

УДК 551.76(94)

Г. А. ЛОГИНОВА

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АВСТРАЛИИ В МЕЗОЗОЕ

В статье кратко излагаются основные выводы по истории геологического развития в мезозое Австралийского материка, прилегающего к нему шельфа и в некоторых местах, насколько позволяют материалы бурения и геофизические данные, континентального склона. Следует отметить, что имеющиеся к настоящему времени данные по строению мезозойских отложений последних двух областей пока имеют в основном фрагментарный и эмпирический характер, стратиграфия этих отложений здесь еще не разработана, а отсюда выводы по истории развития названных регионов должны рассматриваться как предварительные.

Конец палеозоя в восточной части Австралии отмечен значительными тектоническими движениями (орогенез Хантер-Боуэн по терминологии австралийских геологов), в результате которых окончательно сформировались Тасманская палеозойская складчатая система. Складчатые деформации четко проявились в восточном, самом молодом складчатом поясе Новой Англии, который сохранил, однако, свою мобильность и на протяжении значительной части мезозоя, причем наиболее продолжительная тектоническая активность свойственна его крайней восточной части.

В мезозойской истории развития Австралийского континентального блока выделяются четыре этапа: триасовый, ранне-среднеюрский, позднеюрский — раннемеловой, позднемеловой. На большей части Австралии первый этап, по-видимому, наследует основные черты последнего палеозойского (пермского) этапа развития, что проявляется на востоке Тасманской складчатой системы, во внутренних и некоторых краевых частях платформ.

I. Т р и а с о в ы й э т а п (рис. 1). В триасовый период на востоке Австралийского блока в пределах Ново-Английского складчатого пояса очень четко выделяются структуры орогенной стадии развития: межгорные впадины и прогибы, в которых происходило формирование континентальных и вулканогенных образований. Развитие большей части структур в значительной степени контролировалось разломами, иногда достаточно (несколько сотен метров) протяженными, и поэтому они могут рассматриваться как грабены (Аберкорн, Экс, Ипсвич). Значительная часть находящихся в них континентальных отложений представлена алевролитами, глинами, песчаниками, конгломератами, которые нередко ассоциируют с вулканитами среднего и кислого (дациты, трахиты, риолиты), реже основного состава, их туфами, вулканическими брекчиями, аггломератами. В некоторых депрессиях (Ипсвич, Тэронг, Кал-

