

В МИРЕ КНИГ
IN THE BOOK WORLD

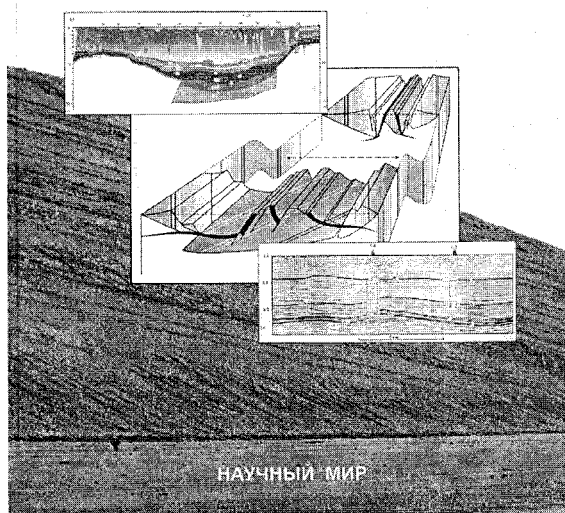
НОВАЯ МОНОГРАФИЯ ПО ОСАДОЧНЫМ БАССЕЙНАМ



ISSN 0002-3272

ОСАДОЧНЫЕ БАССЕЙНЫ:

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ, СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ



В начале 2004 г. издательство «Научный мир» при поддержке РФФИ выпустило в свет в серии трудов Геологического института РАН новую капитальную монографию «Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция»¹. Редакторами ее являются академик Ю.Г. Леонов и д. г.-м. н. Ю.А. Волож, а авторами различных глав и разделов выступают более 20 известных российских специалистов в области седиментологии, литологии и изучения осадочных бассейнов.

Естественно, что, будучи проблемой междисциплинарной, изучение осадочных бассейнов многоаспектно и в одной, пусть даже такой крупной, как рецензируемая работа (бо-

лее 60 усл. печ. л.), все ее вопросы рассмотрены быть не могут. В этой связи в предисловии его автором, Ю.Г. Леоновым, подчеркнуто, что главными задачами книги были знакомство читателей с наиболее современными общими взглядами и подходами к изучению осадочных бассейнов и представление оригинальных результатов исследований по ряду эталонных объектов.

Под осадочными бассейнами (ОБ) в рассматриваемой работе понимаются отрицательные структуры осадочного чехла (т.е. впадины, заполненные осадочными или осадочно-вулканогенными породами мощностью не менее 0,5 км), в их современной конфигурации. В историческом плане эти бассейны выполнены последовательностями пород, образованными в сменявшихся друг друга палеобассейнах, контуры которых не обязательно совпадали с итоговым контуром ОБ. Еще одна важная особенность осадочного бассейна – единая флюидогидродинамическая система.

Как источники углеводородов, золота, урана, меди, серебра и ртути, цветных, редких и благородных металлов, агрохимического сырья и угля, подземных вод, осадочные бассейны уже многие столетия являются объектами живейшего интереса геологов. Однако, в последние годы в связи с быстрым формированием крупных высокоурбанизированных агломераций интерес к ним возрос и со стороны таких дисциплин как экологическая география, инженерная геология, экологическая геология и др. Рассматривая общую стратегию современного изучения осадочных бассейнов, Ю.Г. Леонов справедливо акцентирует внимание читателей на ряде основных положений. Это, во-первых, рассмотрение ОБ как систем не только осадочного чехла, но и коры в целом или даже литосферных систем. Во-вторых, признание факта

¹ Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция / Под ред. Ю.Г. Леонова, Ю.А. Воложа. М.: Научный мир, 2004. 526 с. (Труды ГИН РАН, вып. 543).

