

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ
(ГЕОКАРТ)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА (МГУ)

**400 МИЛЛИОНОВ ЛЕТ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ
ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ**

Выпуск 1

Москва
ГЕОКАРТ
ГЕОС
2005

ББК 26.323

Ч 67

УДК 553.065

400 миллионов лет геологической истории южной части Восточной Европы. – М.: Геокарт, ГЕОС, 2005. – 388 с. + 2 вклейки (Роснедра, Геокарт, МГУ).
8-89118-396-X

Рассмотрена история развития южной части Восточной Европы – от юга Восточно-Европейской платформы до ее складчатого обрамления в Кавказско-Турецкой области – в интервале от девона до современного этапа. Детально исследованы вопросы палеогеографии, палеотектоники, магматизма и палеогеодинамики. Для кайнозойской истории Кавказско-Черноморского региона предложены численные геодинамические модели.

Для специалистов в области региональной геологии, геологов-съемщиков и педagogов, студентов и преподавателей вузов.

Ил. 105, табл. 4, список литературы 505 назв.

Серия аналитических обзоров «Очерки по региональной геологии России»
Выпуск 1

Главный редактор серии: А.Ф. Морозов

Заместитель главного редактора: Н.В. Межеловский

Ответственный редактор выпуска: А.М. Никишин

Редакционная коллегия выпуска:

Р.В. Грушин, Г.С. Гусев, В.А. Килипко, Н.В. Межеловский,

А.Ф. Морозов, А.М. Никишин, Н.И. Пруцкий,

Д.В. Рундквист, А.А. Смыслов, Т.В. Чепкасова

Авторы:

А.М. Никишин, П.А. Фокин, П.Л. Тихомиров, Е.Ю. Барaboшкин

А.С. Алексеев, А.В. Ершов, М.В. Коротаев, П.А. Циглер, Д.И. Панов,

С.Н. Болотов, Ф. Шало-Пра, Б.П. Назаревич, Л.Ф. Конаевич, А.Г. Олферьев

Техническое редактирование: И.Н. Межеловский

Подготовка оригинал-макета: И.В. Шумова, М.А. Резниченко

© Коллектив авторов, 2005

© Межрегиональный центр по геологической картографии (Геокарт), 2005

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данная работа написана в основном сотрудниками кафедры «Региональной геологии и истории Земли» Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в сотрудничестве с коллегами из ряда других организаций. Она представляет геологической общественности результаты, полученные в России после распада СССР. Эти исследования проведены в рамках новых российских проектов за последние 10 лет, большинство из которых финансировались Геологической службой МПР РФ. Инициатором и одним из основных руководителей этих работ был А.Ф. Морозов.

В новых политических реалиях стало возможным выполнение широких международных геологических проектов на территории России с привлечением большого числа специалистов из разных стран. Одним из таких проектов была Программа ЕВРОПРОБА, которая осуществлялась в тесном сотрудничестве с МПР России и РАН. Эта программа стимулировала исследования в Кавказском регионе, который всегда был основным геологическим полигоном для российских геологов (и, в частности, геологов Московского государственного университета). Одним из главных преимуществ международных проектов является комплексность исследований и интегральный подход к основным геологическим проблемам. Это привело к совместным работам тектонистов, стратиграфов, геофизиков, геохимиков, специалистов по компьютерному моделированию, что необходимо для реконструкции истории и динамики формирования геологических структур. В свою очередь, задача получения хорошо обоснованных выводов привела нас к тесному сотрудничеству с геологами других организаций Москвы (прежде всего ГИНа) и многих других городов (особо отметим Ессентуки). Широкий международный обмен способствовал выбору наиболее оптимальных путей решения основных задач. Здоровая конкуренция между различными научными группами стимулировала поиск новых решений, приемлемых для всех исследователей. Важным также является некоторая стандартизация геологического языка, так как все геологические термины должны быть понятны и легко переводимы на разные языки.

Наши основные полевые исследования проходили на Русской платформе, в Крыму, на Большом Кавказе. В ходе геологических

интенсивное смещение и перемещение тетических и бореальных водных масс. Наиболее активно эти процессы запечатлены в осадках южной и юго-восточной окраин Западно-Сибирского бассейна, где проникновение холодных бореальных водных масс способствовало накоплению кремнисто-терригенных илов. Для этих участков микроорганизмы с кремнистым скелетом играют большую роль в зональном расчленении. Периодическое расширение сообщения через Тургайский и периодически открывавшийся Среднеуральский пролив (коньяк-ранний кампан) способствовали миграции видов в обоих направлениях. Тургайский мегапролив просуществовал вплоть до позднего эоцена.