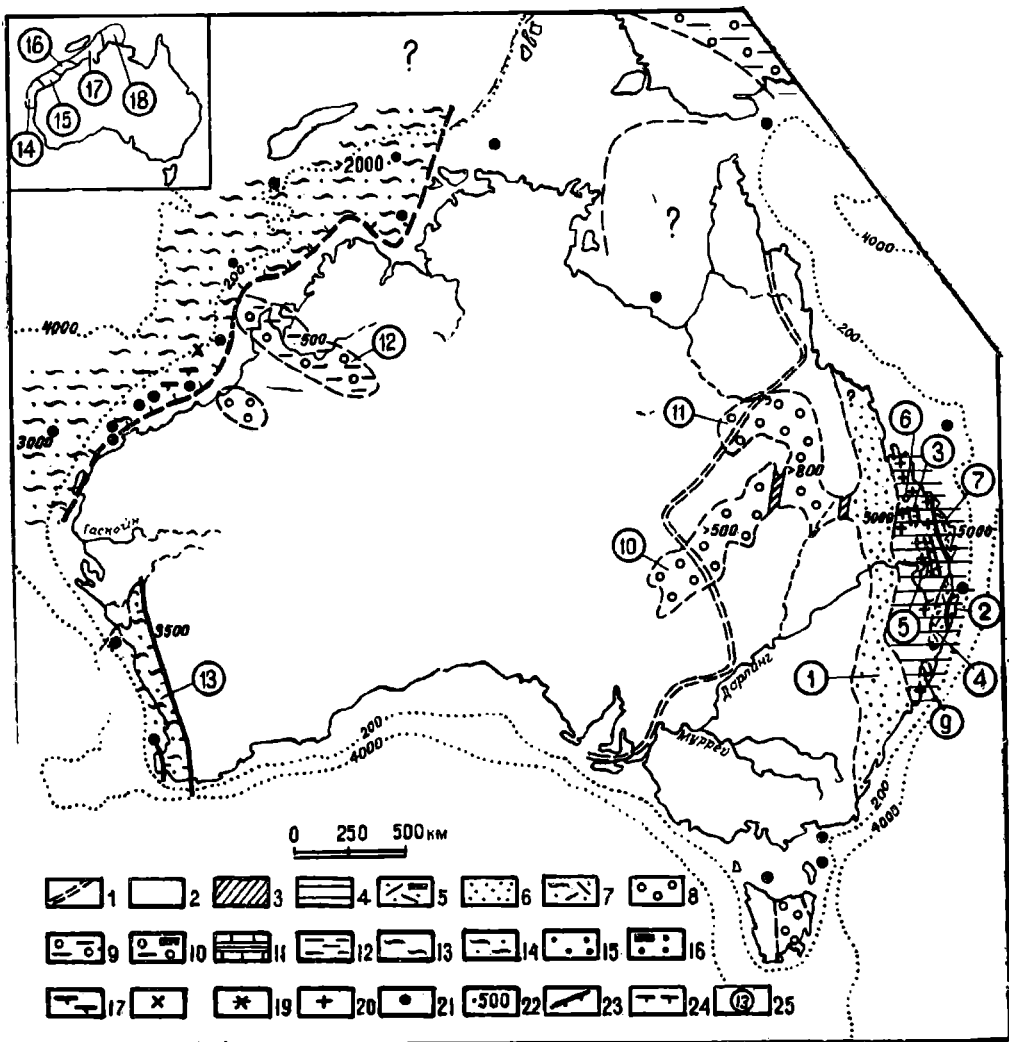


Рис. 1. Палеотектоническая схема Австралии для триаса:

1 — граница Тасманской складчатой системы; 2 — поднятия. Области преимущественно погружения: 3 — участки относительного поднятия в областях погружения; 4 — область тектонически активного орогенного пояса (4) с накоплением: 5 — континентальных вулканогенно-осадочных и угленосных комплексов; 6 — континентальных песчано-глинистых комплексов; 7 — континентальных вулканогенно-осадочных и морских глинистых комплексов; 11 — области слабого погружения стабильных участков платформы с накоплением: 8 — континентальных песчано-глинистых комплексов; 9 — континентальных и морских песчано-глинистых комплексов; 10 — континентальных угленосных и морских песчано-глинистых комплексов; 11 — морских глинисто-карбонатных комплексов; 12 — морских песчано-глинистых комплексов; 13 — области интенсивного погружения подвижных окраин платформы с накоплением: 13 — морских песчано-глинистых комплексов; 14 — морских и континентальных песчано-глинистых комплексов; 15 — континентальных песчано-глинистых комплексов; 16 — континентальных угленосных комплексов; 17 — базальты; 18 — интрузии основного состава; 19 — интрузии среднего состава; 20 — интрузии кислого состава; 21 — глубокие скважины; 22 — мощность в метрах; 23 — сбросы установленные; 24 — сбросы предполагаемые; 25 — названия депрессий и поднятий. Депрессии: 1 — Сидней-Боуэн; 2 — Эск; 3 — Аберкорн; 4 — Ипсвич; 5 — Тэронг; 6 — Каллайд; 7 — Гимпи; 8 — Мэриборо; 9 — Лорн; 10 — Купер; 11 — Галили; 12 — Каннинг I; 13 — Перт; 14 — Карнарвон; 15 — Каннинг; 16 — Браус; 17 — Бонапарт-Галф; 18 — Арафур; 19 — Юкла; 20 — Байт; 21 — Стшелцеки; 22 — Отуэй; 23 — Гипсленд; 24 — Басс; 25 — Квинсленд; 26 — Каприкорн; 27 — Карпентария; 28 — Лора; 29 — Стикс; 30 — Мортон; 31 — Сурат; 32 — Эроманга; 33 — Полда; 34 — Уинтон. Поднятия: 35 — Ранкин; 36 — Скотт; 37 — Ашмор; 38 — Плато Эксмут

лайд) развиты угленосные толщи, имеющие экономическое значение. Максимальная мощность осадков в наиболее прогнутых депрессиях достигает значительных цифр (до 4000—5000 м). Только на крайнем востоке, в прогибе Гимпи, часть триаса представлена морскими, преимущественно глинистыми, осадками. Со средним триасом в рассматриваемой области связаны внедрения интрузий гранитов, складчатые и разрывные дислокации [10].

К западу от описанной области на границе Лахланского и Ново-Английского складчатых поясов располагается крупная структура — прогиб Сидней-Боуэн, развивающийся как предгорный прогиб последнего складчатого пояса в течение пермского и триасового времени, причем мощность неморских песчано-глинистых осадков триаса на востоке северной части прогиба достигает 5000 м, тогда как на остальной площади сохранившаяся их мощность не превышает 1200 м.

На большей части платформы и прилегающей к ней западной части Тасманской складчатой системы происходило формирование платформенного чехла. В ряде мелких (ограниченных по числу) депрессий, унаследовавших прогибание с позднего палеозоя, накапливались континентальные песчано-глинистые осадки, отчасти угленосные, мощность которых достигает 500 м во впадине Купер и 700 м во впадине Галили. На западе платформы, во впадине Каннинг I, в какой-то мере наследующей палеозойский грабен Фицрой, происходило формирование маломощных (до 500 м) мелководных морских и континентальных обломочных толщ.

