

точного Предкавказья характерный петромагнитный интервал (горизонт) с устойчивой мощностью 35–37 м. Он может служить, видимо, характерным реперным уровнем не только местного, но и межрегионального значения. Характерная петромагнитная цикличность лёссово-

во-почвенной формации, обусловлена закономерным изменением ландшафтно-климатических обстановок в эктрагляциальной области Восточно-Европейской равнины.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 02-05-64801.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абакин О.В., Богачкина А.Б., Еремин В.Н. Магнитостратиграфия нижнеплейстоценовых отложений разреза горы «Бакинского яруса» (Апшерон)// Вопросы стратиграфии палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Саратов: Изд-во СГУ, 1993. С. 134–143.
2. Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии М.: Изд-во МГУ, 1995. 270 с.
3. Молоствовский Э.А., Богачкина А.Б., Гребенюк Л.В., Рудянов И.Ф. Магнитостратиграфия лёссово-почвенной формации Восточного Предкавказья// Бюл. МОИП. Отд. геол., 2001. Т. 76. В. 6. С. 54–62.
4. Петрова Г.Н., Гурарий Г.З., Поспелова Г.А., Нечаева Т.Б., Бурлацкая С.П., Вадковский В.Н. Тонкая структура геомагнитного поля// Современное состояние исследований в области геомагнетизма. М.: Наука, 1984. С. 42–62.
5. Поспелова Г.А., Семенов В.В., Шаронова З.В., Миронов Т.В. Раннеплейстоценовый экскурс геомаг-

- нитного поля в субэаральных отложениях Верхнего Дона // Докл. РАН. 1997. Т. 355. №1. С. 106–110.
6. Поспелова Г.А., Левковская Г.М., Семенов В.В. и др. Магнитостратиграфия и палинология нижнеплейстоценовых лёссово-почвенных толщ бассейна Верхнего Дона // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т.6. № 2. С. 65–80.
7. Стратиграфический кодекс. Издание второе, дополненное. СПб., 1992. 120 с.
8. Харленд У.Б., Кокс А.В., Левелин П.Г., Пиктон К.А.Г., Смит А.Г., Уолтерс Р. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 139 с.
9. Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C., Aubry M. A revised cenozoic Geochronology and chronostratigraphy // Special publication. 1995. № 54. P. 129–212.

НИИ Геологии Саратовского университета  
Рецензент — В.Н. Еремин

УДК 551.263.23 (470.55/.57)

К.А. МАВРИН

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФЛИШЕВЫХ ФОРМАЦИЙ (на примере южно-уральского флиша)

Рассмотрены особенности строения флишевых формаций (на примере южно-уральского флиша) как порождение подводных размывов и переотложения материала турбидными течениями в специфических условиях континентального склона и подножия или крутых подводных склонов троговых прогибов миогеосинклинальных зон. Особое внимание обращено на механизмы образования горизонтов олистостром, материал для которых поставляется как с континента, так и островных дуг.

Область западного склона Южного Урала в каменноугольный этап развития согласно концепции плитной тектоники с полным основанием можно отнести к части пассивной окраины Восточно-Европейского палеоконтинента [8]. Здесь в каменноугольное время формировалась флишевая формация, которая входит в классический ряд геологических зон сочленения платформ и геосинклиналей в том понимании, в каком этот ряд рассматривали Н.С. Шатский, Н.П. Херасков, В.В. Белоусов, Л.Б. Рухин, Н.М. Страхов, В.Е. Хаин, В.И. Попов и их последователи.

Осадочные формации в современных зонах перехода от континента к океану подробно изучил А.И. Конюхов [4], что позволяет проводить сравнительный анализ древних зон с аналогичными современными.

Как отмечал Н.Б. Вассоевич [3], термин «формация» давно стал термином свободного пользования и потерял свою определенность. В связи с

этим, прежде чем обращаться к рассмотрению тех или иных геологических объектов в конкретных регионах, необходимо давать то определение геологических формаций, которое вкладывается в это понятие в данном конкретном случае.

Говоря о конкретных формациях, отражающих этапы развития рассматриваемого региона, следует привести определение В.Е. Хаина, который под формацией понимает «закономерное и устойчивое сочетание (парагенез) определенных генетических типов горных пород, связанных общностью (близостью) условий образования и возникающих на определенных стадиях развития основных структурных элементов земной коры» [12, с. 61].

