: Наук. думка, 1976. Вып. 74. С. 75–80.
- Эберзин А.Г.* Средний и верхний плиоцен Черноморской области // Стратиграфия СССР. Т. XII. Неогеновая система. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 477–566.

ABSTRACT

The paper presents palaeomagnetic data for Kujalnik reference sections – Kryzhanovka (Kujalnik lektrostratotype), Pokweshi (Kujalnik hypostatotype), Tsikhisperdi (Egris stratotype), Gurianta (Egris boundary stratotype). The conclusion has been drawn that the volume of Kujalnik (Egris) Western Georgia equals to that of Kujalnik in the Northern Black Sea region. The lower Kujalnik boundary is close to Gilbert–Gauss one, whereas the upper boundary may be drawn between the Olduvai and Gils events. Existence of controversial viewpoints concerning the Kujalnik position in the magnetochronological scale may be accounted for by different understanding of its stratigraphic volume.