В противоположность внутренним частям платформы западная и северо-западная ее окраины характеризовались в триасовое время значительным прогибанием. Имеющиеся главным образом геофизические материалы дают некоторое представление о структуре этой зоны прогибания, состоящей по-видимому, преимущественно из серии горстов и грабенов. Отдельные области прогибания выделяются как полубособленные (разделенные относительными поднятиями) депрессии, известные под названиями Перт, Карнарвон, Каннинг, Браус, Бонапарт Галф, Арафур [7, 21, 23, 25].

Самая южная часть зоны (прогиб Перт), развивающаяся на протяжении значительной части мезозоя как грабен, наследует пермский прогиб(?) и имеет блоковое строение. В триасовое время в прогибе Перт накопилось до 4000 м морских и континентальных песчано-глинистых осадков. Наибольшая тектоническая активность наблюдается в позднем триасе, когда развиваются движения вдоль крупного восточного сброса Дарлинг. По-видимому с запада в позднем триасе эта депрессия-грабен также ограничивалась разломом, поскольку верхнетриасовые отложения повсеместно представлены грубыми плохо сортированными континентальными песчаниками мощностью до 2500 м [19].

Все остальные упомянутые выше депрессии располагаются в основном в полосе шельфа и континентального склона, протягиваясь в общем параллельно побережью Австралии. Как показывают бурение и геофизические данные в формировании этой зоны основную роль играли, по-видимому, разломы фундамента и дифференцированные движения по ним. Во всей зоне в триасе происходило накопление морских и континентальных (в основном дельтовых) толщ, представленных преимущественно песчано-глинистыми породами с отдельными прослоями известняков. Во впадине Каннинг формирование этих толщ сопровождалось излиянием основных вулканитов и внедрением силл долеритов, но масштаб вулканизма еще не установлен. Вулканогенные образования обнаружены здесь пока только в двух скважинах. Преимущественно морские отложения триаса в пределах этой зоны известны во впадине Браус.

Имеющиеся данные позволяют говорить о том, что в течение триаса источники обломочного материала, поступавшего в северо-западную

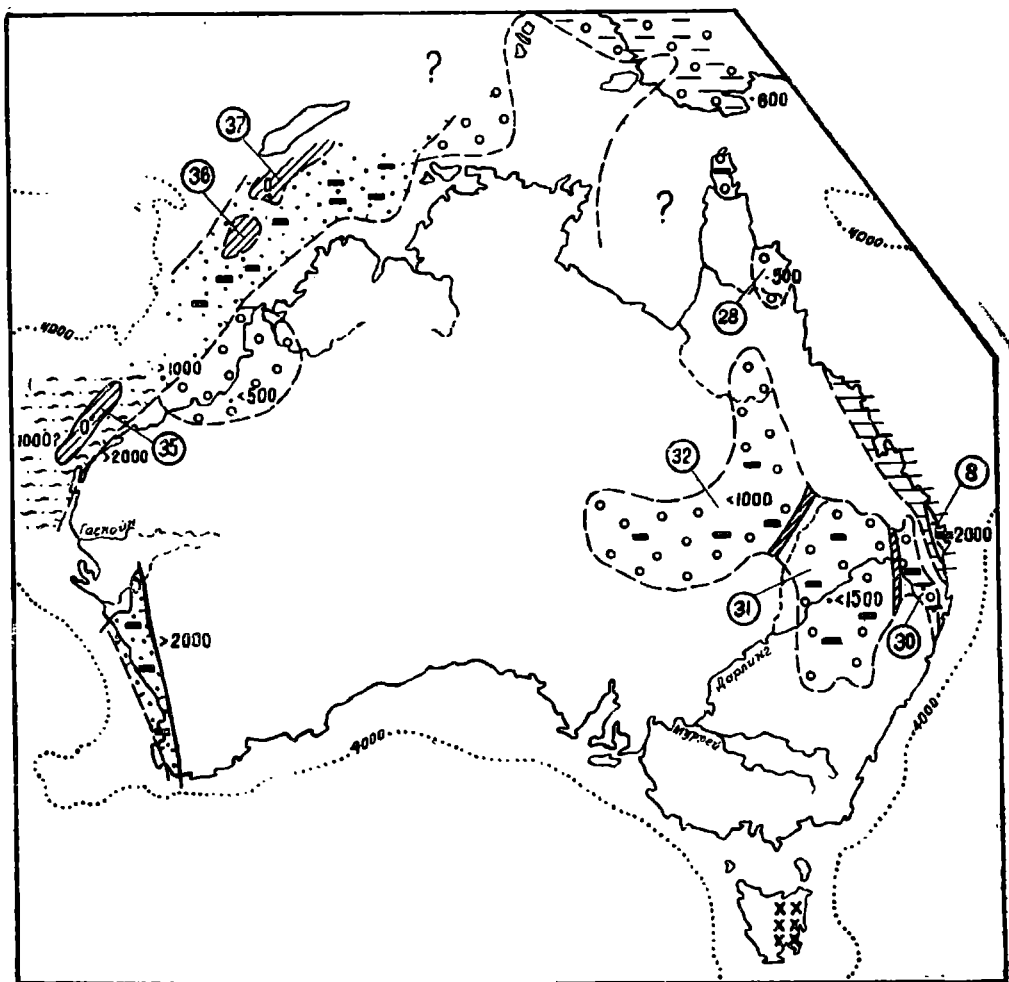


Рис. 2. Палеотектоническая схема Австралии для ранней-средней юры (условные знаки см. на рис. 1)

зону прогибания, располагались не только в области современной континентальной Австралии, но также к западу от этой зоны.