постоянной трансформации ОБ, как за счет накопления новых порций осадков, так и за счет процессов их преобразования. В-третьих, теснейшая взаимосвязь различных процессов, идущих в осадочных бассейнах (литогенез и метаморфизм влекут изменение реологических свойств пород, это обуславливает перестройку структуры коры и изменение флюидогидродинамических систем и т.д.). И, наконец, в-четвертых, необходимость системного подхода, когда любой осадочный бассейн не рассматривается изолированно от региональных и субглобальных процессов. Уже из сказанного очевидно, что изучение конкретного ОБ требует комплексного, междисциплинарного, подхода, включающего анализ его современной тектонической структуры, истории ее формирования, эволюции геодинамических обстановок, расшифровки обстановок накопления осадков и их постседиментационной (литогенетической и метаморфической) трансформации, структуры и истории становления флюидных систем на фоне эволюции теплового потока, численного моделирования и т.д.

Первая глава (авторы Ю.Г. Леонов и Н.П. Чамов) посвящена принципам классификации и типам осадочных бассейнов. Отметив, что построение классификаций в настоящее время базируется на разных подходах, авторы предложили свой вариант классификации ОБ континентов и переходных зон, основанный на положении бассейна в системе основных тектонических структур. Имеющая достаточно сложную иерархию, эта классификация включает бассейны внутриплитных обстановок (осадочные бассейны древних и молодых платформ и рифты), пассивных окраин континентов (рифтогенные и трансформные бассейны), активных конвергентных окраин плит (бассейны фронтальных систем коллизионных поясов, тыловые (задуговые) впадины, междуговые и внутридуговые прогибы, остаточные бассейны), областей горообразования (межгорные и внутригорные прогибы, форландовые бассейны) и ОБ крупных дельт и конусов выноса. Дополнительными характеристиками бассейнов являются тип коры, величина теплового потока, параметры флюидного режима, обстановки осадконакопления, особенности морфоструктуры бассейнов, стиль тектонической структуры, тип механизмов формирования, климат и тектонический режим области сноса, магматизм, длительность процессов осадконакопления и общая длительность формирования ОБ, мощность оса-

дочного чехла. Эта, по сути дела, вводная глава иллюстрирована большим количеством примеров влияния указанных характеристик на особенности развития конкретных бассейнов, расположенных как на территории России, так и мира. Наибольшее место в данной главе занимает анализ закономерностей развития рифтовых бассейнов, хотя достаточно много внимания уделено также ОБ со срывом в основании, периконтинентальным бассейнам пассивных окраин, бассейнам связанным с коллапсом и постаккреционным впадинам.

Вторая глава (авторы Ю.О. Гаврилов, Н.П. Чамов, Ю.К. Советов и В.В. Благовидов) по своей композиции многопланова. Она включает обзоры общих закономерностей седиментогенеза и особенностей седиментации в осадочных бассейнах разного геодинамического типа (бассейны растяжения, бассейны изгиба и др.). Здесь кратко суммированы основные достижения отечественной литологии, полученные, главным образом, благодаря работам Н.М. Страхова, И.В. Хворовой, А.К. Лисицына, П.П. Тимофеева, Ю.А. Лаврушина, Н.М. Чумакова, Л.Н. Ботвинкиной, Г.С. Дзоценидзе, Г.Ю. Бутузовой и многих других исследователей. Рассмотрено влияние на процессы седиментации колебаний уровня водоемов, дан краткий экскурс в проблему перерывов в осадочных толщах и неполноты геологической летописи, проанализированы основные закономерности накопления и распределения органического вещества в осадках и осадочных породах и описаны критерии реконструкции условий накопления осадков, обогащенных органикой. Так же, как и в первой главе, здесь удачно скомпонован литературный и оригинальный авторский материал. Достаточно сказать, что в этой главе приведены во многом новые или впервые скомпонованные с такой полнотой результаты исследований в мезозойском Предкавказском, олигоцен-плейстоценовом Восточно-Сибирском, позднеканозойском преддуговом Говенско-Крагинском и рифейском Среднерусском бассейнах, а также данные о формировании аккреционной призмы Каскадия, осадочных последовательностей п-ва Тайгонос и результаты расшифровки основных закономерностей эволюции форландового бассейна, существовавшего в венде на юго-западе Сибирской платформы (раздел 3). Последний раздел, пожалуй впервые, свел воедино результаты многолетних исследований молассовых последовательностей тасеевской серии и на-