К сожалению, значительная тектоническая перестройка этой площади на границе мела и палеогена и последующее поднятие привели к изменению конфигурации береговой линии палеобассейнов, и многие вопросы меловой палеогеографии до сих пор остаются неясными.

Глава 6

МЕЗОЗОЙСКО-КАЙНОЗойСКАЯ ИСТОРИЯ ПОГРУЖЕНИЯ И ГЕОДИНАМИКА ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Введение

В данной главе рассматривается модель истории погружения и геодинамики Предкавказского осадочного бассейна. Будучи одним из старейших нефтепроизводящих регионов мира, Предкавказье по степени геологической изученности занимает одно из ведущих мест среди осадочных бассейнов планеты. Несколько тысяч глубоких скважин и десятки региональных сейсмопрофилей с протяженностью каждого более 200 километров составляют богатую фактическую базу для геологических исследований, ведущихся уже более 100 лет. Однако, несмотря на прекрасную геологическую изученность, до сих не было предложено модели, удовлетворительно объясняющей все основные характерные черты погружения бассейна.

Региональная геологическая основа

Современная тектоническая структура Кавказа и Предкавказья

Исследуемый регион включает в себя следующие основные тектонические подразделения (рис. 6.1): орогены Крыма, Большого и Малого Кавказа, Предкавказский осадочный бассейн, Закавказские (Куринский и Рионский) осадочные бассейны, глубоководные впадины Черного моря и Южного Каспия. Предметом нашего исследования является собственно Предкавказский осадочный бассейн, но мы уделим некоторое внимание и прилегающим областям, особенно орогену Большого Кавказа, ввиду взаимной обусловленности их строения и тесной взаимосвязи их эволюции.

Ороген Большого Кавказа представляет собой почти линейный горный пояс, подразделяемый на западный, центральный и восточный

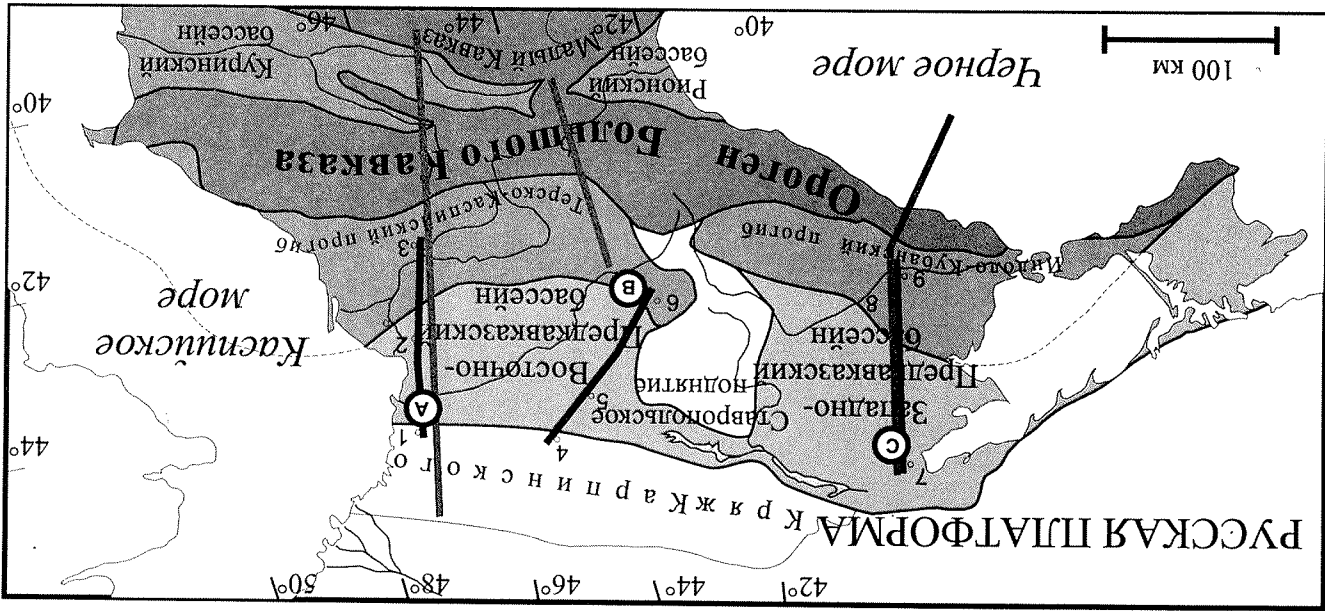


Рис. 6.1. Схема основных тектонических элементов Кавказского региона и расположение скважин и псевдоскважин (маленькие кружки), сейсмопрофилей (черные линии) и коровых разрезов (серые линии), по которым были построены модели, представленные в данной работе

сегменты. Он располагается вдоль северного деформированного края Скифской платформы. Линейность Большого Кавказа, видимо, связана с трансгрессионной обстановкой его формирования. Ороген образовался в результате закрытия глубоководного бассейна (трога Большого Кавказа или, точнее, трога южного склона Большого Кавказа), подобного Черноморскому и Южнокаспийскому и территориально расположенная между ними, смятые осадки которого ныне залегают на южном склоне Большого Кавказа.

Предкавказье включает в себя большую часть Скифской эпигерцинской платформы и Терско-Каспийский краевой прогиб. С юга Предкавказье ограничено орогеном Большого Кавказа, с севера – Прикаспийской впадиной и Восточно-Европейской платформой, с запада – Азовским морем и Крымом, с востока – впадиной Каспийского моря. Как и Большой Кавказ, Предкавказье подразделяется на западный, центральный и восточный сегменты, прилегающие к соответствующим участкам Большого Кавказа. Наиболее прогнутые участки Западного и Восточного Предкавказья расположены в областях, примыкающих к Большому Кавказу, и называются Индоло-Кубанской и Терско-Каспийской впадинами, соответственно. С севера Предкавказский бассейн ограничен Донбассом и валом Карпинского – девонскими рифтами, инвертированными в более позднее время.

Восточночерноморская и Южнокаспийская глубоководные впадины залегают на сильно утоненной континентальной коре (средняя мощность коры изменяется от 10 до 20 км), перекрытой мощными толщами осадков (до 20 км в Южном Каспии). Они образовались в юрскомеловое время в задуговой обстановке в тылу Тетической вулканической дуги, деформированные образования которой сейчас составляют орогены Понтид, Малого Кавказа и Эльбурса.

К сожалению, глубинная структура Кавказского региона изучена, на данный момент, недостаточно детально. Количество доступных глубинных сейсмических профилей невелико, а их качество невысоко. В этих условиях наилучшим выходом видится конструирование синтетических коровых разрезов на основании всего объема имеющихся данных. Строение Большого Кавказа и прилегающих бассейнов показано на трех синтетических коровых разрезах, приведенных на рис. 6.2 [Ershov et al., 1999]. Расположение профилей показано на рис. 6.1. Первые два разреза (рис. 6.2-а, б) построены на основании профилей ГСЗ Волгоград–Нахичевань и Степное–Бакуриани [Краснопевцева, 1984], соответственно. Верхние части разреза скорректированы с учетом региональных сейсмопрофилей V и II в Предкавказье и геологической карты в горной области. Третий разрез (рис. 6.2-в) сконструирован на основании карты Мохо Вольфовского и др. [1989], глубинного сейсмического разреза

через Черное море [Robinson et al., 1996] и регионального сейсмопрофиля в Западном Предкавказье.

На основании сейсмических данных в коре Скифской платформы выделяются четыре слоя [Краснопецева, 1984]: 1) юрско-четвертичный осадочный чехол; 2) палеозойский фундамент – герцинский с триасовыми включениями [Летавин, 1980] с сейсмическими скоростями 5,3–6,0 км/сек; 3) докембрийский складчатый комплекс с сейсмическими скоростями 6,0–6,6 км/сек; 4) нижняя кора с сейсмическими скоростями 6,8–7,2 км/сек. Осадочный чехол хорошо изучен благодаря множеству скважин и сейсмопрофилей. Палеозойские породы фундамента вскрываются некоторыми скважинами [Летавин, 1980]. К северу подыше второго сейсмического слоя коррелируется с подошвой палеозойских осадков Восточно-Европейской платформы [Краснопецева, 1984]; по направлению к Большому Кавказу он выклинивается. Третий сейсмический слой на ГСЗ профиле Степное–Бакуриани (см. рис. 6.2-б) трассируется до поверхности, где обнажаются докембрийские кристаллические метаморфические сланцы, гнейсы и герциновые граниты [Краснопецева, 1984]. Мощность коры Скифской платформы (без осадков) убывает от 40 км в северных областях до 30 км под Терско-Каспийским и Индоло-Кубанским прогибами. Две зоны пониженных скоростей (см. рис. 6.2-а) фиксируются под Большим Кавказом и краем Карпинского – областями неотектонического поднятия.

В Закавказье фундамент, главным образом, протерозойского возраста, второй сейсмический слой отсутствует. Верхняя кора под южным склоном Большого Кавказа отличается высокой сейсмичностью. Корона структура Куринского бассейна характеризуется многочисленными разнонаправленными отражениями, точками дифракции и сейсмическими фокусами, вероятно, из-за многочисленных основных интрузий в верхней части коры. Здесь же фиксируется зона повышенных скоростей.

Ороген Большого Кавказа надвинут преимущественно на юг – на Закавказские бассейны. Он сформировался в результате Альпийского сближения Скифской и Закавказской плит. Южный край Скифской плиты обозначен главным кавказским надвигом (см. рис. 6.2-а). Северная граница Закавказской плиты перекрыта смятыми в складки осадками южного склона Большого Кавказа, ранее залегавшими в трого Большого Кавказа – глубоководной впадине, расположенной между Скифской и Закавказской плитами. Северный склон Большого Кавказа устроен относительно просто: плавный моноклиальный переход к прогибу (центральная часть, см. рис. 6.2-б), осложненный направленными на север ретро-надвигами (восточная часть, см. рис. 6.2-а), либо крутой моноклиальный переход, осложненный ретро-надвигами (западная часть, рис. 6.2-с).

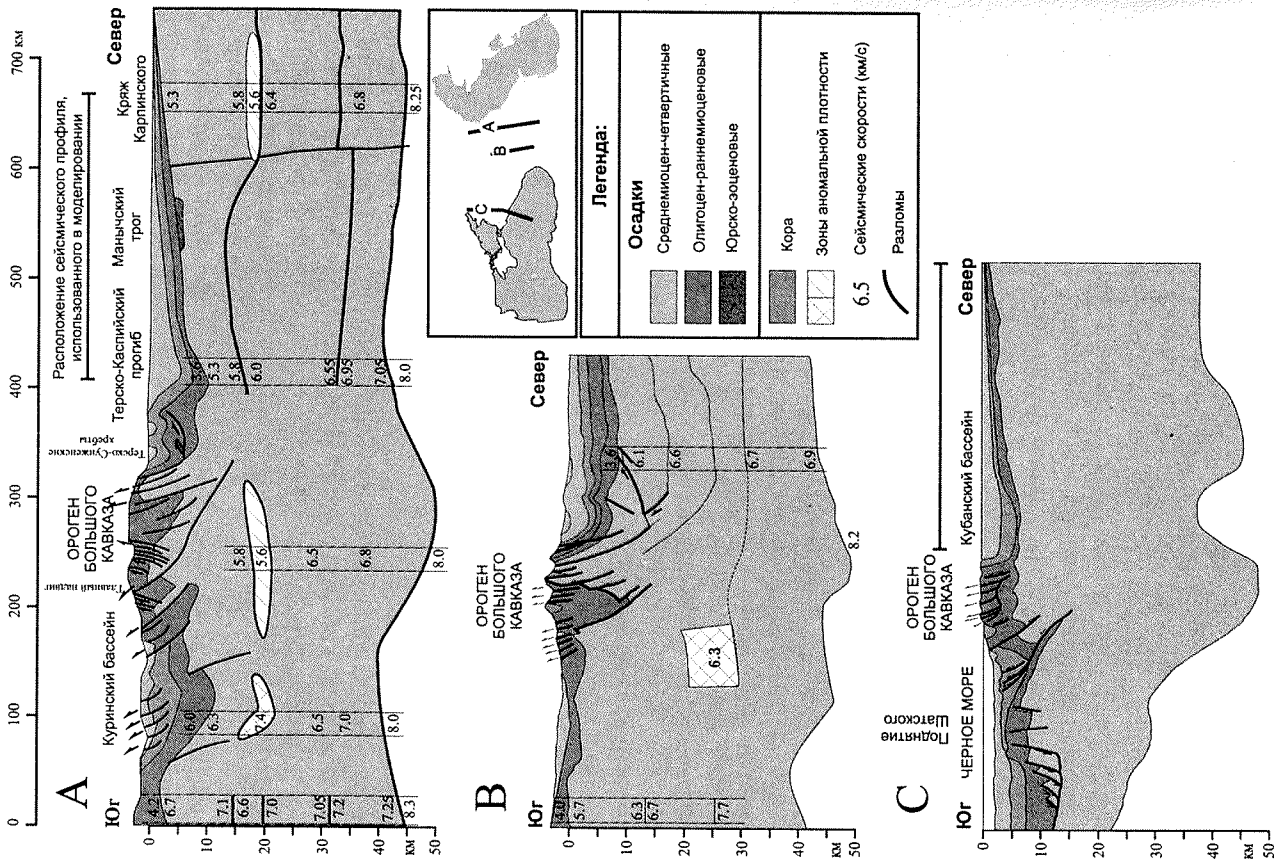


Рис. 6.2. Коревые разрезы через Восточный (а), Центральный (б) и Западный (в) Кавказ и прилегающие бассейны