II. Ранне-среднеюрский этап (рис. 2). В ранне-среднеюрское время орогенный режим сохранялся на крайнем востоке Ново-Английского складчатого пояса, где в прогибе Мэриборо происходило накопление угленосных континентальных отложений (глины, алевролиты, песчаники до 2000 м), прорванных интрузиями кислого и среднего состава в последующее позднеюрское — ранемеловое время. На всей остальной площади этого складчатого пояса и прилегающей части Лакланского складчатого пояса во вновь образованных впадинах Мортон, Сураг, Лора с этого времени начинается формирование платформенного чехла.

Во впадине Мортон, образовавшейся, вероятно, в самом конце триаса (рзте), произошло накопление континентальных угленосных осадков. Базальные горизонты в пределах этой впадины широко развиты и несогласно покрывают осадки более древних триасовых депрессий (Тэронг, Ипсвич, Эск и др.). Они представлены преимущественно кварцевыми песчаниками с подчиненными прослоями глин, алевролитов и редкими прослоями угля и оолитового железняка; остальная верхняя часть

разреза образована угленосными песчано-глинистыми отложениями. На юге впадины с этим временем связано излияние базальтов в виде маломощного (15 м), но относительно широко распространенного покрова. Максимальная мощность осадков достигает 2500 м.

Впадина Сурат также выполнена континентальными, преимущественно песчаными, отложениями, отчасти глинами и алевролитами с прослоями угля. Общая максимальная мощность достигает 1500 м. Незначительное прогибание в это время испытывала впадина Лора, располагающаяся на северо-востоке Квинсленда. В ней отлагались континентальные песчаные осадки с прослоями конгломератов и глин, но здесь отмечается кратковременное слабое влияние моря в раннеюрское время. Мощность осадков не превышает 500 м.

Угленосные песчаные континентальные отложения развиты на севере Квинсленда, но поскольку их распространение в пределах шельфа (залив Карпентария) остается пока неясным, не представляется возможным дать характеристику структуры этого региона в юрское время.

К числу внутриплатформенных депрессий, испытывающих незначительное прогибание, относятся впадины Эроманга и Каннинг I, в которых мощность континентальных песчано-алевритовых осадков соответственно измеряется 1000 и 500 м.

На периферии платформы (запад Австралийского блока) по-прежнему продолжается прогибание грабена Перт, причем с этим временем здесь связано накопление преимущественно континентальных угленосных отложений (песчаники, алевролиты, глины до 2500 м), и только на северо-западе известны среднеюрские морские глины (250 м), указывающие на то, что морская трансгрессия проникла в депрессию с северо-запада.

Северо-западная зона прогибания Карнарвон-Арафур(?) в ранне-среднеюрское время являлась областью накопления преимущественно континентальных и дельтовых осадков, которые особенно широко развиты на участке Каннинг-Бонапарт Галф. Накоплению этих осадков предшествовало поднятие, поскольку нижнеюрские отложения несогласно залегают на более древних образованиях. Континентальные речные и дельтовые осадки продолжали накапливаться на участке Каннинг-Бонапарт Галф в течение средней юры (мощный комплекс песчаников с прослоями глин, алевролитов и иногда угля).

В южной депрессии Карнарвон наблюдаются более сложные фациальные изменения в толще ниже-среднеюрских отложений, что является, очевидно, отражением дифференцированных движений блоков. На это же указывает залегание среднеюрских отложений на породах триаса в одной из скважин. В восточной части прогиба развиты дельтовые отложения, переходящие на западе в мелководные морские и продельтовые глинистые и песчано-глинистые породы. С этим временем здесь связывается формирование частных мелких прогибов, разделенных относительным поднятием; прогибы Эксмут, Барроу, Дампьер, поднятие Ранкин [29]. Определение мощности ниже-среднеюрских отложений вызывает затруднение в связи со сложностью стратиграфического расчленения разреза. По крайней мере, она превышает 2000 м.

Почти нет никаких данных относительно строения самого северо-восточного участка зоны — депрессии Арафур, поскольку две скважины прошли только третичные и меловые отложения. Отсутствие опорных сейсмических горизонтов ниже последних не позволяет использовать геофизические данные для интерпретации структуры и разреза. На основе региональных соображений высказывается лишь предположение, что ниже-среднеюрские отложения могут быть здесь представлены глинистыми и песчаными породами [5].