Из четырех предложенных В.Е. Хаиным типовых формационных рядов: 1) устойчивых платформ, 2) подвижных платформ, 3) внешних миогеосинклинальных и передовых прогибов, 4) внутренних эвгеосинклинальных и межгорных прогибов нами рассмотрена лишь флишевая формация

третьего формационного ряда. Она занимает вполне определенное место в истории развития Урала и соответствует его островодужной стадии.

В миогеосинклинальной области западного склона Южного Урала выделена и впервые описана И.В. Хворовой [13] южно-уральская флишевая формация средне-позднекаменноугольного возраста. Эта формация формировалась в первом от платформы «мезогеосинклинальном» (по В.Е. Хайну [11, 12]) прогибе в предороженную (островодужную) стадию развития, в обстановке континентального подножия и нижней части склона.

Начало изучения флиша связано с работами Н.Б. Вассоевича (1931—1940 гг.), посвященными кавказскому флишу [1, 2]. В новом понимании формирования ритмичных многослоев флишевой формации связано, с одной стороны, с периодическими проявлениями моретрясений, с другой, обусловлено особенностями рельефа дна троговых прогибов, элементами которых являются край континента, континентальный склон и подножие склона. Обязательными элементами флиша являются турбидиты — накопления спазматических мутьевых подводных потоков и обвальн-оползневые образования — олистостромы и олистолиты. Олистостромам посвящена обширная геологическая литература. Автор термина Г. Флорес [16], А. Якобаси [17], В.Т. Фролов [10] придерживаются мнения о чисто осадочном происхождении олистостром; И. Краус [18], А.В. Лукьянов с соавторами [6] и М.Г. Леонов [5] отстаивают сугубо тектоническую природу этих образований; М. Рихтер [19] и И.Н. Черенков [14] считают их тектоно-седиментационными, П. Эльтер и Л. Тревизан [15] пишут, что, по-видимому, существуют олистостромы различного происхождения.

Наиболее подробно отложения спазматических мутьевых или суспензионных потоков высокой плотности (турбидиты) и сочетающиеся с этими отложениями подводно-оползневые образования (олистостромы) и отдельные экзотические глыбы и блоки (олистолиты) наиболее подробно описаны В.Т. Фроловым. Он утверждал, что флиш образуется «в определенной геологической обстановке — у подножий крутых склонов на значительной глубине, во всяком случае ниже базиса действия волн (иначе не сохранились бы верхние тонкие осадки циклита), в условиях подвижного тектонического режима с практически обязательными землетрясениями и при достаточно обильном питании осадочным материалом» [10, с. 190].

Типичными олистостромами во флишевой толще западного склона Южного Урала являются образования зианчуринской свиты верхнего карбона, содержащие крупные экзотические глыбы (олистолиты) плитчатых известняков среднего карбона. Эти образования развиты в двух фациях — сапложской и канчеровской (по названию населенных пунктов, где они наиболее ярко представлены в обнажениях). Первая фация — собственно карбонатная, вторая — глинистая. Они плавно замещают одна другую по направлению с севера на юг. Конгломерато-брекчия зианчуринской свиты по составу и структуре во многом сходна, например, с миоценовой олистостромой

Лигурийской области Северных Аппенин (хребет Бракко), описанной в [15].

Все элементы южно-уральского флиша подробно рассмотрены в геологической литературе И.В. Хворовой, А.А. Богдановым, Б.М. Келлером, И.К. Королюк и др. Как отмечает Е.Л. Меламуд, характер грубообломочного материала южно-уральского флиша «заставляет предположить существование двух источников сноса обломочного материала: восточное и западное, что вообще нередко характеризует флишевые отложения» [7, с. 30]. Действительно, среди грубообломочного материала встречаются крупные глыбы толсто-литчатых известняков, аналогичных встречаемым здесь же в коренных разрезах, с одной стороны, и окатанный гравийно-галечный материал эвгеосинклинальной зоны Урала (кремни, яшмы, выветрелые гальки изверженных и метаморфических пород), перемещенный на значительное расстояние — с другой.