глядно продемонстрировал многопорядковость ее строения, наличие нескольких типов осадочных систем, существование ряда фаз трансгрессий и регрессий, обусловивших появление в разрезе серии нескольких (до 6-7) циклитов различного строения. Синхронность главных тектонических событий в венде на Восточно-Европейском и Сибирском кратонах, запечатленная в разрезах форландовых бассейнов, позволила Ю.К. Советову предположить вхождение их в позднем венде в состав нового крупного ансамбля литосферных плит.

В третьей главе (авторы О.В. Япаскурт, Ю.Г. Цеховский, В.Б. Курносоев, А.Р. Гептнер, В.В. Петрова, Л.Е. Яковлев) рассмотрен крупный комплекс процессов постседиментационного преобразования отложений – от диагенеза до метаморфизма. В пяти разделах данной главы последовательно охарактеризованы современное состояние терминологической базы и типизация процессов литогенеза: литогенез погружения, литогенез динамотермальной активизации и гидротермальный литогенез, а также особенности взаимодействия межпластовых вод и пород и сопровождающие их эффекты. Основы изучения постседиментационных трансформаций осадочных толщ были заложены в нашей стране еще в середине XX в. работами Л.В. Пустовалова, Н.Б. Вассоевича, А.В. Копелиовича, А.Г. Коссовской, В.Д. Шутова, Н.В. Логвиненко, Л.Б. Рухина и ряда других авторов. В главе дан анализ различных вариантов типизации процессов литогенеза и предложен авторский взгляд на эту проблему, предполагающий выделение типов и подтипов литогенеза по масштабу, времени проявлений и главным факторам. Описаны типоморфные признаки и тектоническая приуроченность различных подтипов литогенеза. Подробно разобраны элементарные литогенетические процессы (гравитационное уплотнение, коррозия минеральных компонентов, трансформации в решетках минералов, аутигенез, перекристаллизация, кристаллобластез, метасоматоз, диффузия, дегидратация и дегазация минералов. С использованием авторских материалов по изучению процессов литогенеза верхоянского комплекса подчеркнута также важность реконструкции постседиментационных преобразований осадков с учетом их фациальной природы. Принципиально иным по начальным импульсам тепла (мантийные флюиды?) представляется литогенез динамотермальной активизации. Важное место в рассмат-

риваемой главе занимает анализ процессов гидротермального литогенеза в океанах и на континентах. В авторской трактовке гидротермальный литогенез объединяет процессы взаимодействия вода-порода, обусловленные высоким тепловым потоком и проходящие во всем пространстве конвективных гидротермальных систем и вызывающие перераспределение вещества в земной коре. Обязательным условием протекания процессов гидротермального литогенеза является, по мнению В.Б. Курносоева, А.Р. Гептнера и В.В. Петровой, формирование осадочных бассейнов сопровождающееся подъемом астеносферы. Анализ теоретических аспектов сопровождается примерами изучения процессов гидротермального литогенеза в рифтовых структурах Исландии, хребте Хуан де Фука, Калифорнийском заливе, Тиманской провинции, Северо-Вьетнамском рифте, Тургайском прогибе. В последнем разделе данной главы рассмотрены теоретические аспекты широко проявленных в земной коре процессов химического и термического изменения осадочных толщ, сопровождающихся потерей сплошности и формированием конвективных флюидных систем – глобальной составляющей флюидного «дыхания» земной коры. В целом, важность изучения литогенетических трансформаций пород в ОБ подчеркнута и тем обстоятельством, что объем третьей главы составляет более 20% объема монографии.