На юго-востоке Тасманской складчатой системы с среднеюрским временем связаны тектонические движения, приведшие к внедрению

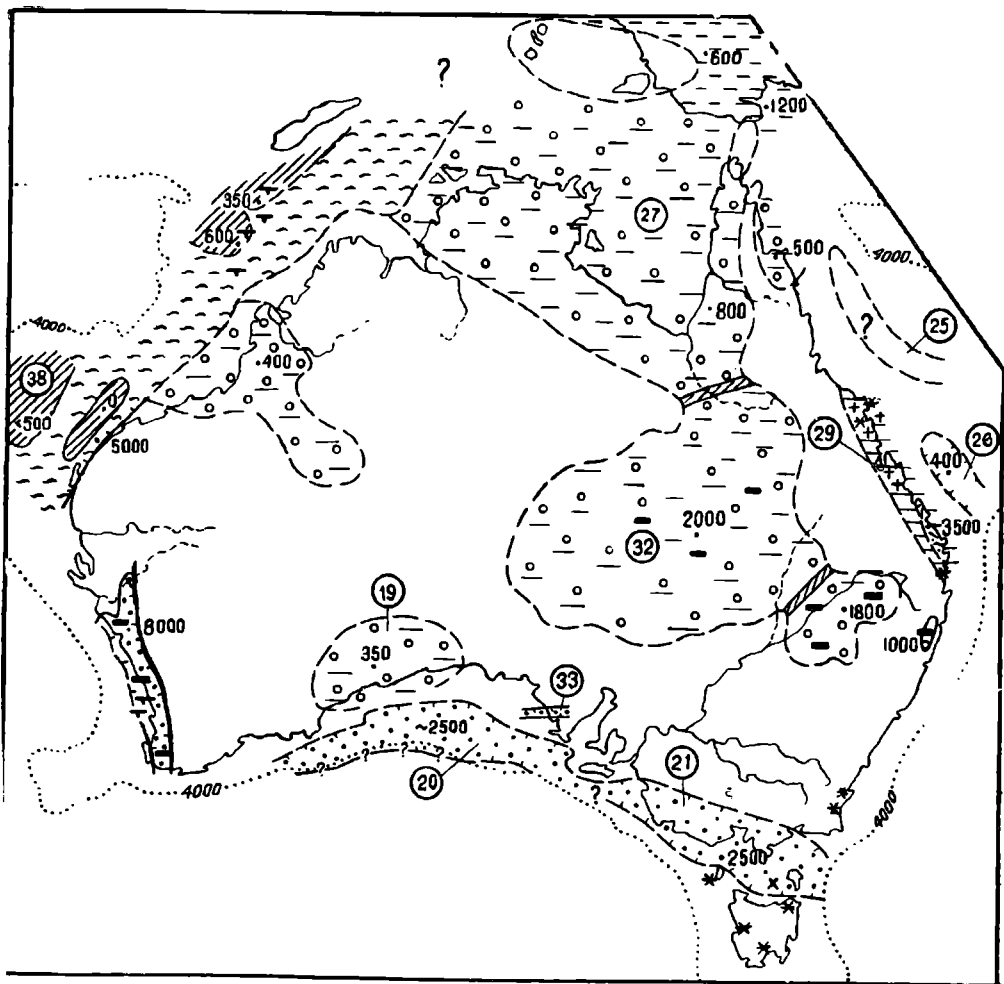


Рис. 3. Палеотектоническая схема Австралии для поздней юры — раннего мела (условные знаки см. на рис. 1)

многочисленных силл толеитовых долеритов на о. Тасмания. Очевидно, они могут рассматриваться, как предвестники более сильных дифференцированных блоковых движений, приведших к формированию депрессий в южной части Австралийского блока в последующее позднеюрское — раннемеловое время.

III. Позднеюрский — раннемеловой этап (рис. 3). Самая восточная область Австралийского блока (крайняя восточная часть складчатого пояса Новой Англии) сохраняет в это время тектоническую активность. В прогибе Мэриборо происходило накопление континентальных и морских песчано-глинистых отложений (2000 м), которому предшествовали вулканические процессы: излияния трахитовых и андезитовых лав, переслаивающихся с туфами мощностью в 1000 м. К этому же времени в данной области относится внедрение мелких интрузий среднего и кислого состава: диоритов, торнблендитовых порфиринов, гранитов [10, 23].

Возможно, в позднеюрское время образовался прогиб Каприкорт, о котором пока известно очень немного. Единственная скважина прошла 3000 м мезо-кайнозойских осадков. В основании разреза залегает толща верхнеюрских конгломератов и вулканитов (400 м), выше которых следуют верхнемеловые отложения. Известно, однако, что выше

континентального склона, ограничивающего Тасманское море, третичные осадки покрывают палеозойские породы [7]. Не исключено, что к этому же времени относится образование прогиба Квинсленд.