Следует обратить внимание и на другую, вытекающую из анализа строения южно-уральского флиша, сторону вопроса, имеющую отношение к пониманию особенностей строения парагенетически связанного с ним доороженного комплекса в смежной области юго-восточного края платформы.

Здесь в доороженном комплексе глубокими скважинами фиксируются стратиграфические перерывы, которые можно сопоставить с накоплением флишевых отложений и рассматривать их как размывы в подводных условиях, т. е. без поднятия и денудации, под действием турбидных течений. В связи с отсутствием надводной инфильтрационной проработки, коллекторские свойства пород этого комплекса слабые и обусловлены вторичной трещиноватостью, а не первичной пористостью.

О том, что размыву подвергались платформенные накопления относительно мелководного морского бассейна, свидетельствуют возраст и состав карбонатного обломочного материала в грубообломочной градации южно-уральского флиша.

В.Т. Фролов отмечал, что для гравитационных течений водной суспензии твердых частиц, т. е. турбидных потоков, установлены «большая скорость, достигающая у выхода из каньона 20—75 км и более, большая мощность (толщина) — до 100—200 м, распространение на сотни и возможно тысячи километров; ширина варьирует от нескольких километров до десятков и по фронту конуса — сотен километров; плотность в потоке сильно изменчива, вероятно, от 1,7 г/см<sup>3</sup> (плотность разжиженного оползня-потока) до 1,1 г/см<sup>3</sup> и менее» [10, с. 121].

С этих позиций вполне объясним даже наиболее крупный по времени перерыв в доороженном комплексе, охватывающий диапазон отложений от верхнебашкирского подъяруса вплоть до нижней перми и распространенный на обширной территории Оренбургского и Актюбинского Предуралья. Это доказано результатами бурения глубоких скважин, в которых часто отсутствуют даже верхи нижнебашкирского подъяруса. Если предположить наличие поднятия и надводного размыва средне-верхнекаменноугольных отложений,

то для последующего накопления депрессионных фаций нижней перми центральной зоны Предуральяского краевого прогиба необходимо допустить сверхкатастрофическое «ментальное» опускание с амплитудой до 1 км и более, что маловероятно.

Организация флишевых циклитов также подтверждает высказанную мысль. Наиболее характерными являются флишевые циклиты, выделяемые в разрезах башкирского яруса. В частности, в обнажениях по рекам Ассель и Чумаза каждый ритм начинается с грубозернистых песчаников, гравелитов, мелкогалечных конгломератов или органогенно-обломочных известняков с обломками раковин моллюсков, криноидей, фораминифер и других беспозвоночных обитателей преимущественно прибрежно-морской шельфовой зоны. Затем следуют средне- и мелкозернистые песчаники, сменяющиеся алевролитами и, наконец, заканчивается циклит тонкими пелитоморфными карбонатными разностями с планктонными и глубоководными формами фауны в кровле.

Последовательность и характер фаунистических остатков свидетельствуют о последовательном градационном отложении элементов спазматического турбидного потока. Тип градационной составляющей циклитов в разных частях разреза флиша и в разных пунктах меняется. Это зависит от положения точки наблюдения по отношению к площади конуса распространения турбидного потока. Ритмы могут быть тонкими и грубыми, они могут изменяться в разрезе (зависеть от времени отложения) и по площади (находясь ближе или дальше от зоны отрыва). Несортированные наиболее грубые накопления — олистостромы — образуются ближе всего к месту отрыва, но и они, по мнению П. Эльтера и Л. Тревизана, способны перемещаться в результате гравитационного скольжения на «ощутимое расстояние в течение длительного времени» [15, с. 192].

Олистостромы по латерали могут замещаться нормально образованным флишем на участках отсутствия отрыва масс по бортам трогового склона, т. е. *in situ*. Кроме того, они специфичны по составу на разных участках бассейна. В частности, южно-уральская олистострома на разных широтных отрезках, то существенно карбонатная, то глинистая.

