

В таблице приведены заданные и вычисленные по нашей методике значения температуры на уровне h , при следующих величинах параметров модели: $c = 1.67 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$, $\lambda_0 = 1.5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Дж}}{\text{с} \cdot \text{К} \cdot \text{с}}$; $a = 5 \cdot 10^{-9} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К} \cdot \text{с}}$.

$$\cdot 10^{-6} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}, \lambda_0 = 1.5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Дж}}{\text{с} \cdot \text{К} \cdot \text{с}}; a = 5 \cdot 10^{-9} \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К} \cdot \text{с}}$$

Упомянем, что временной ход температуры $u(h,t)$ в этом случае представлялся периодической функцией.

Таблица 1

Заданные и вычисленные значения температуры на $z = 10$ см.

Часы	2	4	6	8	10	12
$u_{\text{зад}}$	14.31	14.42	15.20	16.35	18.40	21.76
$u_{\text{выч.}}$	14.37	14.46	15.31	16.38	18.50	21.81

В целом проведенные численные эксперименты позволяют утверждать, что разработанная методика дает возможность достаточно надежно рассчитать поток тепла в почву и температуру ее поверхности с использованием стандартной информации о температурной динамике на двух уровнях.

Государственный гидрологический институт

Поступила 7.V. 1986

ЛИТЕРАТУРА

1. Лев Ф. М., Петров Е. С., Ходжер С. Г., Вечерский С. С. Описание температурных данных в почве и рамках математически корректной вычислительной схемы.— В кн.: Процессы тепло- и влагопереноса в почвогрунтах юга Дальнего Востока.— Владивосток: изд. ДВЦ АН СССР, 1982, с. 25—48.
2. Самарский А. А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. 656 с.
3. Тихонов А. Н. Обратные задачи теплопроводности.— Инженерно-физический журнал, 1975, том 29, № 1, с. 7—12.
4. Чудновский А. Ф. Расчетные методы определения термических характеристик почвы и теплового потока в почву.— В кн.: Сборник работ по методике исследований в области физики почв.— Л.: АФИ, 1964, с. 261—275.
5. Чудновский А. Ф. Теплофизика почв. М.: Наука, 1976. 352 с.
6. Цейтин Г. Х. О расчетных методах определения потоков тепла в почву.— В кн.: Процессы тепло- и влагопереноса в почво-грунтах юга Дальнего Востока.— Владивосток: Изд. ДВЦ АН СССР, 1982, с. 3—21.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XXXIX, № 4. 77—79, 1986

РЕЦЕНЗИИ

УДК 552.321

М. Г. ЛОМИЗЕ

ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЛИ СОБОЙ ОФИОЛИТОВЫЕ ПРОГИБЫ МЕЗОТЕТИСА?

(о книге М. А. Сатяна «Офиолитовые прогибы Мезотетиса». Ереван: Изд. АН АрмССР, 1984, 196 с.)

Вопрос о природе офиолитов, вероятных условиях их формирования, последующего перемещения и преобразования не случайно оказался в последние десятилетия в центре внимания. От его решения зависят не только трактовка и металлогеническая оценка зон современного размещения офиолитов, но также подход к происхождению цепных складчатых областей и к палеотектоническим реконструкциям. Для решения этого вопроса привлекались в первую очередь тектонические и петролого-геохимические данные. Тем больший интерес представляет собой появление монографии М. А. Сатяна, известного специалиста-литолога, который собрал и рассмотрел под единым углом зрения большой материал о вулканогенно-осадочных и осадочных образованиях, связанных с офиолитами Средиземноморского пояса¹. Основой для анализа послужило проведенное им детальное изучение офиолитовых зон Малого Кавказа.

Вслед за региональным обзором, охватывающим геологическую характеристику офиолитовых зон от Восточного Ирана до Альп, автор монографии переходит к типизации стратифицированных офиолитовых серий, а затем к обсуждению особенностей

¹ Следует отметить, что М. А. Сатян, вслед за некоторыми другими исследователями, ошибочно включает радиоляриты в «триаду Штейнмана» (стр. 97). Г. Штейнман (1905, 1926) объединил в офиолитовую триаду серпентиниты (перидотиты), габбро и диабазы-спилиты.

седиментации, эпигенетических преобразований и, наконец, палеотектонических условий формирования. При этом он исходит из широких теоретических предпосылок и допускает возможность зарождения офиолитов в зонах раздвига литосферы, а также их шарьирование на десятки и сотни километров. В этом отношении «истинные» офиолитовые прогибы, как место формирования офиолитов, противопоставляются «ложным», в которых захоронялся уже перемещенный, аллохтонный офиолитовый материал.

Большой интерес представляет предложенная М. А. Сатнаном типизация и характеристика формаций, особенно кремнисто-вулканогенных и осадочных, среди которых выделены кремнистые (преимущественно радиоляритовые), кремнисто-известняковые и песчано-кремнисто-известняковые. Убедительно показано разнообразие этих формаций, отражающее соответствующее разнообразие фациальных обстановок в офиолитовых бассейнах. Большое внимание уделено восстановлению фациальных взаимоотношений, реконструкции переходов от фаций осевых частей бассейнов к краевым. Исследованы аналоги металлоносных осадков современных океанов.

Важны предложенные М. А. Сатнаном оценки батиметрии офиолитовых бассейнов, основанные главным образом на учете критической глубины карбоната накопления и структурно-текстурных признаках. Показано, что для большинства исследованных формаций глубины вероятно не превышали 2,5 км. Это хорошо согласуется с данными о составе вулканитов, среди которых широко распространены образования, сходные с породами островных дуг и «вулканических гор» современных океанов (стр. 19, 58, 83).

Интересные соображения высказаны в работе относительно зависимости органогенного кремнеобразования от характера вулканизма.

Большое внимание уделяется в книге обсуждению ряда сложных и дискуссионных вопросов, касающихся природы офиолитов Мезотетиса. Выскажем наше отношение к некоторым из этих вопросов.

1. Начнем с термина «офиолитовый прогиб». Если исходить из аналогии офиолитового разреза с разрезом современной океанической коры, то процесс формирования офиолитов—это процесс новообразования коры океанического типа. М. А. Сатнан, по-видимому, присоединяется к господствующему мнению о том, что новообразование этой коры происходит в процессе раздвига литосферы (стр. 173), т. е. спрединга. При таком механизме «истинный» офиолитовый бассейн формируется не путем *прогибания*, а путем *раздвига*, и лучше не называть его *прогибом*. К данной категории М. А. Сатнан относит бассейны выделяемого им апенинского типа с отчетливо стратифицированными «обособленными» офиолитовыми сериями.

Другое дело—бассейны захоронения аллохтонных офиолитов и продуктов их разрушения (от олигостолитов до псаммитового и алевроитового материала). Это были сравнительно мелководные эпиконтинентальные морские *прогибы*. Но называть их офиолитовыми (даже «ложными») вряд ли целесообразно.

2. Термин «офиолитовый прогиб» мог бы все же применяться для случаев формирования офиолитов поверх погружающейся в результате растяжения континентальной коры. М. А. Сатнан признает такими многие офиолиты Передней Азии. Он придает большое значение выделению соответствующего малокавказского типа офиолитовых бассейнов со сложно построенными «смешанными» офиолитовыми сериями. Предполагается, что эти офиолиты формировались над рассекающими континентальную кору глубинными разломами без существенного ее раздвига. Предполагается также, что последующие деформации не сопровождались существенным сокращением ширины офиолитового бассейна. Это весьма спорные положения, остановимся на них.

3. В офиолитовых комплексах, относимых М. А. Сатнаном к малокавказскому («смешанному») типу, в том числе в хорошо знакомых нам Севанском и Вединском комплексах, различны фрагменты всех основных членов нормального офиолитового разреза, порожденного спредингом. Поэтому для них можно предполагать такие же большие размеры раздвига (спрединга), как и для бассейнов апенинского типа. Сложность изображенного в книге сводного разреза таких офиолитовых комплексов (рис. 38, II) отражает, на наш взгляд, не первичные взаимоотношения, а более поздние тектонические нарушения и смешение пород, ведущие к формированию тектонического меланжа.

4. Что касается размеров сокращения ширины офиолитовых бассейнов малокавказского типа при их замыкании, то М. А. Сатнан их недооценивает. Он отрицает наличие на Малом Кавказе офиолитовых аллохтонов (стр. 55) между тем как, судя по всему, они надежно доказаны. Более того, местами характерно выражена тектоническая дивертикуляция—возникшее при последовательном надвигании покровных пластин обратное размещение пород в вертикальном разрезе. В частности, в Вединской зоне пластины перидотитов и габбро занимают самое высокое положение, залегая в ядре синформы. В Севанской зоне известны случаи опрокинутого залегания покровных пластин, сложенных подушечными лавами.

Таким образом, сокращение ширины офиолитовых бассейнов малокавказского типа могло быть столь же значительным, как и в бассейнах апенинского типа. Трудно оценить его количественно (особенно при наличии на их обрамлении следов субдукции), палеоматематические данные для этого пока недостаточны.

5. Мы не разделяем также трактовку вертикальных формационных рядов (табл. 15), которые по М. А. Сатнану отражают первичную последовательность в областях образования офиолитов малокавказского типа. В этих стратиграфических

разрезах офиолитовый материал залегает в виде тектонических пластин (олистолак), олистолитов или в составе офиолитокластических пород. Эти формационные ряды характеризуют сравнительно поздние бассейны захоронения аллохтонного, уже тектонизированного офиолитового материала, т. е. «ложные» офиолитовые прогибы.

б. Свидетельством автохтонности офиолитов в опорных для рецензируемой работы офиолитовых зонах Малого Кавказа ее автор считает признаки унаследованного развития—от доофиолитовой предыстории к последующим этапам. Однако М. А. Сатнан признает наложенное залегание вединских офиолитов (стр. 148), а предложенная им палеотектоническая схема для юры- раннего мела (рис. 28) вызывает ряд возражений и может быть интерпретирована существенно иначе. Прекрасно выражено постумное развитие прогибов над некоторыми офиолитовыми синформами (например в Црдутской синклинали), которое прослеживается вплоть до эоцена, но не имеет отношения к области первичного формирования офиолитов. Что касается сейсмических данных Г. В. Егоркиной и др. о крутых разломных зонах, то они установлены как под участками распространения офиолитов, так и без них, и совсем не обязательно фиксируют глубинные офиолитовые швы.

Все изложенное показывает как много важных и сложных вопросов поднято в рецензируемой монографии М. А. Сатнана. Ее публикация означает новый шаг в решении этих вопросов, стимулирует их дальнейшее обсуждение и изучение.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступила 25.05. 1986

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XXXIX, № 4, 79—80, 1986.

РЕЦЕНЗИИ

УДК:552.52:551.242.3(479.25)

В. В. ХОЛОДОВ

К РАЗВИТИЮ ЛИТОЛОГИИ В АРМЕНИИ

(О книге И. Х. Петросова «Глинистые породы Армянской ССР»,
Изд. АН АрмССР, Ереван, 1983, 322 с.)

Монография И. Х. Петросова представляет собой, пожалуй, первую в СССР, а возможно и во всем мире, попытку систематически охарактеризовать глинообразование, происходившее на разных стадиях развития крупной геотектонической структуры первого порядка.

Исследования автора охватили всю территорию Армянской ССР, последовательно реконструируя историю ее глинообразования от отложений девона и нижнего карбона до олигоцена и верхнего миоцена.

Разновозрастные и литологически различные формации этого региона И. Х. Петросов изучал на протяжении более чем 20 лет; за этот отрезок времени им был собран и обобщен огромный фактический материал. Достаточно сказать, что свыше 2300 индивидуальных образцов горных пород было исследовано с помощью петрографического, гранулометрического, минералогического, термического, рентгеноструктурного, электронографического, электронномикроскопического, химического и спектрального анализов.

Большое количество представительных разрезов позволило И. Х. Петросову охарактеризовать процесс глинообразования на разных его стадиях, начиная с выветривания, переноса и седиментогенеза и кончая довольно сложными трансформациями глинистых минералов, несомненно осуществлявшихся в ходе диагенеза, катагенеза, метабенеза, а иногда и метаморфизма; последние завершили формирование разнотипных глинистых накоплений.

Особое внимание автор справедливо уделил промышленным типам глин Армении: под его руководством и при его непосредственном участии были исследованы каолиновые породы Туманянского месторождения, а также бентониты Саригюхского, Ноемберянского и ряда других месторождений, охарактеризованы перспективы находок новых глинопроявлений, установлена их генетическая связь с агатами, аметистами, яшмами, цеолитами, а также со скоплениями окислов железа и марганца, разработаны критерии их поисков и промышленной оценки.

Центральной идеей рецензируемого исследования является мысль о тесной связи процессов тектогенеза и осадконакопления. Для того, чтобы вскрыть эту связь, И. Х. Петросов выделяет оадошные и вулканогенно-осадочные формации, группирует их по различным структурно-формационным зонам, увязывает их со стадиями и этапами развития региона и, таким образом, получает довольно полное представление об эволюции глинообразования в процессе геологического развития геосинклинали.

В результате сравнительного анализа вырисовывается довольно яркая картина эволюции глинообразования—каолинитовая ассоциация субплатформенного этапа постепенно сменяется каолинит-гидрослюдистой ассоциацией ранней геосинклинали, а в позднегеосинклинальную стадию начинает доминировать монтмориillonитовая ассоциация. Орогенная стадия отличается максимальным распространением палыгорскита.

Таким образом, смена преобладающих глинистых минералов во времени носит ярко выраженный направленный характер.