В пределах внутренних частей платформы в уже существующих и вновь образованных депрессиях происходит накопление морских и континентальных отложений песчано-глинистого состава относительно небольшой мощности (рис. 3). Морские отложения связаны здесь с широко распространенной апт-альбской морской трансгрессией, являющейся первой мезозойской трансгрессией, проникнувшей во внутренние стабильные участки платформы.

На западной окраине платформы, в грабене Перт, в поздней юре и неокоме накапливались континентальные песчано-глинистые отложения (кварцевые песчаники, алевролиты, глины), мощность которых в наиболее прогибающихся участках достигала 8000 м. В неокоме движение блоков сопровождалось наземным излиянием толеитовых базальтов, не имеющих повсеместного распространения. Маломощные (немногие сотни метров) апт-альбские отложения в основном представлены морскими песчано-глинистыми осадками.

В северо-западной зоне прогибания тектонические движения блоков в конце юры привели к дальнейшей ее структурной дифференциации. В депрессии Карнарвон продолжается воздымание поднятия Ранкин, образуются новое поднятие Эксмут и прогиб, разделяющий названные поднятия. Севернее отчетливо выделяются поднятия Скотт и Ашмор, на которых известен чрезвычайно маломощный стратиграфически неполный разрез верхней юры и нижнего мела.

В целом в этой северо-западной зоне прогибания в поздней юре и раннем мелу накапливались преимущественно морские глинистые осадки, переходящие в краевых частях и на поднятиях в эпиконтинентальные и дельтовые фации. Накопление осадков сопровождалось на отдельных участках (депрессии Браус и Бонапарт Галф) излиянием основных вулканитов, возраст которых по радиологическим данным 137 млн. лет. Мощность осадков колеблется от 2000 до 5000 м в наиболее подвижных участках рассматриваемой зоны (север депрессии Карнарвон).

На юге Австралийского блока с поздней юрой — ранним мелом связано формирование ряда депрессий, своим происхождением обязанных расколом фундамента и дифференцированным движением блоков. Одна из них по-видимому, имеющая природу грабена, располагается в пределах Тасманской складчатой системы (грабен Шшелецки), где с конца поздней юры и в течение раннего мела накапливались континентальные, преимущественно песчаные отложения, отчасти угленосные (мощность 2500 м). Относительная тектоническая активность этой области проявляется также во внедрении мелких интрузий среднего состава (шошонитовая ассоциация). Имеются также указания на присутствие толеитов и оливиновых базальтов вокруг пролива Басс с возрастом в 153 млн. лет [16, 28]. На схеме они не показаны из-за неясности точного местоположения.

Другая вновь образованная депрессия (грабен?) Байт и небольшой грабен Полда также выполнены континентальными песчано-глинистыми озерными и речными отложениями мощностью до 2500 м [6, 12]. Возможно, что депрессии Шшелецки и Байт не две самостоятельные структуры, а части единого крупного грабена.

IV. Позднемеловой этап (рис. 4). В позднем мелу почти весь Австралийский континентальный блок характеризуется спокойным тектоническим режимом, за исключением южной окраины. В результате орогенеза Мэриборо (начало позднего мела), создавшего складчатые структуры саксонского типа, прекращает существование тектонически активная зона на крайнем востоке Ново-Английского складчатого поя-