Олистострома, представленная зианчуринской свитой, узкой складчатой полосой прослеживается вдоль всей южной части западного склона Южного Урала. С севера до междуречья рек Ассель и Сакмара развит сакмаро-икский тип. К северу от р. Сакмара зианчуринская свита представлена флишевой толщей, в которой заключены конгломерато-брекчии, состоящие из полуока-

танных глыб (до 15 м в поперечнике), валунов и гальки светлых известняков визейского возраста и более темных плитчатых известняков среднекаменноугольного возраста (московский ярус). По простирающему горизонт конгломерато-брекчий то уменьшается, то увеличивается по мощности. На участке от р. Ускалык до р. Ассель наблюдаются мощные (до 100 м) брекчии мелко- и крупнообломочных глыбовых известняков, заключенных в песчано-карбонатную массу (сапловская фация). Севернее р. Ассель мощность глыбово-конгломератовой толщи сокращается до нескольких десятков метров. Общая мощность зианчуринской свиты достигает 500 м.

Наиболее полный разрез зианчуринской свиты, характеризующий «канчеровскую» фацию, вскрыт в железнодорожных выемках у 165-го км по левому берегу р. Сакмара, где обнажены глинисто-глыбовая оползневая брекчия, состоящая из глыб от нескольких десятков до 2–3 м в поперечнике, расположенных беспорядочно и насыщающих перетертую основную глинистую массу. Состав известняковый и песчано-аргиллитовый. В перетертой основной глинистой массе много фузулинид, мшанок, одиночных корралов, гастропод, брахиопод позднекаменноугольного возраста, т. е. синхронных вмещающим породам.

Типично, что палеонтологические остатки в отторженцах песчано-аргиллитового состава также позднекаменноугольного возраста. Известняковые глыбы, наоборот, имеют разнообразный возраст.

Из различных глыб определены визейские (*Clisiophyllum cf. subimbricatum* Thom s.), среднекаменноугольные (*Lonsdaleia portlocki* St u c k.) и верхнекаменноугольные (*Lithostrotionella* sp.) кораллы; нижнекаменноугольные брахиоподы: *Schizophoria* sp., *Enteletes ex gr. Lamarki* Fisch., *Avonia aculeta* Mart., *Camarophoria verneuiliana* Gr u n e w., *Spirifer ex gr. reedi* D a v., *Sp. ex gr. duplicostus* Phil., *Brachythyrina* sp., *Martinia* sp., *Productus concinnus* S o v., *Gigantoproductus latissimus* S o w., *Spirifer cf. incrassatus* E i c h w.

Таким образом, флишевые формации являются распространённым в геологической истории типом морских отложений, формировавшихся в подвижных частях земной коры: миогеосинклиналях, рифтовых и окраинно-океанических прогибах.

Хотя флишевая формация бедна полезными ископаемыми (это отмечается по всем подобным формациям мира), значение ее для понимания геодинамического режима, процессов флюидогеодинимики, процессов нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции («фантомные формации», по Б.А. Соколову [9]), палеотектонических и палеогеографических условий трудно переоценить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вассоевич Н.Б. Флиш и методика его изучения. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1948. 216 с.
2. Вассоевич Н.Б. Условия образования флиша. Л.-М.: Гостоптехиздат, 1951. 240 с.
3. Вассоевич Н.Б. Осадочные формации и их нефтегазоносность // Предисловие к тез. докл. III всесоюз. семинара. М.: Изд-во МГУ, 1978. С. 3–13.
4. Конюхов А.И. Осадочные формации в зонах перехода от континента к океану. М.: Недра, 1987. 220 с.
5. Леонов М.Г. Олистостромы и их генезис // Геотектоника. 1978. №5. С. 18–33.
6. Лукьянов А.В., Леонов М.Г., Щербат И.Г. Олистостромовая формация и вопрос о псевдотиллитах // Литолог. и полезные ископаемые. 1975. №4. С. 21–27.