Четвертая глава книги (автор Л.Е. Яковлев) имеет объем еще больше, чем третья. В ней рассмотрены процессы теплопереноса в ОБ и значительное внимание уделено методам изучения флюидного и термического режимов осадочных бассейнов, в том числе их численному моделированию. Изюминкой данной главы можно считать примеры анализа гидродинамики ОБ с «меланократовым основанием», сопровождающейся вертикальной инверсией приведенных пластовых давлений, и предлагаемое автором объяснение наличия крупных и гигантских скоплений углеводородов в кристаллических комплексах – формирование вблизи контакта осадочного чехла и базитового основания бассейна первичных залежей углеводородов, появление которых в магматических породах обусловлено процессами преобразования водорастворенного органического вещества, извлеченного из осадочных пород, последующее релаксирование депрессионных ловушек на фоне завершения процессов метаморфогенной

инфильтрации и перераспределение первичных залежей в ближайшие структурные ловушки. Существенное внимание в четвертой главе уделено рассмотрению и интерпретации результатов, полученных в процессе бурения Саатлинской сверхглубокой скважины.

Методология геологической интерпретации сейсмических данных рассмотрена в пятой главе (авторы Ю.А. Волож, М.П. Антипов, А.Е. Шлезингер, Н.Е. Варшавская, В.В. Липатова, Е.Е. Бобылова, Н.В. Милитенко и Л.А. Певзнер). Показано место сейсмостратиграфических и сиквенстратиграфических исследований в общем ряду наук о Земле. Раздел «Региональная сейсмостратиграфия» включает многочисленные примеры использования временных разрезов для реконструкции внутренней структуры и особенностей эволюции осадочных бассейнов Присахалинского шельфа, Ставропольского свода, Западно-Сибирской плиты, Черного, Карского, Баренцева, Японского и Красного морей, Тимано-Печорского региона, Прикаспийской впадины и Южного Каспия. Завершается раздел несколькими таблицами, в которых приведены подразделения тектонической и седиментационной классификации осадочных бассейнов. Весьма насыщен новой информацией и прекрасно иллюстрирован, в том числе и цветными рисунками, раздел «Сиквенстная стратиграфия: понятия, современное состояние проблемы». Вместе с общей информацией и прекрасными примерами выделения «вейлитов» различного ранга, этот раздел содержит весьма подробные модели эволюции Западно-Сибирского мегабассейна и Каспийского плиоцен-четвертичного бассейна.

Шестая глава монографии (авторы Ю.А. Волож, Л.И. Лобковский, А.В. Ершов, В.Д. Котелкин, И.А. Гарагаш и М.П. Антипов) посвящена

геодинамическому анализу и численному моделированию мантийных процессов и механизмов образования осадочных бассейнов, и состоит из 8 разделов. Первый из них содержит вводные замечания, второй дает общее представление об особенностях реконструкции истории погружения осадочных бассейнов, третий посвящен рассмотрению термохимической модели конвекции в мантии и ее геодинамическим следствиям, а в четвертом-восьмом разделах приведены обзор геодинамических моделей погружения осадочных бассейнов, разобраны примеры реконструкции основных закономерностей развития Прикаспийской и Южно-Каспийской впадин, а также проанализированы результаты гидродинамического моделирования эволюции флюидосистем ОБ. Глава содержит без преувеличения уникальные цветные иллюстрации, на которых приведены палеогеологические (практически полярные) реконструкции для Прикаспийского бассейна вдоль линий профилей Уральск-Жамбай, Челкар-Волгоград и Каратон-Тенгиз-Южная.

Резюмируя все сказанное выше, следует подчеркнуть, что публикация монографии «Осадочные бассейны» является несомненно весьма крупным шагом в развитии отечественной седиментологии, литологии, тектоники и геодинамики. Очевидно, что рецензируемая монография будет способствовать дальнейшему прогрессу в изучении осадочных бассейнов – одного из приоритетных на сегодня направлений в области наук о Земле. Приведенная в ней новая информация может быть в значительной степени использована и при чтении различных курсов «осадочного блока» в ВУЗах, что будет способствовать более тесной интеграции новейших достижений науки в геологическое образование.

А.В. Маслов