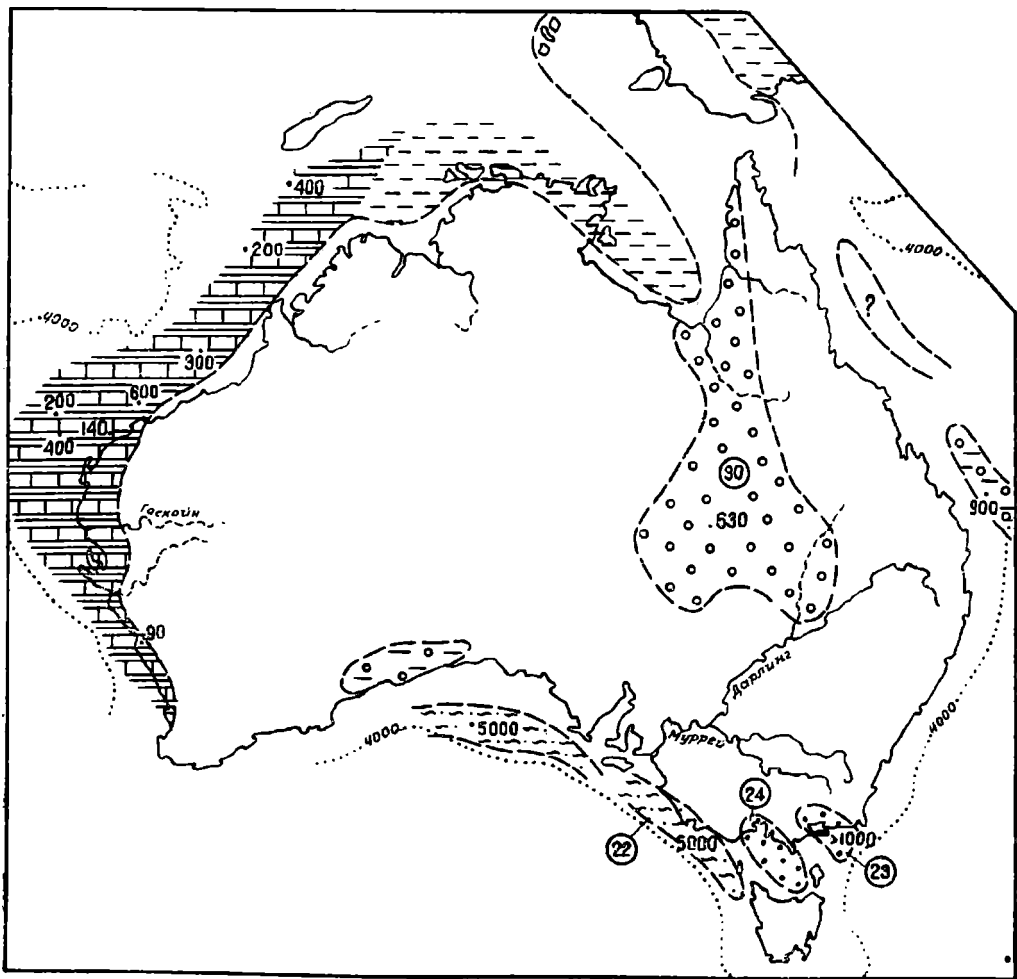


Рис. 4. Палеотектоническая схема Австралии для позднего мела (условные знаки см. на рис. 1)

са. В пределах внутренних частей платформы существует крупная центральная депрессия, приуроченная к зоне сочленения платформы и Тасманской складчатой системы. В ней происходило формирование континентальных аллювиально-озерных образований, максимальная мощность которых 630 м. Остальная большая часть современного континента, представляла собой в основном область поднятия. Во впадине Юкла известны маломощные континентальные и морские отложения (200 м). Грабен Каприкорт испытывал в позднемеловое время незначительное прогибание и в нем накопилась толща мелководных морских и континентальных осадков (900 м).

Западная и северо-западная зоны прогибания, начиная с грабена Перти кончая депрессией Арафура, не испытывают столь активного, как в предшествующие эпохи, прогибания. Во всей этой области происходит накопление маломощных (немногие сотни метров) преимущественно карбонатных, отчасти глинистых осадков. Только в пределах южной окраины Австралийского блока с поздним мелом связаны относительно сильные дифференцированные тектонические движения, следствием которых явилось образование ряда более мелких впадин, испытывающих значительное прогибание. К их числу относятся грабенообразные впадины Гилсленд, Басс, Отуэй, Байт. В первых двух впадинах протекало

формирование исключительно континентальных осадков (во впадине Гипсленд они содержат прослой угля). Мощность верхнемеловых отложений в этих впадинах превышает 1000 м. Во впадине Отуэй, которая временами была связана с депрессией Байт, накопилось до 5000 м песчано-глинистых континентальных и в меньшей мере морских осадков.

Изложенные выше и известные нам опубликованные материалы по геологии Австралийского континентального блока, который, как свидетельствуют геофизические данные, в основном ограничивается изобатой в 4000 м, позволяют выделять для мезозоя в его пределах три типа областей, характеризующихся различным тектоническим режимом.

Во-первых, тектонически активные области, отвечающие орогенной стадии развития геосинклинали (или активным континентальным окраинам в понимании сторонников неомобилизма) и характеризующиеся накоплением мощных континентально-вулканогенных комплексов и внедрением интрузий кислого и среднего состава. К этим областям относится в основном Ново-Английский складчатый пояс на позднепермской — раннемеловой стадии развития.

Во-вторых, тектонически стабильные области, отвечающие этапу формирования платформенного чехла и отличающиеся накоплением относительно маломощных континентальных и отчасти морских осадков. К ним относятся остальная часть континента Австралии (за исключением западной прибрежной площади) и часть прилегающего шельфа (на протяжении всего мезозоя). Исключение составляют юго-восточная часть континента, южный шельф и континентальный склон (в общем южная часть Австралийского блока), которые с конца юры характеризуются иным тектоническим режимом. В позднем мелу Ново-Английский складчатый пояс тоже может быть отнесен к данной категории стабильных областей.