7. Меламуд Е.Л. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Оренбургско-Актюбинского Приуралья. М.: Наука, 1981. 90 с.
8. Пучков В.Н. Батинальные комплексы пассивных окраин геосинклинальных областей. М.: Наука, 1979. 260 с.
9. Соколов Б.А. Эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов. М.: Наука, 1980. 243 с.
10. Фролов В.Т. Генетическая типизация морских отложений. М.: Недра, 1984. 222 с.
11. Хаин В.Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1964. 478 с.
12. Хаин В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника. М.: Недра, 1985. 326 с.
13. Хворова И.В. Флишевая и нижнемолассовая формация Южного Урала // Тр. ГИН АН СССР. В. 37. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 352 с.
14. Черенков И.Н. Верхнепалеозойская флишевая формация Гиссаро-Алая. Душанбе: Дониш, 1973. 123 с.
15. Эльтер П., Тревиан Л. Олистостромы в тектонической эволюции Северных Аппенин: Сила тяжести и тектоника. М.: Мир, 1976. С. 183—195.
16. Flores G. Evidence of Slump Phenomena (Olistostromea) in Areas of Hydrocarbons Exploration in Sicily // Proc. Y World Petrol. Congr. New York, 1959. Sec.1. P. 259—270.
17. Jacobacci A. Prane sottomarine nelle formazioni geologiche: Interpretazione dei fenomeni olistostromici e degli olistolite neills Appenine e in Sicilia // Boll. Serv. Geol — d'Italia. 1965. V.86. N 3. P. 65—85.
18. Kraus E. Die Bangeschichte der Alpen. Berlin: Akad. Verlag, 1951. 482 p.
19. Richter M. Bemerkungen sar Geologie Nord — und West-Siciliens // Neues Jahrl. Geol. Pajeontol. Monatah. 1963. N 1. P. 38—58.

НИИ Геологии Саратовского университета  
Рецензент — В.П. Твердохлебов

УДК 550.382; 551.79

Л.В. ГРЕБЕНЮК

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПАЛЕОМАГНЕТИЗМУ И СТРАТИГРАФИИ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ПЕРИФЕРИИ ПАЛЕОКАСПИЯ

Проведено детальное расчленение опорного разреза скважины № 197, где представлен наиболее полный в Поволжье и Северном Прикаспии разрез акчагыльского региояруса. Для разреза получена комплексная палео- и петромагнитная, палеонтологическая и геохимическая характеристика.

На юге Каспийской области в разные годы исследованы разрезы акчагыльского региояруса и составлены сводные палеомагнитные колонки, сопоставленные с магнитохронологической шкалой Кокса. В местных схемах в границах акчагыля установлены ортозоны Матуяма и Гаусс магнитохронологической шкалы и выявлены субзоны Олдуей, Каена и Маммот [3, 8, 9, 12, 14]. В Северном Прикаспии акчагыльские отложения изучены лишь в двух скважинах, где вследствие неполноты разрезов палеомагнитные характеристики описаны весьма схематично [4].

При геологической съемке в 2001 г. Саратовской ГТЭ в Заволжье (Озинковский район) пробурена опорная скважина № 197, вскрывшая морскую толщу плиоцен-плейстоцена мощностью 382 м. Верхние горизонты (52,5 м) по палеонтологическим и палеомагнитным данным отнесены к плейстоцену, основная часть (330 м) датирована акчагылом и киммерием.

Разрез образован преимущественно сероцветными плотными глинами и алевролитами с подчиненными прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песков мощностью от 2 до 25 м.

А.А. Жариковым для палеомагнитных определений предоставлена коллекция ориентированных образцов, обработка которой позволила установить основные особенности магнитной зональности акчагыля в его наиболее представительном разрезе на территории Нижнего Поволжья.

### Методика работ

На палеомагнитные исследования отобраны ориентированные «верх—низ» штуфы керна из 166 стратиграфических уровней с интервалом отбора 1—3 м. Из каждого штуфа выпиливались не менее четырех кубиков с размером по ребру 20 мм. Лабораторные исследования велись по стандартной методике [6, 7].

Измерения магнитной восприимчивости ( $k$ ) проведены на приборе ИМВ-2, естественной остаточной намагниченности ( $J_n$ ) — на спиннер-магнитометре JR-4.

При микроскопическом изучении пород установлено широкое распространение аутигенных сульфидов железа пирротин-грейгитовой группы. Они представлены почковидными, округлыми, пластинчатыми и трубчатыми образованиями алевро-литопесчаной размерности. Наряду с ними присутствует аллотигенный магнетит в виде мелких окатанных зерен ( $< 0,01$  мм). Обе магнитные фазы регистрируются по характерным эффектам на дифференциальных термомангнитных кривых (рис. 1).

Образцы коллекции последовательно нагревались в экранированной пермаллоем печи от 100 до 500 °С в течение 1 ч с интервалом 50 °С. Практически во всех образцах уже после слабых магнитных чисток (100—150 °С) векторы группировались в интервалы прямой и обратной полярности.