В-третьих, тектонически подвижные платформенные области, характеризующиеся значительным прогибанием и локальным проявлением основного магматизма в эффузивной и интрузивной форме; местами известны также интрузии среднего состава. Свойственные этим областям структуры обусловлены разломами фундамента, отличаются значительным протяжением и имеют обычно природу сложно построенных грабенов. К ним относятся северо-западная и западная погруженные под уровень моря части Австралийского блока на протяжении триасового и большей части юрского периодов, а также южная часть блока с конца юры. Как бы ни квалифицировались данные структуры (австралийские геологи относят их к рифтам), несомненно они заслуживают выделения и лишь весьма широкая трактовка термина рифт в современной геологической литературе и недостаток фактического материала, заставляют нас пока ограничиться только характеристикой этой системы грабенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Н. А. Палеозой Востока Австралии и Меланезии. «Тр. ГИН АН СССР», 1967, вып. 181.
2. Браун Д., Кэмпбелл К., Крук К. Геологическое развитие Австралии и Новой Зеландии. «Мир», 1970.
3. Оленин В. Б. Новый нефтегазоносный континент. «Недра», 1969.
4. Allen R. J. Attractive Queensland Onshore Basins. Journ. APEA, 1973, vol. 13, N 1.
5. Balke B. a. o. Exploration in the Arafura Sea. Journ. APEA, 1973, vol. 13, N 1.
6. Boef M. G., Doust H. Structure and Development of the Southern Margin of Australia. Journ. APEA, 1970, vol. 15, N 1.
7. Branson J. C. The Australian continental slope and shelf. Simposium, 25-th Intern. Geol. Congr., Canberra, 1976.
8. Brown C. M., Pieters P. E., Robinson G. P. Stratigraphic and structural development of the Aure Trough and adjacent shelf and slope areas. Journ. APEA, 1975, vol. 15, N 1.
9. Conybear C. E., Jessop R. G. Exploration for oil-bearing sand trends in the Fly River area, Western Papua. Journ. APEA, 1972, vol. 12, N 1.

10. Day R. W., Cranfield L. C., Schwarzböck H. Stratigraphy and structural setting of Mesozoic Basins in southeastern Queensland and northeastern New South Wales. In: The Tasman geosyncline. A symposium, Brisbane, 1974.
11. Deighton I., Falvey D. A., Taylor D. J. Depositional Environments and Geotectonic Framework: Southern Australian continental margin. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.
12. Denham J. I., Brown B. R., A new look at the Otway Basin. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.
13. Douth H. F., Nicholas E. The Phanerozoic Sedimentary Basins of Australia and their tectonic implications. Symposium, 25-th Inter. Geol. Congr., Canberra, 1976.
14. Exon N. F. The Geological Evolution of the Southern Taroomb Trough and the Overlying Surat Basin. Journ. APEA, 1974, vol. 14, N 1.
15. Exon N. F., Senior B. R. The Cretaceous of the Eromanga and Surat Basins. Journ. Bur. Miner. Resour. Austr. Geol. and Geophys., 1976, vol. 1, N 1.
16. Gunn P. J. Mesozoic-Cainozoic tectonics and igneous activity. Journ. Geol. Soc. Austral., 1975, vol. 22, N 2.
17. Haskell T. R. Hydrocarbon Potential of the Mesozoic and Basal Tertiary of the Gippsland Basin: a stratigraphic analysis. Journ. APEA, 1972, vol. 12, N 1.
18. Hawke J. M. a. o. Great Australian Basin. In: Mineral Deposits of South New South Wales. Sydney, 1974.
19. Jones D. K., Pearson G. P. The tectonic elements of the Perth Basin. Journ. APEA, 1972, vol. 12, N 1.
20. Mayne S. J. a. o. Geology of the Sydney Basin. A review. Bull. Bur. Miner. Resour., Geol. and Geophys., 1974, N 149.
21. Meath J. P., Bird K. J. The Geology of the West Tryal Rocks Gas Field. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.
22. Partige A. D. The Geological expression of Eustacy in the early Tertiary of the Gippsland Basin. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.
23. Playford P. E. a. o. Phanerozoic. In: The Geology of Western Australia. Mem. Geol. Surv. West. Austral., 1975, N 2.
24. Plumb K. A. The Tectonic Evolution of Australia. Symposium, 25-th Inter. Geol. Congr., Sydney, 1976.
25. Powell D. E. The Geological evolution of the continental margin of northwest Australia. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.
26. Pycroft M. The Della Field, Cooper Basin, South Australia. Journ. APEA, 1973, vol. 13, N 1.
27. Scheibner E. Explanatory notes on the Tectonic map of New South Wales. Scale 1:1 000 000. Depart. Miner. Geol. Surv. of New South Wales, 1976.
28. Sutherland F. L. The shoshonitic association in the Mesozoic of Tasmania. Journ. Geol. Soc. Austral., 1973, vol. 19, N 4.
29. Thomas B. M., Smith D. N. A summary of the petroleum geology of the Carnarvon Basin. Journ. APEA, 1974, vol. 14, N 1.
30. Veevers J. J. Western continental margin of Australia. In: The Geology of continental margins. Berlin, 1974.
31. Warris B. J. Plate tectonics and evolution of the Timor Sea Northwest Australia. Journ. APEA, 1973, vol. 13, N 1.
32. Willcox J. B., Exon N. F. The regional geology of Exmouth Plateau. Journ. APEA, 1976, vol. 16, N 1.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова