

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

Т Р У Д Ы
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫП. 110. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 56). 1952

И. К. КОРОЛЮК

ПОДОЛЬСКИЕ ТОЛТРЫ
И УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

И. К. КОРОЛЮК

ПОДОЛЬСКИЕ ТОЛТРЫ И УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Ископаемые рифовые тела представляют большой интерес для поисков различных полезных ископаемых; особенно большое значение рифовые фации имеют для нефтяной геологии, так как целый ряд нефтяных месторождений связан с рифовыми структурами (Ишимбай, Чусовские городки). К рифовым же массивам очень часто приурочены крупные месторождения бокситов. В то же время проблема рифообразования в настоящее время еще слабо освещена и закономерности развития в пределах полосы рифообразования отдельных рифовых массивов, являющихся объектами поисков, а также их приуроченность к типам структур еще недостаточно ясны. Все это увеличивает интерес геологов к проблеме рифовых фаций, в которой часто возникают весьма сложные вопросы.

Для решения большинства задач этой проблемы необходимо подробное изучение строения отдельных конкретных рифовых систем. Число таких работ, к сожалению, невелико. Наилучше известными рифами могут считаться рифы Керченского полуострова (исследования Н. И. Андрусова, А. Д. Архангельского, А. А. Блохина, В. В. Меннера, Н. Н. Карлова и др.), а также ишимбайские и верхнекаменноугольно-пермские рифы Уфимского плато (В. Д. Наливкин, Д. М. Раузер-Черноусова, М. В. Куликов и др.).

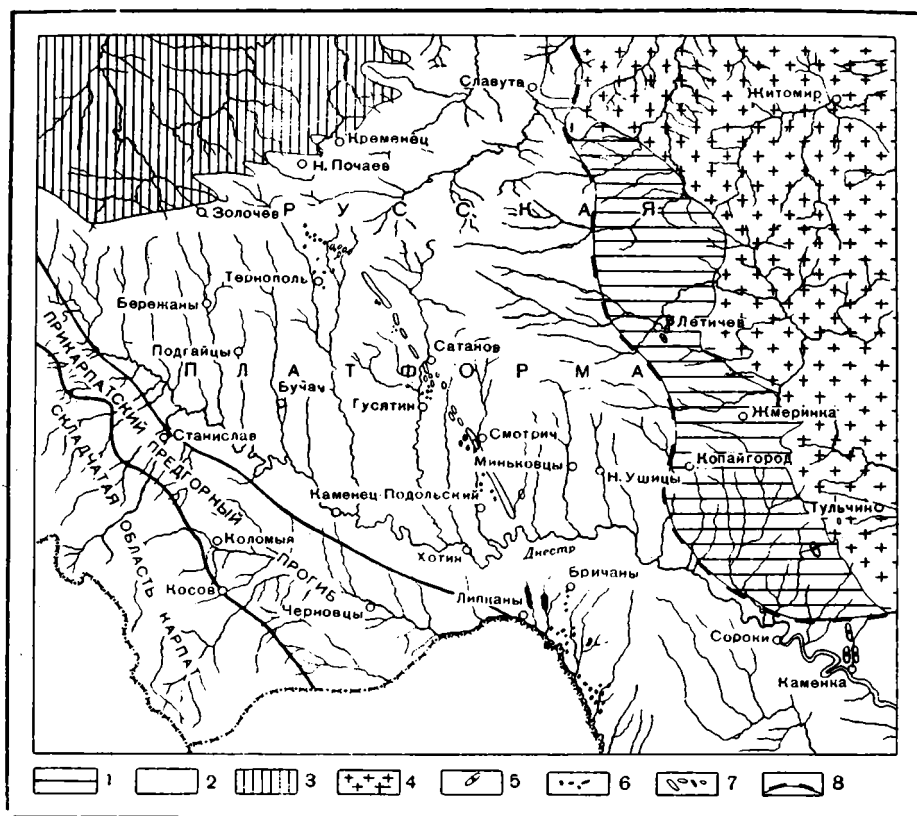
Необходимость изучения рифовых массивов, помимо задач, имеющих прямое практическое значение, вызывается целым рядом вопросов, связанных с чрезвычайно широким территориальным и стратиграфическим развитием разнообразных рифов, сложностью их внутреннего строения, трудностью возрастного и фациального сопоставления их с вмещающими породами, а также пока еще неясными закономерностями появления рифов в тех или других местах.

Объектом нашего исследования явились толтры, состоящие из онкоидов молодого возраста (средний и верхний миоцен), что позволяет наблюдать многие детали, не сохраняющиеся в более древних рифовых массивах. Кроме того, толтровая зона имеет весьма значительное простираение и в ряде мест прорезается речными долинами, позволяющими наблюдать как рифовые, так и подстилающие и прилежащие слоистые толщи, что также далеко не всегда оказывается возможным при изучении рифовых фаций.

При настоящих работах более полно была изучена южная, подольская часть толтровой зоны (расположенная в Каменец-Подольской адми-

нистративной области), а северная, галицийская часть, так же как и прилежащие с запада районы, были посещены только в отдельных точках.

Такое неравномерное распределение мест наблюдений объясняется как краткостью времени исследования, так и лучшей обнаженностью южной части рифовой гряды. На севере имеются небольшие разрозненные, далеко отстоящие и трудно сопоставляемые друг с другом обнажения, на



Фиг. 1. Схема геологического строения юго-западной Украины.

1 — сармат; 2 — нерасчлененные сармат — верхний тортон; 3 — мел; 4 — донембрий;
5 — рифовые массивы среднесарматского возраста; 6 — рифовые массивы нижнесарматского
возраста; 7 — рифовые массивы тортонского возраста; 8 — контуры Азово-Подольского
массива. (1—8 — в пределах Русской платформы).

юге же значительная врезанность речных долин часто дает сплошные разрезы миоценовых отложений. В еще более южных районах (за Днестром) обнаженность опять значительно хуже в связи с развитием здесь мощных терригенных толщ и связанного с ним мягкого, а часто и оползневого рельефа. Для характеристики степени обнаженности коренных пород в различных частях интересующего нас района приводим несколько фотографий (табл. I—V, см. стр. 123 и след.).

Территория, изученная нами более подробно, т. е. от Гусятина на севере до р. Днестр на юге (фиг. 1), дала наиболее интересный материал. Богатый материал по собственно рифовым фациям главной гряды выявился в крупных обнажениях (Гуменцы, Негино, Кутковцы). Комбинация этих обнажений в отдельных местах (Кутковцы, Приворотье) дает сплошной разрез рифовой и подрифовой толщ. Рифовая толща местами

вскрывается по простиранию гряды на сотни метров (например, более, чем на 500 м в Кутковцах).

Основной задачей при изучении толтр было выяснение вопросов, оставшихся нерешенными во время предшествующих работ, а именно: 1) более точный возраст II средиземноморской толщи Подолии; 2) соотношение рифовых массивов различных возрастов друг с другом; 3) связь распространения рифовых массивов с геологическим строением района; 4) соотношение рифовых фаций с подстилающими и одновозрастными осадками; 5) внутреннее строение рифовых массивов; 6) эколого-фациальная характеристика рифогенного комплекса и условия образования его осадков; 7) сравнение толтровой полосы с современными и ископаемыми рифовыми сооружениями.

Для решения этих задач было произведено подробное изучение разрезов, в результате чего были выделены местные литолого-стратиграфические горизонты. Выделение этих горизонтов в толще так называемого II средиземноморского яруса оказалось возможным в результате комплексного изучения фауны и литологии наиболее широко распространенной группы пород — известняков.

Наиболее обширная фаунистическая группа — моллюски, за исключением *Pectinidae* — определялась автором с помощью Б. П. Жижченко. Пектены (хлямысы) были определены В. П. Казаковой, водоросли — В. П. Масловым, мшанки — Ю. М. Феофановой. Нами в шлифах были выделены условные, часто встречающиеся типы мшанок, которые не удалось связать с определенными систематическими единицами; морские ежи остались неопределенными; кораллы определялись А. И. Золкиной, фораминиферы — как автором, так и М. Я. Серовой.

Эти исследования дали возможность построить несколько палеогеографических схем для различных этапов времени, начиная с верхнетортонской трансгрессии и кончая эпохой максимального рифообразования. Сравнение толтровой зоны с другими рифовыми системами по литературным данным и поездка автора на Мурманское побережье для наблюдений над жизнью литотамний позволили сделать некоторые выводы и отнositельно закономерностей развития рифовых фаций вообще.

Считаю своим долгом выразить благодарность руководителю работы — академику Д. В. Наливкину, много помогавшим мне В. В. Меннеру и Б. П. Жижченко, палеонтологам, определявшим фауну и флору, а также геологу Д. П. Найдину, помогшему при ознакомлении с западноукраинскими тортонскими отложениями.

Определение понятий «онкоид» и «риф»

Термину «риф» посвящена не одна страница в геологической и географической литературе. Первоначально термин «риф» имел чисто географическое значение и обозначал острый, подводный гребень, опасный для кораблевождения. Затем появился термин «коралловый риф» (XVII век), обозначающий коралловую постройку (часто сооружение, лишь ошибочно принимаемое за коралловое), образующую риф в старом смысле слова. Постепенно рифом стали называть различные органогенные постройки, значительно возвышающиеся над своим основанием. Долго необходимым условием для определения рифа считалось расположение его верхней части вблизи уровня моря. Именно так понимали рифы Дарвин, Дена, Вааган, Хове и др. Необходимость достижения постройкой поверхности воды подчеркивалась и Н. И. Андрусовым (1915). Но в дальнейшем этот термин стал применяться и к очень глубоко погруженным образованиям, лишь бы они резко возвышались над прилежащими участками дна (Тарасов, 1943).

Еще более вольно стал употребляться этот термин в геологии, где критерий близости вершины к уровню воды бассейна отпал и где учитывалось лишь органогенное происхождение четко очерченного тела, возвышающегося над синхроничными осадками. Кроме того, накопившиеся данные о наличии прослоев не рифовых пород в рифогенных толщах также привели к осложнению геологического определения термина «риф». Так, Спендер (Spender), цитирую по Камингсу (Cumings, 1932), писал, что «после данных по поверхностному бурению на Барьерном рифе Австралии он совсем перестал понимать, что геолог должен называть рифом». Все это привело к потере четкости понятия, вкладываемого в слово «риф», и часто к весьма вольному применению его. В результате появилось стремление ограничить объем термина «риф».

Еще в 1915 г. Н. И. Андрусов дал подробный обзор существующего применения термина «риф» и сделал вывод о его непригодности, как обобщающего, генетического названия для специфических геологических тел. Одновременно им был введен термин «онкоид» для неслоистых пород органического происхождения.

Ввиду того, что эта небольшая, но очень важная работа Н. И. Андрусова (1915) мало известна, я приведу из нее довольно длинные цитаты, которые дадут полную характеристику интересующего нас термина. На стр. 138 мы читаем: «Наблюдения над различными палеозойскими рифами, над мшанковыми «рифами» тюрингской перми, верхнего сармата Керчи, над губковыми «рифами» Швабии и некоторыми другими убеждают нас в том, что сидячие колониальные организмы с известковым скелетом способны к образованию более или менее выпуклых линз, неправильных желваков, и даже цилиндровидных масс, залегающих среди слоистого материала и нередко тесно с ним связывающихся».

Характер этих масс и взаимоотношения их с гетеротипическими современными слоистыми отложениями таков, что мы должны признать, что они выдавались над дном моря в виде бугров и возвышений, нередко с очень крутыми стенками, доходящими до нависающих карнизов. Образования подобного рода были возможны на различных глубинах, и верхушки линз, желваков или цилиндровидных образований могли и не достигать поверхности вод (подчеркнуто Андрусовым. — И. К.), как у обычных коралловых «рифов». Во избежание недоразумений, связанных со словом «риф», я предлагаю называть неслоистые, растущие быстро вверх, с кажущейся, но в действительности закономерной неправильностью массы биогенного известняка (а равно и доломита) онкоидами, от греческого слова *ὄγκος* — желвак...».

И далее (стр. 139): «...введение понятия об онкоидах имеет ряд преимуществ перед обычным обозначением риф...».

Основываясь на морфологии описанных Андрусовым онкоидов, дальнейшие исследователи стали применять это название лишь для мелких, неправильно-округлых тел, сложенных скелетными остатками организмов в прижизненном положении. Это резко сузило первоначальный смысл термина, сведя его лишь к частному случаю того значения, которое ему придавал Андрусов, и превратило его из термина обобщающего и генетического в узко морфологический. Такое толкование термина «онкоид» является ошибочным, противоречащим пониманию его автором.

В 1928 г. к тому же выводу о слишком широком применении термина риф в геологии пришли Камингс и Шрок (Cumings а. Shrock, 1928). По тем же мотивам, что и Андрусов, они пришли к заключению о непригодности термина «риф» для большинства массивов, описываемых в геологии как рифы, и предложили новое название — биогерм. Под биогермом авторы этого термина понимали «рифообразную, горообразную, линзообразную или какую-нибудь ограниченную структуру исключительно орга-

ногенного происхождения, включенную в породы отличной литологии». Это определение ничем существенным не отличается от определения термина «онкоид», данного ранее Андрусовым.

Интересно, что за один из типичных примеров биогермов приняты те же силурийские массивы из клинтинских слоев, которые Андрусов считал за типичные онкоиды. В силу того, что первоначальное значение понятия онкоид сузилось, термин «биогерм» завоевал широкое распространение. Однако определение биогермного массива так и осталось неясным и весьма расплывчатым. Поэтому нам кажется, что термин биогерм является лишним и вполне может быть заменен термином онкоид.

Под онкоидом мы, следуя за Андрусовым, понимаем массивообразное тело различной формы, образованное в основном скелетными остатками организмов, захороненных в прижизненном положении (чаще всего представленных прикрепленными формами), и заключенное в резко отличные породы.

Возвращаясь к вопросу о том, что геолог должен называть рифом, можно сказать, что риф является по существу онкоидным массивом, достигающим почти во все время роста поверхности воды. Мощность его, как правило, десятки и сотни метров. Однако известны рифовые постройки, являющиеся рифами в указанном узком смысле слова, но имеющие совершенно незначительную мощность. Таковыми являются, например, серпулово-водорослевые рифы Багамской банки, обрастающие резкие подводные выступы посторонних пород. Следовательно, основным критерием для определения рифа остается положение онкоидного массива относительно уровня моря.

В связи с отказом от термина биогерм встал вопрос о целесообразности сохранения названия «биогермный известняк». Нам кажется крайне желательным резкое разграничение названия геологического тела, определенного происхождения, от наименования типа карбонатных пород, его слагающих¹. В настоящее время часто происходит некоторая путаница между ними. Это четкое разделение особенно необходимо еще и потому, что известны породы, генетически аналогичные биогенным массивообразующим породам онкоидов, но дающие слоистые тела, линзы, гнезда. Поэтому, оставляя наименование онкоид для определенной генетической группы массивов карбонатных пород, мы употребляем термин «биогермные известняки» для основного типа известняков, слагающих эти онкоиды.

Название биогермный известняк давно употребляется в советской литологической литературе и превратилось в самостоятельный, не связанный с «биогермом» термин. Оно имеет вполне определенный генетический смысл (В. А. Сермягин, М. С. Швецов, Г. И. Теодорович) и говорит лишь о способе накопления карбоната кальция в породе; при этом никакая морфологическая характеристика тела, сложенного этими известняками, под этим термином не кроется.

Краткий обзор изученности рифовых фаций

Для выяснения степени разработки проблемы рифовых фаций дадим краткий исторический обзор изучения современных и ископаемых рифов и онкоидов. Необходимо оговориться, что в этом обзоре мы употребляем название «риф» следуя за отдельными авторами, не разбирая, что в действительности представляет собой этот «риф». Часто рифы, особенно ископаемые рифы, — далеко не рифы в нашем понимании, а разнообразные онкоидные массивы.

¹ Это разграничение давно и твердо существует в петрографии.

Изучение рифов началось со знакомства с современными рифами. Однако современным, живым рифам очень часто сопутствуют поднятые молодые ископаемые рифы, так что изучение современных и ископаемых рифов тесно переплелось с самого начала исследования первых. Почти одновременно началось изучение настоящих ископаемых рифов (Рихтгофен, Гюмбель, Чемберлен, Мойсисович и Вальтер). Все же основным материалом для понимания строения рифов дало знакомство с современными рифами.

Изучение современных коралловых рифов началось очень давно и производилось вначале преимущественно мореходами — отважными исследователями южных морей. Очень много фактического материала о рифах было собрано русским кругосветным путешественником Коцебу (1818—1820 гг.), который в своих дневниках приводит интересные и точные данные о целом ряде тихоокеанских атоллов. Его наблюдения сопровождались интересными выводами и предположениями о генезисе и истории развития совершенно непонятных в то время коралловых островов. Все эти данные были учтены и использованы Ч. Дарвином в работе, специально посвященной коралловым рифам. Этот исследователь дополнил свои собственные наблюдения, сделанные во время плавания на корабле «Бигль», данными других исследователей — Кука, Моресби, Ф. Литке и особенно О. Коцебу.

Работа Ч. Дарвина была впервые издана в 1842 г. и в ней были поставлены почти все существующие и в настоящее время вопросы проблемы коралловых рифов.

Следующей после Дарвина крупной работой было монографическое описание значительного числа рифовых островов Дена (Dana, 1872). В отдельных выводах автор расходился с Ч. Дарвином (например, в вопросе о роли поднятия и опускания при образовании береговых рифов), но в общем работа поддерживала дарвиновскую теорию и была использована самим Дарвином при втором издании своего труда.

Несколько позднее были опубликованы многочисленные работы по рифам отдельных областей: Агассиса (Agassiz, 1895, 1896), Хилла (Hill, 1895) и И. Вальтера (Walther, 1888). Эти авторы дали обширные морфологические описания рифов Тихого и Индийского океанов (Агассис) и Южной Америки (Хилл), Бермудских островов и Багамской банки (Агассис), Красного моря (Вальтер). К сожалению, работы этого периода характеризуются слишком большой обобщенностью, отсутствием точных цифр и экологического анализа отдельных частей рифовых построек. В результате этих исследований были выяснены географические закономерности распространения рифов, физико-гидрологические условия их возникновения и роста и общие закономерности в морфологии рифовых островов.

Многочисленные новые фактические данные, часто несколько трудно увязывающиеся с теорией Дарвина, привели к появлению ряда новых теорий. Из гипотез прошлого века наиболее интересной является теория Мэррея (Murray, 1880) о возникновении рифов на органогенно-обломочных банках, после достижения последними необходимой для рифообразования глубины.

Основным недостатком этой теории является подразумеваемая ею неподвижность фундамента. Возможно, что при рассмотрении ее в качестве отдельного звена в теории Дарвина она будет иметь гораздо больше права на существование, чем когда она оценивается как вполне самостоятельная теория. Действительно, в основании ряда современных и ископаемых рифов были обнаружены банки органогенно-обломочных пород. Однако мощности рифовых построек намного превышают их допустимые мощности по теории Мэррея.

Большое количество содержательных, но часто и слишком узко специализированных работ появилось в конце прошлого и в первых двух-трех десятилетиях настоящего века. Сводки исследований этого периода лежат в основе всех современных работ. К основным результатам может быть отнесено решение разбираемых ниже вопросов.

Работами Андрусова, Агассиса, Хове и др. было выяснено, что, наряду с кораллами, рифообразователями могут быть водоросли, серпулы, мшанки, губки, образующие самостоятельные рифовые (вернее различные онкоидные) массивы. Наблюдениями Агассиса, Хове, экспедиции «Сибоба» и др., а также данными бурения на атолле Фунафути было установлено значительное участие известковых водорослей и фораминифер в построении тела собственно коралловых рифов.

Работами Гардинера (Gardiner, 1931), а также Ионга и Ортмана, опубликованными в сборнике работ экспедиции на Большой Барьерный риф (1929—1931), и др. были выяснены экологические особенности отдельных рифообразователей в коралловых рифах, например, приуроченность литогамний к краевым частям рифов, наличие специфического комплекса сопутствующих моллюсков и их распределение в пределах рифов.

В результате работ по ископаемым рифам было выяснено существование определенной связи между морфологией рифового (онкоидного) тела и типом рифообразователя (работы Андрусова).

Большой материал, особенно в работах последних лет — Трудах комплексной экспедиции на Большой Барьерный риф (Great Barrier Reef Expedition, 1930) и работах Кюнена по Индонезии (Kuenen, 1929—1930), собран по закономерностям развития аккумулятивных форм рельефа рифовых островов. Был выделен целый ряд определенных элементов рельефа, встречающихся очень часто (пляж, галечниковые валы, мангровые заросли, рифовые плато и т. д.), и сделаны попытки расшифровки истории развития островов (Kuenen, 1929—1930; Umbgrove, 1947; Королук, 1950).

В то же время целый ряд наиболее сложных вопросов строения современных рифов еще не получил разрешения. Так, например, вопрос о фундаменте современных коралловых рифов и о их мощности может быть решен только бурением. Но все же накопившийся материал (бурение на Фунафути, на Барьерном рифе, на о. Бородино и атолле Бикини) говорит о том, что мощность коралловых построек современных рифов в старых представлениях была, возможно, несколько завышена за счет подлежащих рыхлых толщ, слагающих нижнюю, большую часть рифовых островов. В некоторых случаях это неорганогенные породы (терригенные пески на Барьерном рифе Австралии начинаются с глубин 128—135 м), в других — органогенные, например кораллово-водорослевые, но рыхлые, обломочные породы (о. Бородино, атолл Бикини).

Богатый материал для характеристики основания рифогенных толщ дало изучение ископаемых рифов. Было выяснено, что, вопреки господствовавшему ранее мнению о необходимости твердого грунта для начала рифообразования, основанием рифовых построек, особенно при некоралловом рифообразователе, часто являются терригенные породы.

Кроме того, было установлено, что рифы часто возникают на плоских выровненных возвышенностях дна, характер которых, правда, не определен. Подобный вал, сложенный кварцевыми песками, выявлен в основании Большого Барьерного рифа. Рифы восточной Индонезии поднимаются (по данным Кюнена) с крупных плоских положительных элементов подводного рельефа.

Положение Кюнена, Умбгрова и других авторов о приуроченности современных рифов к морфологическим поднятиям хорошо увязывается со все больше и больше распространяющимся в геологии мнением

о приуроченности ископаемых рифов к антиклинальным структурам (Андрусов, 1909; В. Д. Наливкин, 1945; Раузер-Черноусова, 1950; Славин).

В связи с этим в геологической литературе в настоящее время остро стоит вопрос о структурной приуроченности рифовых фаций и о возможности использования рифовых массивов как показателей наличия определенных антиклинальных структур.

Большое внимание в настоящее время уделяется вопросу о роли песчаного и илистого материала в строении рифового тела. Мелкое бурение на о. Низком (Low) у берегов Австралии показало наличие значительных прослоев ила и песка в рифовой толще. То же наблюдается в рифах Индианы по данным Камингса (Cumings a. Shrock, 1928).

Уточняется вопрос о процентном содержании детритусового материала в рифовом теле и о возможности перехода биогермной толщи в процессе диагенеза в механические, обломочные породы. Значительная роль органично-обломочного вещества в рифовой толще была установлена еще И. Вальтером на рифах Красного моря и не оспаривается новейшими данными.

Соотношение рифовых фаций с одновременными им осадками является почти исключительно вопросом геологии. На современных рифах могли бы быть изучены фациальные взаимоотношения для вполне определенного временного момента. Однако, к сожалению, большинство подобных данных ограничивается верхней поверхностью рифового массива. При хорошей обнаженности ископаемых рифов мы можем изучать фациальные переходы на значительной площади и для всего времени рифообразования, что, правда, затрудняется сложностью стратиграфического расчленения рифогенных толщ и установления синхроничных им частей среди слоистых пород.

Остро дискуссионным в последнее время является вопрос о характере контакта рифогенных и вмещающих толщ. Для решения этого вопроса необходимы тщательные полевые наблюдения при условии существования дробной стратиграфии. К сожалению, такие работы носят пока единичный характер.

История исследования толтр Подолии

Восстановление истории исследования геологии полосы толтр представляет известные трудности. Они заключаются в том, что различные части гряды на протяжении последних веков принадлежали различным странам — России, Польше, Австро-Венгрии, Румынии. В настоящее время вся гряда, за исключением ее крайнего южного окончания, лежит в пределах СССР.

Основные этапы в изучении отложений этих районов были созданы работами русских и польских исследователей. Не останавливаясь на многочисленных именах, имеющих в настоящее время только историческое значение, отметим, что первые «геогностические» описания района относятся еще к XVI веку. Очень полный разбор всех работ до начала XIX века дан В. Д. Ласкаревым (1914) в монографии по 17-му листу общей геологической карты Европейской части России. Наибольшее значение из работ начала XIX века имел фундаментальный труд Эйхвальда (Eichwald, 1830). Описанию третичных отложений в нем посвящено более половины книги. Эйхвальд выделил в них одну морскую и одну современную ей пресноводную формацию. Возраст этих формаций он определил как миоценовый и дал описание огромного количества раковин моллюсков из этого района (322 вида).

Сходство отложений рассматриваемого района с западноевропейскими было замечено также давно. Вначале их сравнивали с отложениями Па-

рижского бассейна (Эйхвальд), но уже Дюбуа, а вскоре и Эйхвальд начали сопоставлять их с отложениями Венского бассейна.

Дюбуа же первый писал о толтровом кряже, называя его грядой серпуловых известняков и относя ее к четвертичным образованиям. Он довольно верно очертил распространение этих известняков в пределах России, несколько преувеличивая высоту кряжа; в то же время он обратил внимание и на особые условия их залегания. Возможно, что Дюбуа уже допускал мысль о рифовом происхождении гряды.

Н. П. Барбот-де-Марни тщательно изучил геологию Украины и предложил разделение третичных отложений Венского бассейна к разрезам Подолии и Волыни (1867₁). Толтровую гряду этот автор считал ископаемыми «бриозоическими атоллами» и определил возраст рифовых известняков и связанных с ними пород как II средиземноморский.

Начало серьезного изучения толтр связано с именем А. О. Михальского (1895, 1902). Им даны обобщающие работы по толтрам, не потерявшие своего значения до сих пор. Михальским установлено наличие двух стратиграфических комплексов рифовых отложений (II средиземноморского и сарматского), дано описание морфологии гряды содержащейся в них фауны, но ошибочно за рифообразователей средиземноморских рифов были приняты кораллы. Природа сарматских онкоидов была определена как серпулово-мшанковая, что и наблюдается в действительности. Указанная ошибка довольно широко вошла в литературу, хотя и была исправлена В. Д. Ласкаревым.

В работах Ласкарева (1904, 1914) дано описание морфологии рифовой гряды на фоне общего геологического строения района, а также сделаны попытки выяснения условий образования осадков. Если в настоящее время и нельзя согласиться со всеми его положениями, на чем мы остановимся при разборе фаций рифовой зоны, то все же эта работа по своей широте и по количеству приведенного в ней материала сохранила до сих пор большое значение. К числу наиболее важных выводов надо отнести заключение Ласкарева о водорослевой природе главной гряды (Медоборов). Ласкаревым же была установлена (1903) новая стратиграфическая единица — бугловские слои, переходные от средиземноморского яруса к сармату. Вопрос о возрасте этих слоев им не был решен. В другой работе (1902) дано описание среднесарматских рифовых массивов у Летичева.

Для понимания строения северной, галицийской, части толтровой зоны наибольшее значение имеют исследования В. Тейсейра (Teisseyre, 1895, 1900), много работавшего над вопросами стратиграфии и условий образования миоценовых отложений Галиции. К сожалению, нечеткость употребляемой им стратиграфической схемы крайне затрудняет использование большого фактического материала и выводов, заключенных в его работе.

Из послереволюционных работ необходимо отметить труды: М. М. Пухтинского, И. Я. Яцко, Н. В. Пименовой, Р. Р. Выржиковского, Н. В. Думитрашко и др. Наибольшее значение имеют исследования Выржиковского по стратиграфии миоцена (1924, 1927, 1929). Им была уточнена стратиграфия низов сарматского яруса в районе западного склона Подольского кристаллического массива. Наибольшее значение имеет его работа по строению самой нижней части миоценовых отложений Подолии, которая была подытожена в 1927 г., когда им был выделен подольский ярус, имеющий очень узкое локальное распространение и специфическую литологическую характеристику. Возраст его определялся Выржиковским вначале как II средиземноморский, а затем — как I средиземноморский.

Чрезвычайно важными для нас являются работы Р. Р. Выржиковского по выяснению характера открытой им в 1928 г. второй рифовой зоны

Подольи — зоны среднесарматских мшанковых онкоидов по линии Летичев — Каменка — Кишинев. Протяжение этой гряды на Кишинев оспаривается Г. Ф. Лунгерсгаузен, считающим, что по линии Кишинев — Григориополь проходит третья, самостоятельная полоса рифовых фаций наиболее молодого возраста (верхи среднего сармата).

Г. Ф. Лунгерсгаузен были проведены исследования и в области развития основной рифовой гряды. Весьма интересным является установление Лунгерсгаузен в 1944 г. аналогов бугловского горизонта на собственно рифовой гряде. Интересно также его мнение о том, что подольский ярус Выржиковского имеет, возможно, меловой возраст. Соображение это, правда, не подтверждено никакими доказательствами. В работе 1938 г. им дана схема развития Подольской платформы с древнейших времен до четвертичного времени. Это исследование дает хорошую основу для более детальных работ по геологической истории изучаемого района.

Необходимо еще отметить интересную статью Л. Ш. Давиташвили (1937) по экологической характеристике рифовых массивов П средиземноморского возраста. Эта работа была первой и оставалась до сего времени единственной в области экологии тортоновых рифов. Ввиду непосредственного отношения ее к нашей работе, мы вернемся к ней в соответствующей главе.

Глава I

ОБЩИЙ ОБЗОР РАЙОНА РАЗВИТИЯ ТОЛТР

Тектоническое положение толтровей зоны

Толтровая гряда сложена известняками миоценового возраста и расположена на крайнем юго-западе Русской платформы, на западном склоне Азово-Подольского щита. Она тянется от окрестностей г. Броды (гора Подкамень) узкой полосой в юго-восточном направлении к г. Каменец-Подольский и пересекает Молдавскую ССР, уходя в Румынию около Штефенешти.

Необходимо более подробно остановиться на взаимоотношении области развития рифов с Предкарпатским предгорным прогибом и с Русской платформой, так как в Подольи граница прогиба и платформы в неогеновое время обычно проводится довольно условно. Прежде всего оговоримся, что сама рифовая гряда до выяснения ее характера не может служить доказательством в пользу того или иного положения границы предгорного прогиба. Трактовка вытянутых рифовых зон как внешних границ предгорного прогиба начала вкореняться в геологической литературе после работ по рифам Башкирского Приуралья. Учитывая весь комплекс геологических данных (характер осадков, мощность, залегание), можно сказать, что к миоценовому Предкарпатскому предгорному прогибу должна быть отнесена довольно узкая полоса вдоль Карпат, характеризующаяся весьма полным разрезом миоценовых отложений, развитием специфических (соленосных) фаций, большими мощностями и довольно крутыми формами структур. По резкой, часто сопровождающейся флексурами или разрывами границе, идущей по линии Николаев — Журавино — Станислав — Липканы, предгорный прогиб сменяется к востоку областью маломощных, спокойно залегающих осадков среднего и верхнего миоцена. Эта полоса (широкая у Львова, сужающаяся к Черновцам) может быть сопоставлена лишь с окраинными платформенными депрессиями, и именно к ней приурочивается и рифовая зона. Эти молодые депрессии платформы захватили как область пониженного залегания палеозойского фундамента (Львовскую мульду), так и окраину Подольского кристаллического массива.

Следовательно, касаясь тектонического положения зоны, прежде всего надо сказать, что рифы расположены на платформе.

Необходимо подчеркнуть еще один, легко бросающийся в глаза факт — рифовая полоса не параллельна границе платформы и прогиба, она резко приближается на юге к предгорному прогибу. Это определяет изменение характера рифообразования по простиранию зоны.

Иллюстрировать вышесказанное могут фиг. 1 и 2, дающие общее представление о строении района.

Геологическое строение района сравнительно простое. Онкоидные массивы поднимаются среди поля спокойно лежащих миоценовых отложений, представленных здесь только двумя горизонтами — тортонским¹ и сарматским. Под миоценовыми отложениями залегают осадки мелового возраста, лежащие на мощной толще силурийских пород. Все эти породы очень слабо дислоцированы и иногда образуют пологие, очень слабо выраженные структуры северо-западного простирания.

Рельеф северной части полосы развития толтр сильно холмистый, южной — равнинный, с очень глубоко врезанными речными долинами.

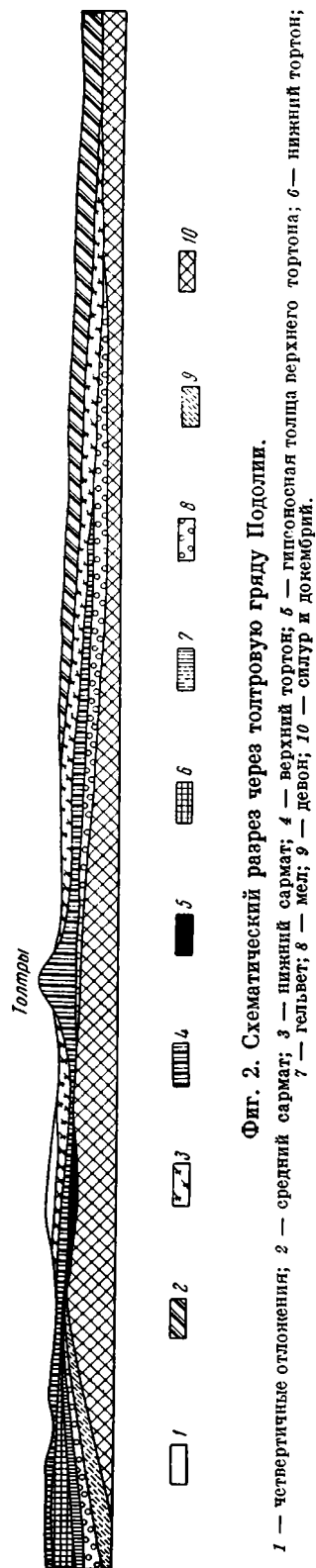
Так как целью нашей работы является выяснение условий образования рифовой гряды, предположим нашему исследованию небольшой палеогеографический обзор всего Прикарпатского бассейна, в котором шло образование рифов.

Палеогеографическая обстановка

Для характеристики бассейна, в котором развивались рифы, изложим кратко (по Э. Зюссу, Н. И. Андрусову, Э. Кайзеру, Н. М. Страхову) схему распространения бассейнов в среднем миоценовое время.

Внутри поднимающейся горной системы Карпат — Динарид — Альп находился весьма обширный полузамкнутый Венский бассейн. По внешнему краю Карпат располагался длинный и узкий Прикарпатский бассейн. Наиболее узким он был на севере, в районе

¹ Отложения тортонского яруса в Подолии обычно называются отложениями II средиземноморского яруса. Обоснование их тортонского возраста будет дано в главе «Стратиграфия миоценовых отложений».



Фиг. 2. Схематический разрез через толтровую гряду Подолии.

1 — нижний сармат; 2 — средний сармат; 3 — нижний тортон; 4 — верхний тортон; 5 — гипсоносная толща пермного тортона; 6 — нижний тортон; 7 — гельвет; 8 — мел; 9 — девон; 10 — силур и докембрий.

Кракова, несколько расширялся на юг к Станиславу и Черновцам. Здесь его ширина достигала 150—200 км.

Как все внутренние альпийские среднемоценовые моря, так и Прикарпатское (Галицийское) море, в отличие от Причерноморского бассейна, характеризовалось нормально-морскими условиями солености и пышным развитием фаций, близких для всех альпийских бассейнов и отличных от черноморских. Прикарпатский бассейн был населен богатой фауной средиземноморского типа.

Вдоль восточного берега его на огромном протяжении тянулся водорослевый барьерный риф. Длина этого барьера 170 км, возможное расстояние от ближайшего, восточного, берега 20—40 км.

Для общей характеристики бассейна приведем список моллюсков, населявших восточные окраины Галицийского моря (по Б. П. Жижченко, 1940):

Nucula nucleus L., *Leda fragilis* Chemn., *Arca tartata* L., *A. diluvii* Lmk., *A. pectinata* Brocc., *A. turonica* Duj., *Pectunculus glycymeris* L., *P. pilosus* L., *Limopsis anomala* Eichw., *Congerina sandbergeri* Andrus., *Modiola marginata* Eichw., *Lima inflata* Chemn., *Plicatula ruperella* Duj., *Pecten tesserii* Andr., *P. adunctus* Eichw., *Chlamys elegans* Andr., *Chl. neumayeri* Hilb., *Chl. gloria-maris* Dub., *Chl. malviniae* Dub., *Chl. multi-striatus* Dub., *Anomia* sp., *Ostrea digitalina* Dub., *O. cochlear* Poli, *Chama gryphoides* L., *Spaniodontella nitida* Reuss, *Kellya sebetia* Costa, *Diplodonta rotundata* Mont., *Divaricella ornata* Ag., *Codokia exigua* Eichw., *Loripes dentatus* Bast., *L. dujardini* Desh., *Phacoides borealis* L., *P. columbella* Lmk., *Megaxinus incrassatus* Dub., *Cardium praechinatum* Hilb., *C. fragile* Brocc., *C. papillosum* Poli, *Isocardia cor* L., *Cardita rudista* Lmk., *C. jouanneti* Bast., *C. partschi* Goldf., *Venus cincta* Eichw., *V. ovata* Penn., *V. konkensis* Sok. var. *media* Sok., *V. tasteroti* Desh., *Circa minima* Mont., *Meretrix chione* L., *Tapes modestus* Dub., *Dosinia exoleta* L., *Psammotia labordei* Bast., *Tellina donacina* sp. L., *T. pretiosa* Eichw., *T. compressa* Brocc., *T. planata* L., *Syndesmya alta* Wood., *Ervilia pusilla* Phil., *E. trigonula* Sok., *Mesodesma cornea* Poli, *Macra tasteroti* Mayer, *Lutraria primipara* Eichw., *Pholadomya alpina* Mont., *Glycymeris rudolphi* Eichw., *Cortula gibba* Ol., *Ensis rollei* M. Hörn., *Pholas* sp., *Jouannetia semicaudata* Desm., *Fissurella graeca* L., *Turbo mamillaris* Eichw., *Monodonta mamilla* Andr., *M. araonis* Bast., *Oxystele orientalis* Cossm., *Gibbula biangulata* Eichw., *G. affinis* Eichw., *Calliostoma trigonum* Eichw., *C. zukowcensis* Andr., *C. turricula* Eichw., *C. puber* Eichw., *C. quadristriata* Dub., *Xenophora deshayesi* Micht., *Turritella bicarinata* Eichw., *T. bicarinata* Eichw. var. *scalaria* Buch., *T. archimedes* Brong., *Vermetus intortus* L., *V. arenarius* L., *Calyptraea chinensis* L., *Natica millepunctata* Lmk., *N. helicina* Brocc., *Sigaretus affinis* Eichw., *Rissoa turricula* Eichw., *R. exigua* Eichw., *Sandbergeria perpussilla* Grat., *Eulima eichwaldi* M. Hörn., *Pyramidella plicosa* Bron., *Tarletonia turricula* Eichw., *T. pseudocostellata* Sacco, *Terebra lia lignitarum* Eichw., *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium dutoisi* M. Hörn., *C. distinctissimum* Eichw., *C. mediterraneum* Desh., *Bittium deforme* Eichw., *B. reticulatum* Da-Costa, *Chenopus alatus* Eichw., *Cassis saburon* Lmk., *Pyrula condita* Brong., *Triton tartellianum* Grat., *Nassa colorata* Eichw., *N. doliola* Eichw., *N. volhynica* Andr., *N. miocenica* Michel., *N. serraticosta* Brocc., *Columbella scripta* L., *C. semicaudata* Bon., *Fusus intermedius* Mich., *Murex hörnesi* Anc., *M. tortuosus* Sow., *M. exculptus* Duj., *M. plicatus* Brocc., *M. granuliferus* Grat., *Mitra laevis* Eichw., *M. striata* Eichw., *M. recticoata* Bell., *Concellaria fenestrata* Eichw., *Terebra fusca* Brocc., *T. tasteroti* Nyst., *Pleurotoma anceps* Eichw., *P. leufroyi* Mich., *P. submarginata* Bon., *P. suessi* M. Hörn., *Conus dujardini* Desh., *Tornatina elongata* Eichw., *Dentalium entalis* L., *D. fossile* L. var. *raricostata* Sacco.

Значительные площади Прикарпатского бассейна были мелководными. Область сравнительно больших глубин была приурочена к его западной части, расположенной в пределах предгорного прогиба. Водорослевые рифы подымались среди вод с глубинами до 200 м, при преобладании гораздо меньших глубин.

Весьма трудным является вопрос о соединении Прикарпатского бассейна с Черноморским бассейном. Этот вопрос имеет огромное значение для решения ряда палеогеографических и стратиграфических проблем и, несмотря на большую историографию его, до сих пор не имеет единого решения (работы Н. И. Андрусова, В. Д. Ласкарева, Б. П. Жижченко, В. П. Колесникова, Л. Ш. Давиташвили).

С точки зрения стоящей перед нами задачи не так важно определение места предполагаемого пролива, как установление факта существования этого пролива и выяснение его характера. Существование связи можно считать доказанным предшествующими исследованиями, мы же решимся лишь высказать, что сообщение Прикарпатского и Черноморского бассейнов происходило через мелководный барьер, позволивший существовать рядом столь разнохарактерным в гидрологическом и фаунистическом отношении бассейнам и в то же время имевший огромное влияние на циркуляцию воды в Прикарпатском бассейне. Очевидно именно этот пролив (в сочетании с существовавшим проливом на севере) обеспечивал наличие в сравнительно небольшом и лишенном свободной связи с другими морями бассейне сильных течений, обусловивших, в свою очередь, развитие в Прикарпатском бассейне водорослевых рифов и мощных устричников.

Климатическая обстановка бассейна в тортонское время довольно хорошо известна по растительным остаткам. Находки таких растений, как тисс, болотный кипарис, сосна, секвойя, тополь, граб, каштан, бук, дуб, грецкий орех, кавказские представители вязовых, тюльпанное дерево и виноград, — достаточно обоснованно говорят о субтропическом климате (по А. П. Павлову, А. Н. Криштофовичу).

Гораздо труднее можно себе представить характер берегов и прилегающие к ним области суши. Очевидно лишь, что западные и восточные берега были резко отличны по своему характеру, так как с запада располагалась молодая горная страна, а с востока — пенепленизированная древняя равнина. Речная сеть восточного берега была, очевидно, бедной. Поэтому отсюда вносилось мало обломочного терригенного материала в Галицийский бассейн. Берега имели богатую фауну млекопитающих; в различных местах собраны остатки разнообразных хищников: собак, кошек, махайродусов, гиен, виверр, хоботных (мастодонтов и *Dinotherium*), двуветвистых рогатых оленей и носорогов, многочисленных обезьян.

Описанная выше картина сильно изменилась с началом сарматского времени, когда произошли резкое опреснение бассейна и смена фауны. В осадках стали преобладать терригенные компоненты, что было связано с происшедшим подъемом Карпат и общим омоложением рельефа. Коренное изменение произошло также на юго-востоке рассматриваемого бассейна, где открылось широкое сообщение с Причерноморским бассейном.

Комплекс моллюсков, населявших сарматский бассейн, сравнительно беден и резко отличается от тортонского. Как наиболее типичных и распространенных назовем: *Modiola incrassata* d'Orb., *M. sarmatica* Gat., *Loripes dentatus* Bast., *Cardium lithopodolicum* Dub., *C. ruthenicum* (Hilb.) Lask., *C. sarmaticum* Barb., *C. fischeriana*, *Tapes gregarius* Pt., *Syndesmya reflexa* Eichw., *Ervilia dissita* Eichw., *Corbula angulata* Eichw., *Natica* aff. *helicina* Brocc., *Mohrensternia inflata* M. Hörn., *Trochus affinis* Eichw., *T. pictus* Eichw., *Buccinidae*, *Potamites mitralis* Eichw., *P. bijugus* Eichw., *P. hartbergensis* Hilb., *P. nodosoplicatus* M. Hörn., *P. disjunctus* Sow., *Cerithium*

gibbosum Eichw., *C. rutiginosum* Eichw., *Nassa colorata* Eichw. var. *sarmatica* Lask., *Serpula gregalis* Eichw., *Microporella terebrata* Sinz., *Tutulipora cumulus* Eichw.

Характер рифообразования здесь стал существенно иным. Рифообразование было уже не так строго приурочено к определенной линии (как в предшествующий период). Это был уже не один ряд, а три последовательных полосы онкоидов, следовавших за наступавшей на юго-восток береговой линией. Эти онкоиды были образованы не литотамниями, а скоплениями серпул, мшанок и раковин.

Мир позвоночных сарматского времени известен еще лучше. Это *Hipparion* sp., *Aceratherium* sp., *Tragoceros* sp., *Camelopardalis*, *Rhinoceros tetradactylus* (находки в окрестностях Севастополя; Борисяк, 1911).

Глава II

МОРФОЛОГИЯ ТОЛТРОВОЙ ЗОНЫ¹

Морфология толтр освещена в литературе довольно обстоятельно. Однако на ней необходимо остановиться еще более подробно.

Основная трудность, которая возникает при использовании литературных данных для пополнения своих наблюдений, заключается в том, что в литературе далеко не всегда проводилась разница между тортонскими и сарматскими рифовыми массивами, и обычно те и другие описывались под названием толтровые, хотя, например, у В. Д. Ласкарева наблюдается преимущественное употребление этого термина для сарматских рифовых гор. Указанная неясность затруднила составление схемы распространения тортонских и сарматских рифов (фиг. 3), а также привела к невозможности использовать весь описательный материал, заключенный в работах В. Д. Ласкарева, А. О. Михальского и, особенно, В. Тейсейра.

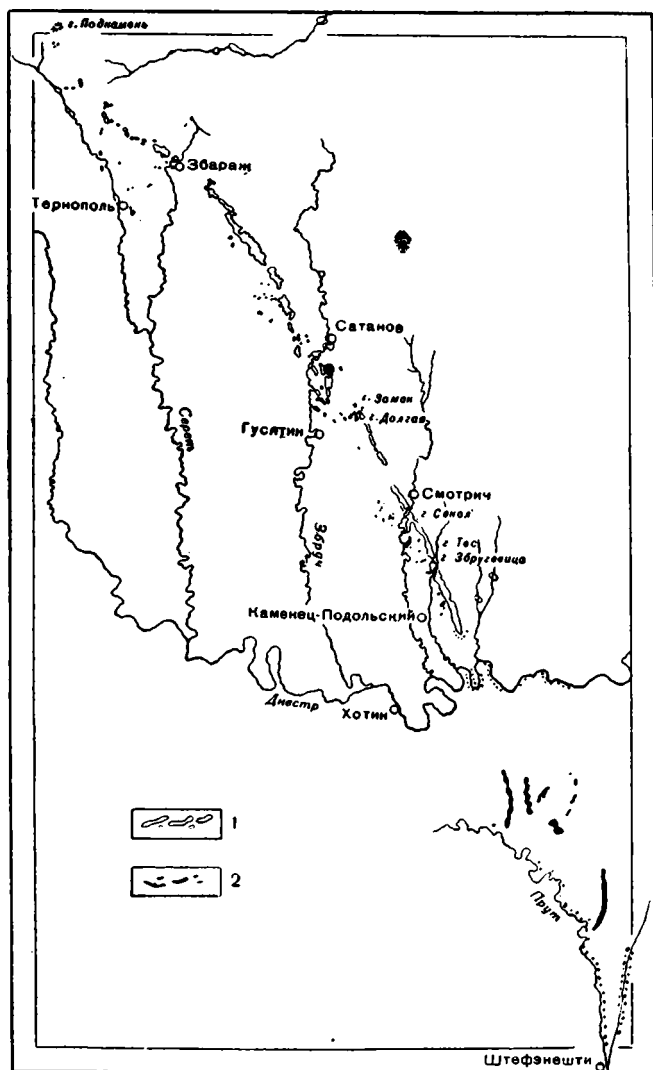
Общее простираение и очертание рифогенной зоны (но именно зоны, а не какого-то единого рифа, как это часто указывают в литературе) хорошо известно. Она тянется, начинаясь в районе города Броды, через Збараж, Сатанов в Подолию к Смотричу и г. Каменец-Подольск, переходит за Днестр и уходит в Молдавию через Липканы к Штефăнештам. Степень и форма выраженности этой зоны в рельефе в разных ее частях различные. На севере, между горой Подкамень и широтой г. Тернополя, это — пологие гряды, лишь слегка сказывающиеся в рельефе и иногда увенчанные скалистыми выходами. Южнее, до широты Гусятина, — несколько крупных, прерывистых, параллельных друг другу гряд, резко выделяющихся среди пологоволнистой местности и обрамленных отдельными, более низкими грядками или отдельными массивами. Еще южнее, до г. Каменец-Подольский, идет единая четко очерченная гряда с большим количеством сопутствующих мелких гор. В Молдавии наблюдается целое поле отдельных, разбросанных, небольших по размеру хребтов и отдельных горюшек.

На всем протяжении зоны четко выделяется с одной стороны главная гряда, иногда разбивающаяся на отдельные параллельные массивы, и с другой стороны — сопутствующие ей более мелкие, хотя часто и с более резкими очертаниями, хребтики и горки. Главная гряда обычно залесена, и лишь вершины ее увенчаны поднимающимися из леса скалами. Местное население главную гряду часто называет Медоборами, в отличие от сопутствующих ей голых скалистых мелких гор, называемых обычно толтрами. В геологической же литературе толтрами называется вся рифо-

¹ Под «толТРовой» или рифовой зоной подразумевается область развития как рифов, так и сопутствующих им онкоидов.

вая зона. Ширина рифовой зоны колеблется от 2—3 км у г. Каменец-Подольский до 15 км у Тернополя.

Иллюстрировать вышесказанное может схема (фиг. 3), составленная в северной части с помощью атласа Галиции В. Тейсейра (Teisseyre, 1900), от Сатанова до Гусятина — по данным В. Д. Ласкарева (1904, 1914), далее — по собственным наблюдениям, южнее же Днестра по данным



Фиг. 3. Схема распространения онкоидных массивов толстовой полосы.

1 — контуры тортонских рифовых массивов; 2 — сарматские онкоидные массивы.

А. О. Михальского и И. Ф. Синцова. Рифовые массивы Молдавии нанесены неточно и лишь примерно отражают пространственное положение и простираение рифовых гряд.

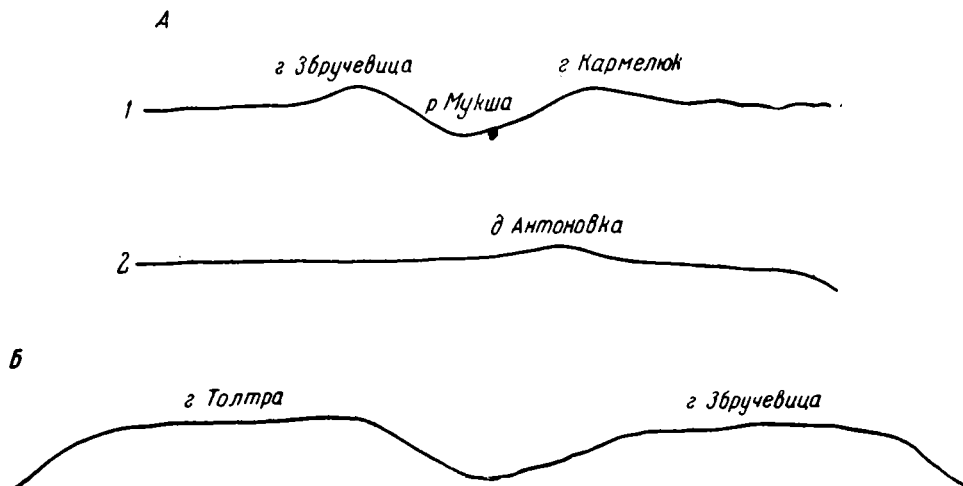
Рифовая зона образована массивами разных возрастов — II средиземноморского, по нашим данным верхнетортонского, и сарматского. Поэтому прежде всего мы остановимся на взаимоотношении тортонских

и сарматских онкоидов. Несколько упрощая картину, можно сказать, что эти два комплекса разобщены в пространстве и что существуют основная тортонская рифовая гряда и дополнительные сарматские гряды.

Часто отложения основной рифовой гряды перекрываются сарматскими известняками, но, как правило, не биогермными. Все же основные морфологические формы главной гряды определяются рифовым характером слагающих ее биогермных тортонских известняков, так же как сарматские онкоидные известняки, в свою очередь, определяют морфологию вспомогательных гряд.

Морфология тортонской рифовой гряды

Основными характерными морфологическими особенностями тортонской рифовой гряды являются линейность расположения, простота и сравнительное постоянство форм слагающих ее отдельных массивов.



Фиг. 4. Характер склонов и вершин главной рифовой гряды.

А. В поперечном направлении через гряду; 1 — в месте хорошей выраженности гряды в рельефе; 2 — в месте плохой выраженности гряды в рельефе.
Б. В продольном направлении через группу тортонских рифовых массивов.

Как видно из фиг. 3, выдержанность простираения всей рифовой зоны обусловлена расположением тортонских массивов по одной линии. Вся гряда по существу единая. Она состоит из сравнительно небольшого количества отдельных массивов, разобщенных разными по величине перерывами. Только изредка мы наблюдаем несколько параллельно расположенных гряд. Относительная высота гряды над прилегающими всхолмленными равнинами колеблется в пределах нескольких десятков метров. Длина отдельных массивов варьирует очень широко¹. Седловины между массивами редко крутые, четко выраженные. Обычно это длинные, пологие, сильно залесенные пониженные участки гряды. Ширина гряды очень незначительная. Для всей гряды характерны плоские вершины и, часто, мощные вертикальные обрывы у вершин (фиг. 4, табл. I, фото 1; таблицы см. стр. 121).

В отдельных случаях гряда прорезается речными долинами, образующими очень красивые ущелья. Изредка наблюдается чрезвычайно странное с геоморфологической точки зрения явление: река, начав прорывать рифовую тортонскую гряду, врзается лишь на одну половину ее ширины,

¹ Длина часто трудно определяема вследствие залесенности пониженных участков.

а затем течет внутри рифовой зоны, расчленив ее на два обособленных, очень четко выраженных в рельефе рифовых кряжа. Подобные примеры мы встречаем у дер. Ивахновцы-Кутковцы (по р. Жванчик) и на р. Мукше у дер. Приворотье — с. Гуменцы (табл. I, фото 2).

Обнаженность рифовых массивов различная. В случае пересечения их речными долинами они дают в верхней части видимые издалика вертикальные белые известняковые обрывы (табл. II, фото 3), иногда очень выдержанные по простиранию (например, гора Збручевица; табл. I, фото 2). Кроме того, встречаются округлые вершины (гора Долгая, гора Толтра; табл. II, фото 4), сплошь покрытые крупными глыбами известняков как в коренном, так и в некоренном залегании. Нижние части склонов обычно пологие.

Обнажениями рифовая гряда довольно богата. Наиболее интересными местами, где обнажается сплошной разрез, начиная с меловых толщ, являются горы Замок, Сахкамень и Тёс.

Причина преимущественной приуроченности обнажений к верхней части склонов объясняется сравнительно незначительной мощностью рифовых известняков (до 50 м) и подстиланием их мягкой слоистой толщей.

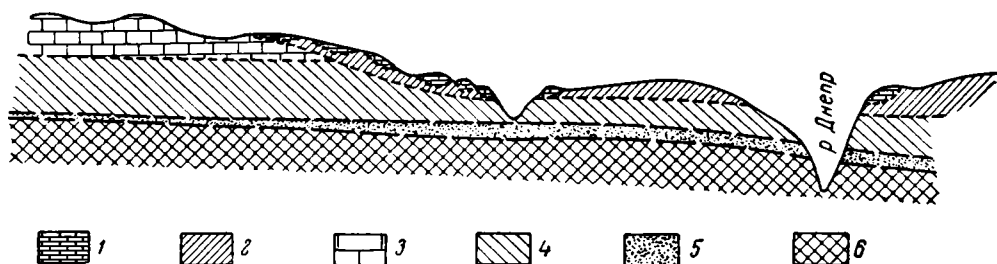
Кроме основной тортонской гряды, в двух неизвестных до сего времени местах нами были встречены линзы рифогенных пород того же типа, что и в главной гряде. В одном случае они слагают две противолежащие вершины на р. Тернаве, между с. Княжполь и с. Супруньковцы (одна из них — гора Сокол). Эти вершины лишь немного выделяются среди соседних гор своим превышением и скалистыми вершинками. Вследствие сильной залесенности вершин очертить точно контуры рифогенных массивов не удалось. Очевидно массив имеет небольшие размеры и овальную в плане форму. Второй случай наблюдался у с. Кривчик на р. Восточной Тернаве. Здесь рифовые известняки образуют крупный выступ в излучине реки. Выступ увенчан пояском скал, высотой до 4 м. Общая мощность рифовых известняков до 20 м. На противоположном берегу также есть выходы подобных известняков, несколько меньшие по размерам. Судя по рельефу, вытянутость этого рифового массива параллельна главной гряде, ее предположительная длина 1,5—2 км, вершина плоская.

Южное окончание тортонской рифовой гряды

Обычно во всех описаниях толтр тортонская (описываемая как II среднеземноморская) рифовая гряда, как и вся зона, продолжается геологами за Днестр до Липкан и по р. Прут до Штефэнешт. За точное место пересечения гряды с долиной Днестра Лунгерсгаузен в 1944 г. считал дер. Яруги-Лука. Однако при полевых наблюдениях нами было выяснено, что южнее дер. Кульчиевцы тортонская рифовая гряда перестает быть выраженной в рельефе, и на продолжении ее, точно по указывающемуся в литературе простиранию, расположены отдельные холмы сарматских онкоидных известняков (табл. III). Южнее широты Кульчиевцев на всей площади между рр. Тернавой и Мукшей рифовые тортонские известняки не встречены, несмотря на хорошую обнаженность отложений миоцена и полноту их разрезов (фиг. 5). Следовательно, наши полевые наблюдения опровергают предположение об отклонении гряды или о ее погружении.

Интересную картину можно наблюдать по правому притоку р. Баговица между с. Кульчиевцы и дер. Станиславовкой (фиг. 6). Здесь происходит резкое понижение уровня основания сарматских онкоидов. Незначительной промежуточной толщей сарматского возраста они отделены от органогенно-обломочных известняков тортона, не напоминающих рифовые.

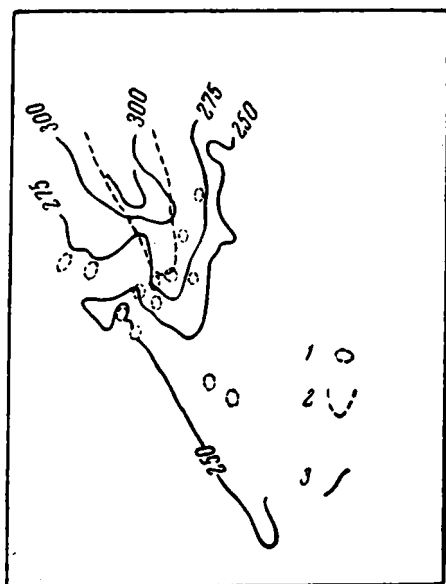
Сопоставляя это положение с вышесказанным об отсутствии гряды западнее и восточнее осевой линии Медобор, а также учитывая положение рассмотренного профиля прямо на оси основной гряды, в месте пред-



Фиг. 5. Схематический разрез через южное окончание главной, тортонской, рифовой гряды.

1 — рифовые фации сармата; 2 — слоистые фации сармата; 3 — рифовые фации верхнего тортона; 4 — слоистые фации верхнего тортона; 5 — мел; 6 — силур.

полагающегося ее продолжения, приходится сделать вывод об обрыве здесь главного тортонского рифового края и о построении здесь толтр одними только сарматскими онкоидами.



Фиг. 6. Схема расположения сарматских массивов южнее села Кульчиевцы.

1 — сарматские массивы; 2 — контур тортонского рифового массива; 3 — горизонтали рельефа.

Прежде чем решать вопрос, является ли этот обрыв местным перерывом рифовой гряды или вообще ее южным окончанием, остановимся на двух фактах, дополняющих картину.

Во-первых, это интересный факт, заключающийся в том, что в районе с. Станиславовки цепь сарматских рифовых массивчиков имеет совершенно необычное очертание: она дугообразно, с выпуклостью, обращенной к югу, пересекает линию простираения главной гряды (фиг. 6). Нигде севернее мы не наблюдали подобной картины — сарматские грядки всегда были расположены западнее главного хребта (фиг. 3).

Во-вторых, здесь же, в долине упоминавшегося выше правого притока р. Баговица, в слоистой толще детритусовых пород тортона наблюдается резкая дисгармоничная мелкая складчатость. Характер складчатости в тортонских слоях таков, что легче всего она может быть принята за оползневую. Это система мелких крутых складочек, захватывающая очень незначительную площадь (несколько

квадратных метров) и ясно видимая только в плитчатой толще. Перекрывающая и подстилающая ее грубослоистая толща не несет следов складчатости (табл. IV, фото 9). Эти оползневые складочки легче всего можно связать с южным окончанием основной гряды, очевидно дававшим в тортоне крутой склон, сложенный в значительной степени обломочными

известняками (см. главу «Фации верхнетортонских отложений»), т. е. сравнительно легко оползающим материалом.

Однако, как указывалось выше, все приведенные факты еще не отрицают возможности появления гряды в прежнем виде после некоторого перерыва.

По данным ближайших разрезов, расположенных южнее рассматриваемого места на расстоянии 10 км, в долине Днестра, в тех местах, где прежде проводилась гряда, нами было выяснено, что хорошо выраженные в рельефе сарматские онкоидные массивы поднимаются со слоистой, не рифовой тортонской толщи. Точно так же и весь характер толтровой зоны за Днестром, в Молдавии, существенно иной — это широкая полоса (до 11 км) мелких, разбросанных по всей площади зоны, сарматских онкоидов, иногда дающих небольшие грядки, иногда отдельные, изолированные холмы; лишь иногда, также в виде небольших линз, встречаются тортонские биогермные известняки.

Таким образом, можно сказать, что если рифовая зона, в широком смысле слова, и тянется через Молдавскую ССР в Румынию, то тортонская рифовая гряда, т. е. Медоборы, не продолжается южнее г. Каменец-Подольский, и далее к югу характер рифообразования приобретает совершенно иной характер.

Это явление может быть легко связано с переходом рифовой зоны из области платформы в зону предгорного прогиба, граница которого проходит в этом месте несколько южнее Днестра.

Морфология сарматских онкоидных грядок

Сарматские онкоидные массивы гораздо более эффектны внешне, чем тортонские, так как образуют крутые гряды или отдельные холмы, резко выделяющиеся среди прилежащей равнины и увенчанные причудливыми скалистыми вершинами. Обычно эти массивы образуют гряды слегка изогнутой формы, расположенные, примерно, перпендикулярно к главной гряде рифов. Часто онкоиды встречаются в виде отдельных, изолированных массивов или в виде целых полей причудливых гор, напоминающих издали «лунный ландшафт».

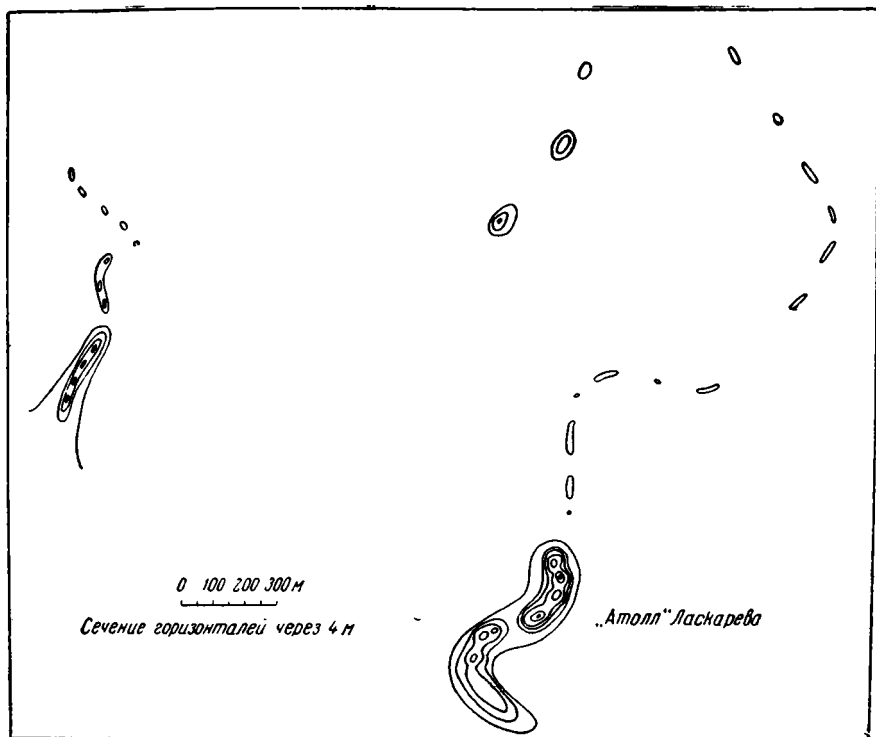
Высота всех этих массивов колеблется в пределах немногих десятков метров. Склоны обычно круты, часто вогнуты, покрыты глыбами известняков; вершины скалисты (табл. V). Опишем характер сарматских рифов, расположенных вдоль гряды, сгруппировав их в естественные, легко выделяемые в поле, морфологические группы.

Для самой северной части толтровой зоны характерны очень мелкие, слегка выраженные в рельефе онкоиды, погруженные своими основаниями в слоистую толщу сармата. Мощность их всего несколько метров. Характер выходов известняков напоминает вершины более южных массивов. Распространены они на широкой площади, без какой-либо явной закономерности и почти без сочетания в грядки. Расстояние тернопольского поля отдельных массивов до главной гряды — до 20 км. Возможно, что на этой площади также встречаются отдельные массивчики.

Несколько южнее сарматские онкоиды развиты на широкой площади, где они слагают пологие валы, внешне напоминающие главный тортонский вал, здесь многогрядовый. Далее к западу встречаются отдельные, изолированные конусовидные холмы, напоминающие сарматские онкоидные массивы более южных районов.

Чрезвычайно интересные своеобразные толтры развиты в окрестностях дер. Белая и Черная. Они описаны у В. Д. Ласкарева под названием «атоллов». Здесь значительная площадь (25 кв. км) покрыта или отдельными

крупными горками, или грядами, имеющими причудливую форму. Наиболее эффективной группой является высокий, очень скалистый гребень, имеющий сложно изогнутую форму и издали кажущийся замкнутым кругом (фиг. 7). Северное и южное окончания гребня выполаживаются



Фиг. 7. Глазомерный план расположения сарматских онкоидных массивов в окрестностях дер. Белая.

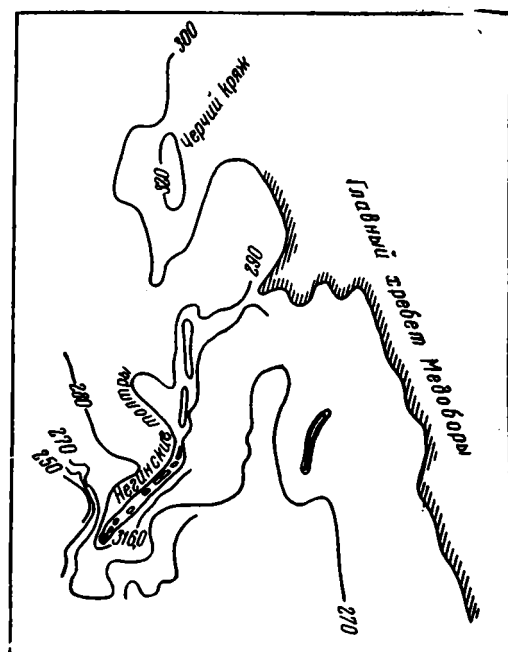
по простирацию очень постепенно. Здесь же расположен целый ряд других грядок и отдельных мелких массивчиков, взаимное расположение которых и общая характеристика могут быть поняты из прилагаемой схемы (фиг. 7).

Для более южной части толтровой полосы характерны вытянутые гряды холмов, чаще перпендикулярные, иногда параллельные главной гряде. Наиболее известными из них являются Негинские и Вербецкие толтры, описание которых даем ниже.

Негинские толтры

Общее простираение этой единой и очень хорошо выраженной в рельефе гряды в южной половине северо-восточное, меняющееся севернее на меридиональное (фиг. 8). В месте изменения простираения гряды расположен перевал, достигающий лишь половины высоты гряды (табл. IV, фото 8). Весь хребет расчленен на ряд отдельных вершинок. Всего в южной ветви хребта было насчитано более десятка разных по величине вершинок. Их вершущки — крутые скалистые выступы, сложенные биогермными известняками (табл. V, фото 10). Отдельные выходы этих известняков наблюдаются и ниже. Южные склоны у этих скалистых вершинок

более пологи, а северные круты, иногда даже вертикальны. Известняки сильно выветрели и разбиты на отдельные крупные глыбы. Эта увенчанность гряды рядом скалистых утесов является характерной чертой всех сарматских онкоидных грядок, легко отличающей их от плосковершинных тортонских рифовых останцов.



Фиг. 8. Схема соотношения Негинских толтр и Черъего кряжа с главным рифовым хребтом (Медоборами).

Вербецкие толтры

Несколько южнее Негинской гряды расположены широко известные в литературе Вербецкие толтры, фотография которых с подписью «Негинские» (возможно, от ближайшей жел.-дор. станции Негино) помещена в работе А. О. Михальского. Более четко выражена в рельефе северная из этих гряд (фиг. 9). Высота ее несколько десятков метров; расчленена она на 4, далеко отстоящие, сходные между собой вершины. Углы склонов несколько более пологие, чем у «атоллов» дер. Белой, или у Негинских холмов. Расположены они западнее главной гряды и, примерно, перпендикулярны ей.

Очень близкого типа, также резко выраженная в рельефе, гряда сарматских онкоидов встречена несколько южнее, а отдельные массивы встречаются почти всюду вдоль западного склона главной гряды (фиг. 3.).

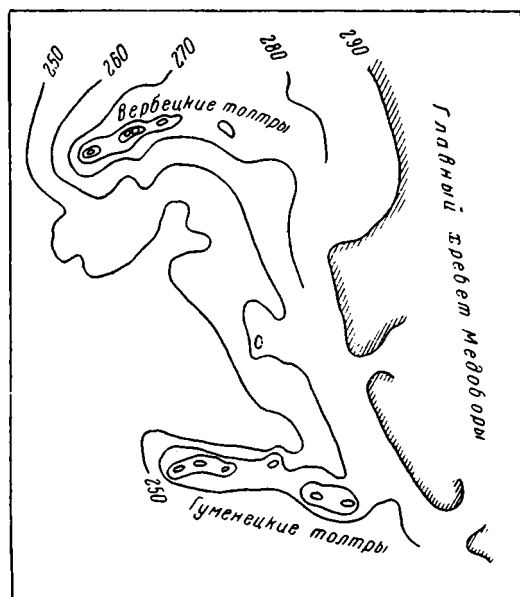
Взаимоотношение тортонских и сарматских грядок ясно из вышеприведенного описания и схемы. Всюду, за исключением южного окончания главной гряды, сарматские массивы расположены западнее тортонских, и нигде сарматские онкоидные массивы (именно онкоидные массивы, а не сарматские известняки вообще) не поднимаются с рифовых известняков тортона.

Сопоставляя все вышесказанное, можно сделать некоторые выводы.

1. Морфология сарматских и тортонских онкоидных массивов резко отличная. Они имеют разную величину, различную форму, ориентировку, обнаженность.

2. Если тортонские массивы имеют не только определенное простирание, но и приурочены преимущественно к одной линии, то сарматские массивы встречаются спорадически в пределах значительной площади.

3. Роль биогермных пород резко различна в Медоборах и толтрах. В медоборовой гряде они слагают лишь вершушки, шапки массивов, в то



Фиг. 9. Схема соотношения Вербецких и Гумецких толтр с главным рифовым хребтом.

время как толтровые гряды почти нацело сложены онкоидными массивами. Отсюда следует вывод о различной форме самих онкоидных тел: пластообразной или почти пластообразной у тортонских и неправильно линзообразной у сарматских.

4. Необходимо различать понятие о рифовой зоне, действительно тянущейся далеко на юг, и о главной рифовой гряде.

Глава III

СТРАТИГРАФИЯ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЛОСЫ ТОЛТР

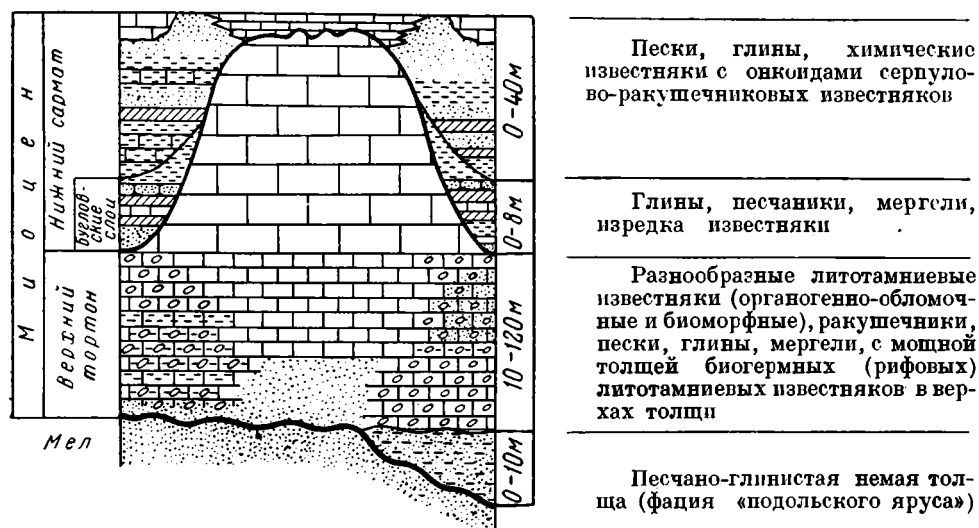
Средний миоцен

Верхнетортонский (II средиземноморский) ярус

Как указывалось в историческом обзоре, наиболее древним горизонтом миоценовых отложений юго-восточной Подолии является так называемый подольский ярус (фиг. 10). Он был выделен в 1927 г. Р. Р. Выржиковским как прибрежная фация II средиземноморского яруса, однако впоследствии тем же автором рассматривался как более древний горизонт (как I среди-

земноморский), без более точного определения возраста. Характеристика, даваемая Выржиковским этому ярусу, чисто литологическая: липкая песчано-глинистая толща до 10 м мощности, лишенная фауны и лежащая между осадками мелового и II средиземноморского или мелового и сарматского возраста (в случае отсутствия отложений II средиземноморского яруса). Им же была точно ограничена площадь распространения этих пород, тянувшаяся узкой полосой от Ярмолинцев к Могилов-Подольскому. На этой же территории, преимущественно в Ушицком районе, этот ярус выделялся также и в более позднее время (И. Я. Яцко, М. М. Пухтинский).

К вопросу о возрасте этих слоев исследователи более не возвращались. Лишь недавно, уже после проведения основной части нашей работы,



Фиг. 10. Схема строения миоценовых отложений рифовой зоны Подолии.

появилась сводка А. Г. Эберзина по неогену Молдавии, в которой этот автор, без приведения каких-либо новых доказательств, склоняется к первоначальному мнению Р. Р. Выржиковского о II средиземноморском возрасте подольского яруса, но считает его лишь фацией, а не стратиграфической единицей. К подобным выводам пришел и Т. Ф. Евсеев (1949).

Ни при полевых работах, ни при обработке материалов нам также не удалось получить каких-нибудь новых данных о возрасте этой толщи. Макрофауна в ней найдена не была. Интересно, что и микрофауна в ней полностью отсутствует. Бросается в глаза полная бескарбонатность этой толщи. Слагающие ее пески — кварцевые, мелкозернистые, с преобладающим размером зерен в 0,03—0,15 мм и колебаниями от 0,01 до 0,6—0,8 мм. Мелкие зерна в 0,3 мм менее окатаны и даже совсем не окатаны, неправильной формы, иногда клиновидные. Частицы крупнее 0,5 мм лучше окатаны, сферические, реже овальные. Кварц прозрачный, изредка молочно-белый (преимущественно хорошо окатанные зерна). Примесь других минералов крайне незначительная. Пески переслаиваются с глинами. Характерная липкость толщи, по последним исследованиям С. И. Назаревича, объясняется присутствием в ней значительного количества рассеянного бентонита, а также кремнистых веществ, вымытых из подлежащих опок мелового возраста. Мелкие зернышки бентонита, размером около

0,5 мм, встречены во многих образцах, при их просмотре под бинокляром.

Кварцевый песок, слагающий эту толщу, довольно своеобразен и отличается от других кварцевых песков. Его основные отличия — почти чисто кварцевый состав, полная бескарбонатность, мелкозернистость и плохая окатанность, а также бентонитизация всей толщи, а не отдельных прослоев, — говорят лишь о специфических условиях отложения этой толщи, а не о ее возрасте. Учитывая, что энергичный перемыв меловых толщ и переотложение вымытых из них веществ скорее всего могли произойти во время крупной верхнетортонской трансгрессии, мы считаем, что возраст подольского яруса должен определяться как верхнетортонский.

Наиболее широко распространены и слагают основную часть разреза в зоне толтр породы, возраст которых определялся как II средиземноморский. Представлены они разнообразными мелководными литотамниевыми известняками или кварцевыми песками, реже глинами. К верхней части этой толщи приурочены рифовые известняки. Мощность толщи колеблется между 10 и 110 м. Возраст ее может быть значительно уточнен. Для этого произведем сравнение ее отложений с осадками, развитыми к северо-северо-западу от зоны толтр и весьма близкими к рассматриваемым по своему фациальному составу.

Подытоживая данные, заключенные в польских и русских работах (В. Тейсейр, В. Д. Ласкарев, М. Ломницкий, Я. Чарноцкий, К. Ковалевский, Я. Новак) и в работах советских геологов, можно высказать следующие соображения относительно стратиграфии среднего миоцена западных областей Украины, которые помогут решить вопрос о возрасте слоев.

1. В пределах платформенных фаций миоцена развиты, за исключением района Бучача и Бережан, осадки только тортонского яруса. В указанных районах встречены осадки гельветского возраста (фиг. 11).

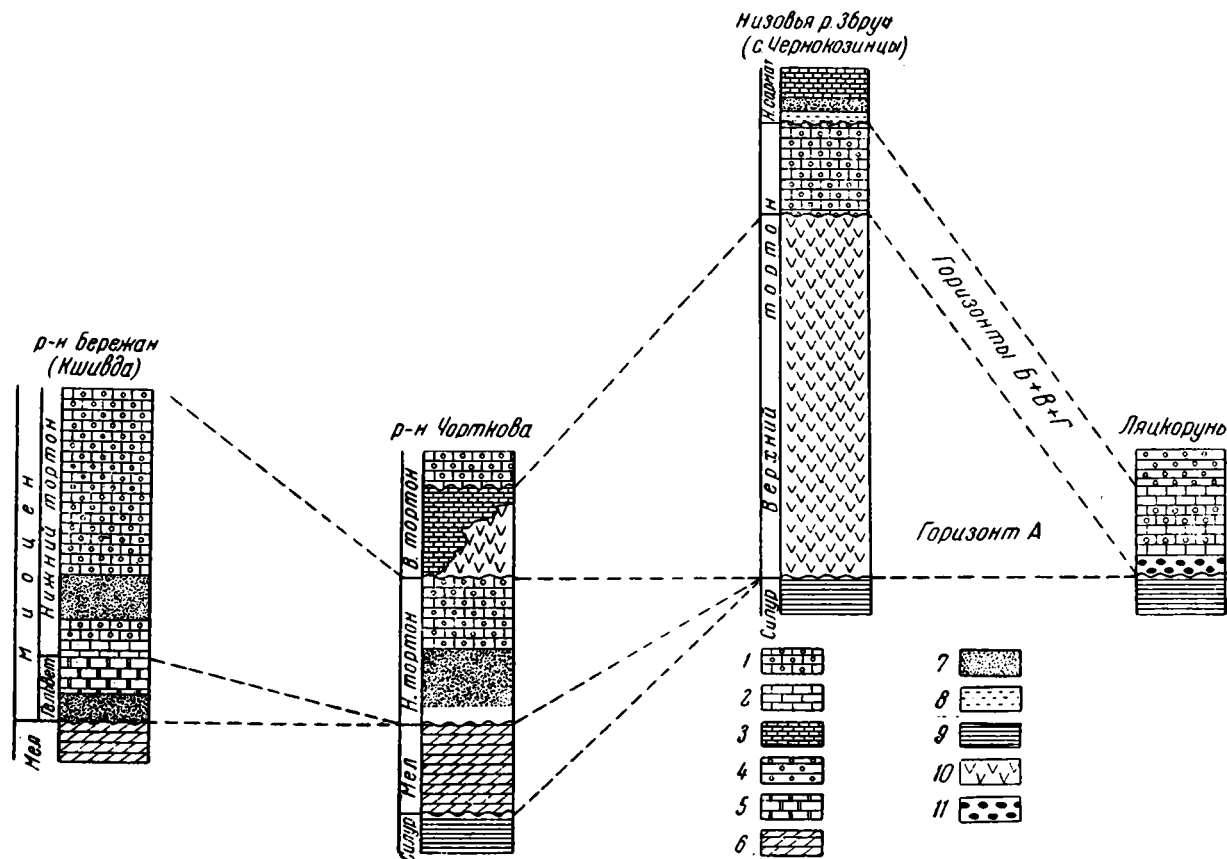
2. Последовательность в разрезах основных толщ тортона выдерживается на всей площади, хотя отдельные разрезы очень часто резко отличаются друг от друга по полноте и характеристике.

3. Большинство исследователей применяется двухчленное деление тортона (Ломницкий, Ковалевский, Czarnocki, 1935; Friedberg, 1932) и лишь немногие (Новак и др.) выделяют средний тортон.

4. Фаунистически наиболее обоснованной является схема стратиграфического распределения пектинид В. Фридберга, которая проверена, а частью и исправлена В. П. Казаковой. Этими исследователями подчеркивается руководящая роль *Amussium denudatum* Reuss и *Am. cristatum* Bronn. для самых низов разреза; *Chlamys scissa* Favre и близких к ней форм для нижнего тортона, а *Chl. neumayeri* Hilb., *Chl. galiciana* Favre и *Chl. elegans* Andrz.¹ считаются типичными для верхнего тортона.

Указанными исследователями, а вслед за ними и нами, принимается двухчленное деление тортонского яруса. При сопоставлении тортонских отложений из запада и востока Украины основные данные дали пектены, определенные В. П. Казаковой. Во всех точках сборов фауны на нашей территории в большом количестве были найдены *Chlamys elegans* Andrz. и *Chl. gloria-maris* Dub. Пектены собраны в основном из песков. Комплекс имеет явно верхнетортонский облик, несмотря на почти полное отсутствие характерных для него *Chlamys neumayeri* Hilb. (определен только в одном экземпляре) и *Chl. galiciana* Favre. Возможно, это объясняется тем, что указанные формы обычно находятся в глинистых толщах, которые в наших районах имеют очень незначительное

¹ Фридберг придавал *Chl. elegans* Andrz. более широкое стратиграфическое значение

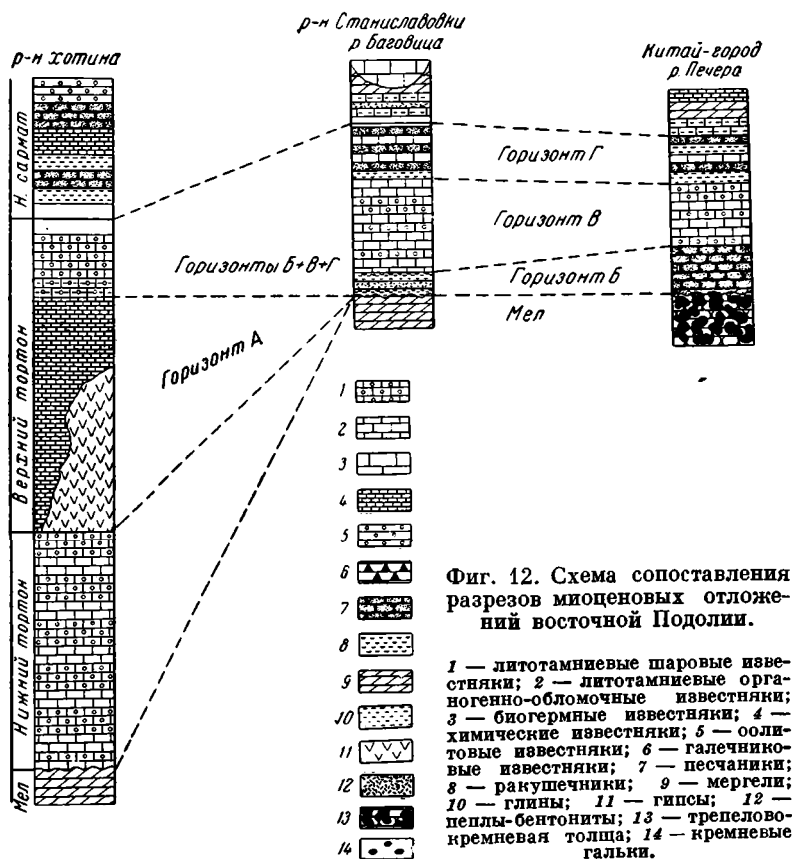


Фиг. 11. Схема сопоставления разрезов миоценовых отложений западной Подолии.

1 — литотамниевые шаровые известняки; 2 — литотамниевые органогенно-обломочные известняки; 3 — химические известняки; 4 — оолитовые известняки; 5 — пресноводные известняки; 6 — мергели; 7 — кварцевые пески; 8 — глины; 9 — сланцы; 10 — гипс; 11 — конгломераты.

распространение. Зато группа *Chl. scissa* Favre, столь характерная для песчаников нижнего тортон, замещена полностью *Chl. elegans* Andrz.— верхнетортонской формой на западе Украины.

Списки макрофауны в целом мало что дают при решении вопроса о принадлежности слоев к нижнему или верхнему тортону. Все же при полевых работах было замечено некоторое различие в фаунах Львовского и Камениц-Подольского районов. В песках последнего почти полностью отсутствует *Terebratula grandis* Desh. (встречен один переотложенный экземпляр), частая в песчаниках западнее Збруча. *Raporaea menardi* Blum., обычная для литотамниевых известняков на западе Украины, здесь встречается очень редко, несмотря на широкое развитие характерных для нее фаций.



Фиг. 12. Схема сопоставления разрезов миоценовых отложений восточной Подолии.

В дополнение к этим фаунистическим данным можно добавить некоторые новые наблюдения. В долине среднего и нижнего течения Збруча и в долине Днестра, в районе впадения Збруча и Смотрича, можно наблюдать две литотамниевые пачки, разделенные гипсоносной толщей (Чортков, Хотин; фиг. 11, 12). Нижняя литотамниевая толща, имеющая нижнетортонский возраст, датированный фауной, и широко развитая на западе, здесь в некоторых местах имеет резко сокращенную мощность или отсутствует вовсе, явно выклиниваясь в восточном направлении. Следовательно, непосредственно в поле можно проследить юго-восточную границу распространения нижнетортонских отложений. Вполне логичным поэтому является вывод о том, что восточнее Збруча мы видим широкое развитие аналогов верхней литотамниевой толщи.

Наблюдая в поле трансгрессивное залегание верхних литотамнигевых слоев, можно высказать предположение о несовпадении начала верхнетортонской трансгрессии в Подолии с началом верхнетортонской эпохи. Действительно, верхнетортонская эпоха западнее и северо-западнее нашего района началась с отложения эрвильевых ракушечников, соответствующих периоду крупного общего опреснения бассейна; затем отложились гипсовые толщи, свидетельствующие также о каком-то нарушении солевого режима, и лишь под конец с резким несогласием отложились толщи с нормальной морской богатой фауной. В нашем же районе с самого начала (за исключением крайнего юго-востока) отлагались слои, богатые фауной нормальносоленого моря. Произошло ли это вследствие резко различного режима отдельных частей бассейна или объясняется тем, что верхнетортонское море дошло до нашего района лишь во второй половине времени своего существования, — сказать пока трудно. Все же второе предположение нам кажется более вероятным, так как трудно предположить, что в непосредственном соседстве и в пределах одного бассейна могли одновременно отлагаться, не будучи резко обособленными, гипсы и литотамниевые осадки, богатые органическими остатками. Большая площадь развития гипсоносных толщ отрицает возможность их отложения в отдельных лагунах. Факт трансгрессивного залегания надгипсовой толщи Львовщины говорит о крупных палеогеографических переменах и об изменении очертаний бассейна в эпоху, следующую за периодом гипсонакопления. Очевидно, именно с этим переломным моментом верхнетортонской истории можно сопоставлять трансгрессивное залегание, наблюдающееся в Подолии. Это подтверждается микрофауной, имеющей в Подолии характер, типичный для фауны самых верхов верхнего тортон Львовско-Тернопольского района (устное сообщение М. Я. Серовой).

Таким образом, возраст основной части миоценовых отложений Подолии, относимой обычно к II средиземноморскому ярусу, должен определяться как верхнетортонский с учетом наличия перерыва в процессе осадконакопления в Подолии в начале верхнетортонской эпохи. Представление о верхнетортонской трансгрессии в восточную часть Галицийского залива хорошо вяжется с общим постепенным наступлением моря в Прикарпатье с запада на восток в течение всего миоцена.

Необходимо остановиться на одном вопросе, без которого невозможно подробное исследование фаций, а именно на вопросе расчленения этих осадков. Нам не удалось разбить верхнюю часть верхнетортонских отложений на какие-нибудь фаунистически обоснованные горизонты. Тем не менее, нами все же была произведена разбивка тортонских отложений на три условных, местных горизонта, обозначенных буквами Б, В и Г. Отсутствующую в районе рифообразования нижнюю часть верхнего тортон условно называем А.

В основу этого расчленения положено часто наблюдающееся в поле распадение толщ на три части, четко обособленные по своему литолого-фациальному составу.

Допуская, что крупное изменение одной какой-нибудь фации должно обязательно вызвать изменение соседних фаций, можно считать, что эпохи резких изменений различных фаций на близко расположенных участках должны совпадать во времени. Следовательно, в случае расчленения близких по расстоянию разрезов на одинаковое число различных литологических пачек, эти пачки, как правило, должны сопоставляться друг с другом.

В случаях отсутствия макроскопически резко выраженного литолого-фациального деления разреза на толщи, за критерии для межгоризонтной границы принимались такие данные, как исчезновение примеси кварца

в органогенно-обломочной толще, резкая смена условий приноса органогенно-обломочного материала, появление или исчезновение фаунистического комплекса, стратиграфическое значение которого было уже известно. Таким комплексом для нижнего горизонта является комплекс мас-совых миллиолит.

Чаще всего деление производилось на основании первого принципа, т. е. по резкой литолого-фациальной смене.

Нами далеко не полностью использован еще один возможный стратиграфический критерий. Он заключается в сопоставлении пелловых прослоев и бентонитовых глин. В пределах верхнего тортона в изученном районе можно выделить два периода усиленной вулканической деятельности и два максимума отложения соответствующих осадков. Однако более точного сопоставления прослоев, обогащенных вулканическими продуктами, мы (кроме одного случая) не решаемся делать, так как слабая вулканическая деятельность продолжалась в течение всего верхнего тортона, почему и отдельные небольшие пятна вулканических осадков могли образовываться в разное время. Только при непосредственной территориальной близости прослоев пепла и бентонитов, как, например, в Приворотье-Макове, и при примерно одинаковом их стратиграфическом положении можно, по нашему мнению, говорить об их одновозрастности и тем самым вносить уточнение в сопоставление разрезов.

В результате комплексного применения всех указанных выше методов почти во всех разрезах было выделено 3 горизонта. Им может быть дана следующая краткая характеристика.

Г о р и з о н т Б.

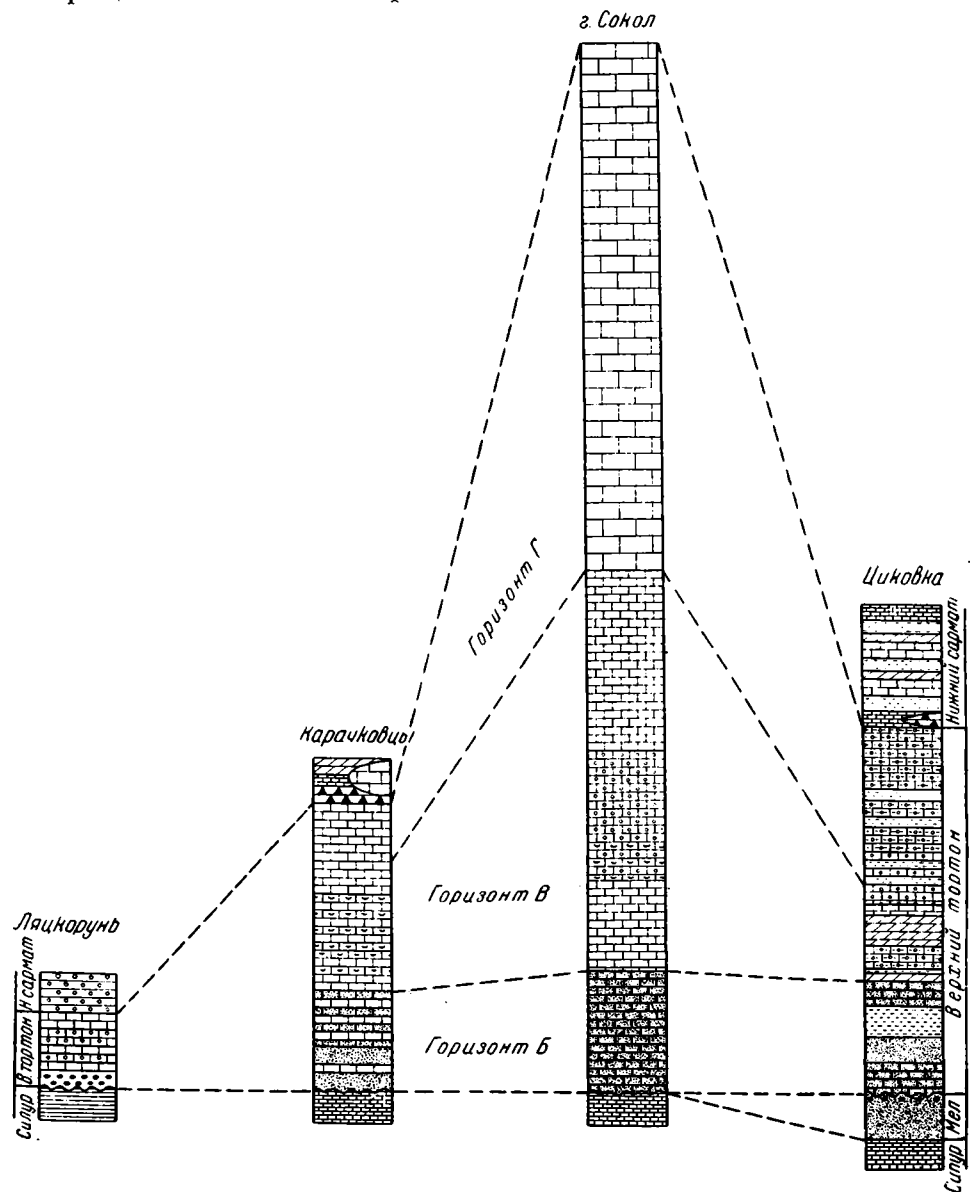
Этот горизонт выделен в тех разрезах, в которых видно развитие мощной базальной толщ песчаников. Его аналоги в соседних районах могли быть легко определены по примеси кварца в основных, слагающих толщу породах (Приворотье, Сокол, Китай-город). Кроме того, для этого горизонта характерно широкое развитие комплекса миллиолит. По ним была проведена граница в Киселевке, Княжполе и Карачковцах. Иногда, как, например, в Блещаниновке и Кривчике, к этому горизонту отнесена первая из трех явно выделяющихся литолого-фациальных толщ, в которой кроме того была найдена богатая макрофауна того же типа, что и в кварцевых песках этого горизонта в Макове.

В результате, к горизонту Б были отнесены кварцевые карбонатные пески, богатые фауной, мощностью от 2 до 8 м (Маков, Сурженцы, Китай-город, Новая Гута). К их верхам в Макове приурочены два прослоя бентонитов. Кварцевые пески слагают выдержанную по простиранию полосу. По окраинам этой полосы они переходят в сильно известковистые песчаники (Карачковцы и Печера, фиг. 12, 13), мощностью до 6 м, или же им соответствуют литотамниевые обломочные известняки, сильно обогащенные кварцем (Приворотье, гора Сокол, фиг. 13 и 14), имеющие мощность также около 6—8 м. Реже в отложениях этого горизонта значительную роль играют глины, или образующие прослой в кварцевой толще (Циковка, фиг. 13), или слагающие почти всю толщу (Станиславовка, фиг. 12), или же встречающиеся в виде примеси к известнякам (Киселевка, фиг. 14). В ряде мест к этому горизонту относятся литотамниевые биогермные или обломочные известняки (Блещаниновка, Княжполь, Кривчик, Чернь, Чернокозинцы на Збруче, Лядкорунь). Мощность этих слоев 3—5 м.

К этому же горизонту должны быть отнесены отложения подольского яруса, представленные в бассейне р. Студеницы толщей кварцевых бескарбонатных песков с прослоями глин (Рачинцы) или глинистыми липкими песками (Миньковцы). В верхах подольской толщ наблюдаются следы перерыва в осадконакоплении — массовые скопления галек кремня и, местами, поверхности размыва.

Залегают горизонт Б на отложениях мела или силура с явным размывом.

Взаимоотношение различных типов осадков друг с другом будет рассматриваться ниже в главе о фациях и схематически показано на разрезах

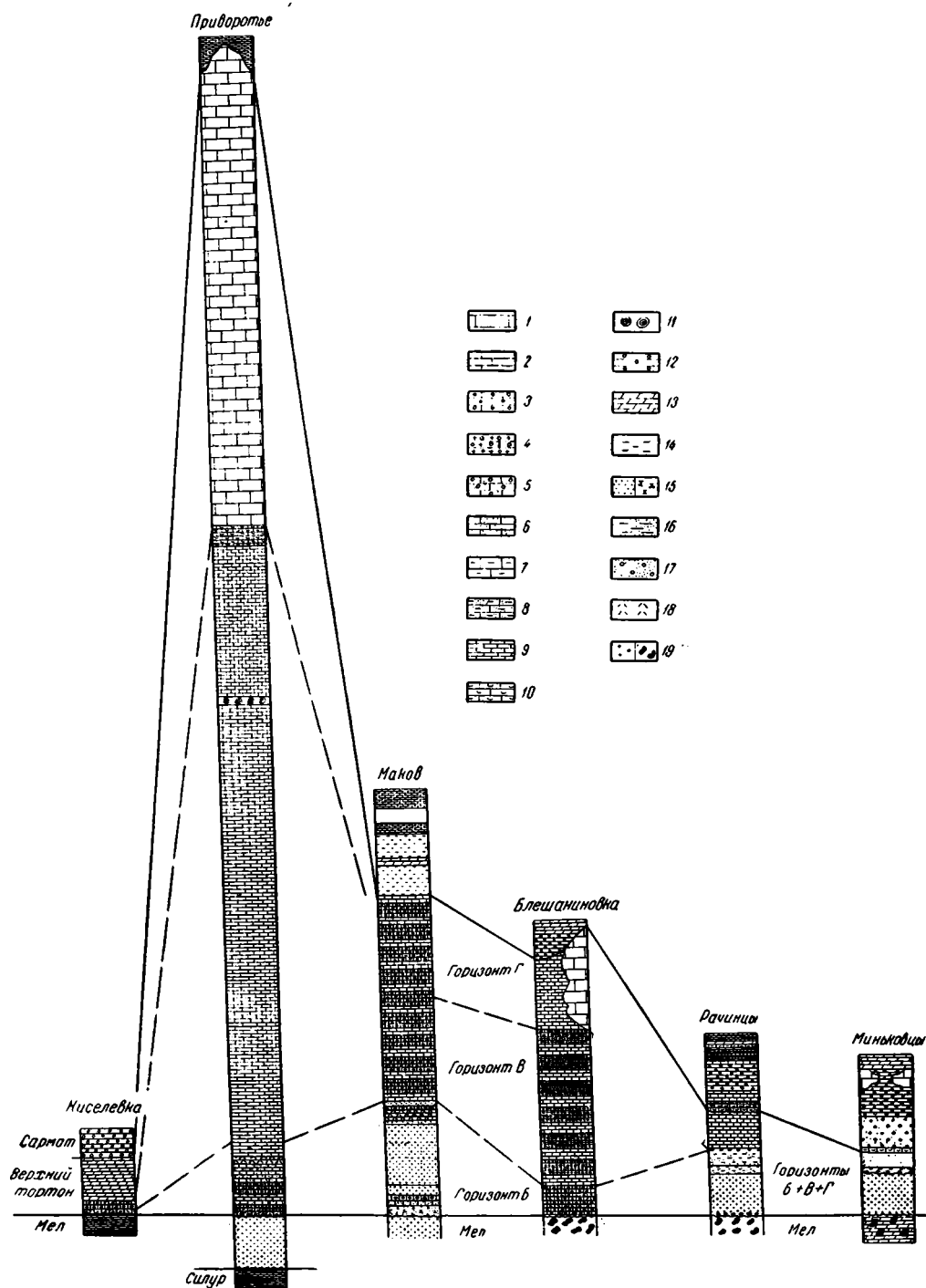


Фиг. 13. Схема сопоставления разрезов миоценовых отложений рифовой зоны. Условные обозначения те же, что и на фиг. 11 и 12.

(фиг. 11—14), составленных вкрест простирания основных фациальных зон.

Горизонт В.

Состав отложений этого горизонта наиболее разнообразен. Часто его приходится выделять исключительно на основании его положения между явными горизонтами Б и Г. Горизонт В наиболее ясен в собственно



Фиг. 14. Схема сопоставления разрезов миоценовых отложений рифовой зоны.

1 — известняки рифовые; 2 — известняки органогенно-обломочные; 3 — известняки литотамниевых шаров; 4 — глинистые литотамниевые известняки; 5 — песчаные литотамниевые известняки; 6 — песчаные известняки; 7 — глинистые известняки; 8 — песчано-глинистые известняки; 9 — известняки химические; 10 — ракушечники; 11 — горизонт литотамниевых шаров; 12 — оолитовые известняки; 13 — мергели; 14 — глины; 15 — пески, песчаный; 16 — глинистые песчаный; 17 — пески с оолитами; 18 — пеплы, бентониты; 19 — окатанные и не окатанные кремневые гальки.

рифовой полосе, где к нему относится мощная органогенно-обломочная толща, лежащая между кварцевой толщей и рифогенными известняками и имеющая вполне определенную литологическую и фаунистическую характеристику (Приворотье, гора Тёс, фиг. 14; гора Сокол у Карачковец, фиг. 13). Этот горизонт сложен здесь специфическими «тесовыми» известняками с массовыми створками *Ostrea* и *Pecten*.

Тесовыми породами называются обломочные литотамниевые известняки, представляющие грубозернистые белые плотные породы, легко распиливающиеся и идущие на строительный камень. Мощность известняков—до 60 м. Аналогами тесовых известняков являются очень разнообразные породы, чаще всего литотамниевые биогермные, но не рифовые известняки. Таковы мощные (до 10 м) литотамниевые известняки и литотамниевые глинистые известняки Макова—Циковки—Блещаниновки (фиг. 13—14). Иногда в них встречаются прослой органогенно-обломочных известняков, по своему характеру близких тёсам (Блещаниновка), или же тесовые породы чередуются с ракушечниками (Карачковцы, Циковка). Мощность этих толщ около 6 м. Часто в отложениях этого горизонта встречаются глинистые прослои, а также в них широко развиты различные органогенно-обломочные породы. Удельный вес биогермных пород (литотамниевых, устричных) среди отложений горизонта В всегда значителен.

Г о р и з о н т Г.

Характерной чертой отложений этого горизонта является появление рифогенных образований и значительное увеличение роли органогенно-обломочных известняков по сравнению с слоистыми биогермными известняками, типичными для предыдущего горизонта, а также общее увеличение глинистости. Иногда почти невозможно провести границу между горизонтами В и Г (Маков).

Горизонт Г сложен мощными толщами биогермных литотамниевых известняков, образующими рифы главной гряды Медобор, различными литотамниевыми обломочными и биогермными слоистыми известняками (Шатава, Циковка, Блещаниновка, Кривчик и т. п), местами глинистыми известняками (Киселевка), реже ракушечниками или сильнокарбонатными песками (Станиславовка, Новая Гута). Мощность слоистых толщ этого горизонта колеблется между 4 и 10 м, увеличиваясь до 45 м в рифовых фациях.

Более подробная характеристика этих отложений будет дана при разборе фаций эпохи рифообразования.

В наиболее восточных частях района (за р. Студеницей) горизонты В и Г не могут быть отделены один от другого; они представлены очень маломощной известняково-песчаной толщей. Можно отметить сравнительно большую роль известняков на р. Студенице и резкое преобладание песчаников восточнее этой реки.

Верхний миоцен

Сарматский ярус

Наиболее сложным вопросом стратиграфии миоценовых отложений Подолии является вопрос о возрасте бугловских слоев и выделение их аналогов.

В северной части нашего района (район с. Смотрич) В. Д. Ласкаревым над средиземноморскими толщами выделялись бугловские слои, топотипические места развития которых расположены несколько северо-северо-западнее толтровой полосы (р. Бугловка). Здесь Ласкарев относит к ним маломощную глинисто-песчано-известняковую толщу с остатками: *Ervilia trigonula* Sok., *Er. podolica* Eichw. var. *infra-sarmatica* Sok.,

Maetra eichwaldi Lask., *Cardium lithopodolicum* Dub. var. *ruthenica* Hilb., *Corbula gibba* Ol., *Venus konkensis* Sok., *Cerithium mitrale* Eichw., *Cerithium nodosoplicatum* M. Hörn., *Pecten (Chlamys) malvinae* Dub. var., *Ostrea digitalina* Dub. и *Turritella* sp.

Возраст бугловских слоев и их аналоги до сих пор остаются неясными не только в пределах нашей территории. Многие исследователи сравнивают их с конкским горизонтом, тем самым определяя их возраст как II средиземноморский (или среднемиоценовый). Однако большинство исследователей (Б. П. Жижченко, В. П. Колесников) подчеркивают недостаточную обоснованность сопоставления конкского горизонта с II средиземноморским ярусом. Более того, Колесников писал о конкском горизонте, что с «фаунистической точки зрения отделение конкского горизонта от сарматского яруса нецелесообразно. Конкское время, в сущности, является началом сарматского века» (Колесников, 1940, стр. 314). «Более целесообразно считать отложения этого времени (конкского — И. К.) горизонтом сарматского яруса» (там же, стр. 315). Отложения же бугловского горизонта имеют фауну сравнительно с конкской несколько более молодого облика, что отмечалось еще Ласкаревым.

В пределах разбираемого нами участка рифовой зоны, значительная часть которого (до широты Дунаевцев) перекрывается работой Ласкарева «Геологическое описание 17-го листа карты Европейской России», самим Ласкаревым бугловские слои отмечены далеко не всюду.

Много работавший на Подолии Р. Р. Выржиковский и ряд других геологов (М. М. Пухтинский, И. Я. Яцко) в районах непосредственно южнее Дунаевцев бугловские слои нигде не выделяли, и по их схемам прямо на слоях II средиземноморского яруса лежат толщи сарматского возраста.

Чем же объясняется этот факт? Отсутствием ли здесь бугловских отложений или тем, что бугловские слои трудно установить и поэтому они часто включаются в более крупные стратиграфические подразделения, или же тем, что это лишь специфическая местная фация? Тогда что же будет их аналогами?

Рассматривая подробно разрезы, составленные по тем обнажениям, где виден непосредственный переход от несомненно верхнетортонских отложений к достоверному сармату, можно лишь заметить, что далеко не всюду, но все же часто наблюдается толща, лежащая между заведомыми сарматом и тортоном. Обычно это маломощная глинисто-мергелистая известняковая толща, бедная фауной, но по общему литологическому и фаунистическому облику очень напоминающая вышележащие сарматские отложения.

Учитывая все вышесказанное и то, что возможные аналоги бугловских слоев в нашем районе очень трудно отличимы от толщ сарматского возраста, мы считаем эти отложения самым нижним горизонтом нижнего сармата.

Стратиграфия нижней части сармата представляется нам в настоящее время в следующем виде.

В местах постепенного перехода осадков нормальносоленого бассейна в осадки опресненного на верхнетортонские слои ложится пачка бугловских слоев, представленная маломощной песчано-глинисто-мергелистой толщей с фауной переходного характера. Бугловские слои являются лишь одной из фаций низов сарматского яруса и на нашей территории занимают очень незначительное место. Пачки близких по фациям отложений могут быть указаны у Новой Гуты и у дер. Шатава.

На остальной площади им соответствуют (см. ниже сопоставление разрезов):

1) галечниковые толщи — Киселевка, Карачковцы;

2) оолитовые известняки — Киселевка, Еленовка;

3) глины — Еленовка;

4) перерыв в осадконакоплении — на собственно рифовой гряде в это время происходит весьма энергичный размыв ее.

На бугловских слоях или их аналогах лежит толща мергелей, за которой следует пачка плотных серых известняков с *Cardium lithopodolicum* Dub. и *Modiola sarmatica* Gat., образующих или слоистые толщи или онкоиды, являющиеся существенным элементом в строении толтровой полосы. Отложения этого горизонта часто ложатся с размывом на различные толщи нижележащих пород. Выше следует весьма мощная серия песчано-глинистых осадков, замещающаяся в восточных районах оолитовыми известняками. Эти отложения постепенно переходят в близкие по характеру толщи среднесарматского возраста.

Таким образом, стратиграфия миоценовых отложений юго-восточной Подолии представляется нам сейчас в несколько более простом виде. Как уже указывалось, основная толща имеет верхнетортонский возраст и в основании ее может быть выделена подольская береговая фация. На верхнетортонские отложения иногда согласно, иногда с размывом ложатся отложения сармата, самые нижние горизонты которых сопоставляются с бугловскими слоями Ласкарева.

Ниже дается в таблице сопоставление принятой нами стратиграфической схемы с наиболее общепринятой на Украине схемой Ласкарева — Выржиковского:

В. Д. Ласкарев (1914 г.) Р. Р. Выржиковский (1927 г.)		И. К. Корольюк (1949 г.)	
Нижний сармат	Нижний сармат		
Бугловские слои (переходные)		Бугловские слои	
II средиземноморский ярус	Верхний тортон		
Подольский ярус — I средиземноморский		Подольская фация (прибрежная)	

Глава IV

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПОРОД

Общая часть

Ввиду того, что литологическое изучение осадочных пород дает чрезвычайно богатый материал для суждения об условиях их образования, с одной стороны, и вследствие почти полного отсутствия литологических исследований в области подольских толтр — с другой, мы предпосылаем главе о фациях описание литологических особенностей карбонатных пород.

Классификация карбонатных пород давно разрабатывается в литологической литературе. Этот вопрос не является темой нашей работы, но в то же время, имея большой фактический материал по литологии различных известняков, мы вынуждены были классифицировать их как для

выяснения их генетических связей, так и для большей логичности и стройности их описания.

К сожалению, несмотря на большое количество и на значительную близость между собою схем классификации известняков, данных различными авторами (В. А. Сермягин, Г. И. Теодорович, М. С. Швецов, В. П. Маслов), мы не смогли воспользоваться схемой одного каково-нибудь из названных авторов, а вынуждены были комбинировать их, а иногда и несколько дополнять.

Наша классификация (которая совершенно не претендует на полноту, а отражает лишь имеющиеся в районе работ породы) основана, как и у большинства советских литологов, на генетическом принципе, т. е. на способе выделения карбоната кальция из раствора и форме его накопления. Как руководящий признак для выделения различных типов, следуя за Г. И. Теодоровичем, мы положили структуру породы, как признак, наиболее прямо зависящий от условий образования осадков.

Основную роль в строении миоценовых отложений нашего района играют различные биоморфные и органогенно-обломочные известняки. Поэтому остановимся в основном на характеристике этих двух групп и гораздо более кратко на механических (обломочных) и химических известняках.

Биоморфные известняки понимаются в настоящее время весьма широко. К ним относят все известняки, образовавшиеся за счет скопления целых органических остатков. Среди них большинством литологов выделяются биогермные известняки. Разделение биоморфных известняков у разных авторов производится различно. Некоторые классифицируют их, исходя из структурных принципов (Теодорович, 1948), другие (Швецов, 1948) вначале разделяют биоморфные известняки по основным составляющим организмам, а уже потом эти группы делят по структурным особенностям. Нам же кажется, что ввиду того, что все биогермные породы без различия природы их породообразователя образуют очень четкий в структурном, текстурном и механическом отношении тип породы, очень часто вдобавок образующий сходные также в морфологическом отношении пласты или тела, характер захоронения скелетных частиц органических остатков должен считаться более крупным таксономическим критерием при классификации биоморфных известняков, чем органический состав. Поэтому все биоморфные известняки мы делим прежде всего на две крупные группы: а) биогермные и б) тафогермные.

Под биогермными известняками мы понимаем то же, что и большинство советских литологов, т. е. известняки, образовавшиеся за счет целых скелетных остатков особых сообществ организмов, захороненных в прижизненном положении и не подвергшихся ни раздроблению, ни переносу. Биогермные известняки образуются за счет определенного, сохранившегося и после отмирания составлявших его организмов биоценоза. Именно такое толкование биогермных известняков вошло в учебник М. С. Швецова (1948), который на стр. 306 пишет, что биогермным известняком называют известняк, образовавшийся за счет «прижизненного скопления связанных между собой организмов», не приравнивая его к понятию биогермный, рифовый массив. Биогермные известняки могут слагать рифы, гнезда, линзы, а также прослой и целые слои, т. е. они могут давать или не давать различные онкоидные тела. Отсюда и их основное, принятое нами разделение на а) онкоидные и б) пластовые биогермные известняки.

Специального термина для известняков биоморфных, но не биогермных, до сих пор не существовало. Нам кажется, что эта группа, имеющая не меньшее значение, чем биогермные известняки, должна как-то более четко отграничиваться от последних и иметь свое обобщающее и в то же время

подчеркивающее их происхождение название. Вследствие отсутствия такового, мы позволили себе ввести новое наименование — та ф о г е р м н ы е и з в е с т н я к и, т. е. образованные за счет захоронения целых, но перенесенных скелетных остатков, иначе говоря, происшедшие за счет литофикации танатоценозов. Эта группа является переходной к органогенно-обломочным известнякам, так как образуется также за счет пассивного накопления перенесенных скелетов, только лишь не подвергшихся раздроблению.

Следующей группой известняков, нуждающихся в более детальном подразделении, являются известняки органогенно-обломочные, т. е. образовавшиеся за счет раздробленных, но еще не подвергавшихся литофикации скелетных остатков. В основу их разделения положим форму и размер частиц, а для более подробных подразделений — преобладающие органические остатки.

Размер обломков, составляющих породу, мы считаем признаком осадка, более важным с генетической точки зрения, чем природа органических обломков, так как именно размер обломков определяет гранулометрические свойства и поведение осадка в процессе его переноса и седиментации. Природа же органических остатков дает нам представление лишь об исходных биоценозах, скелетные образования которых подверглись раздроблению и перемешиванию, и о степени раздробленности первичного материала.

Прежде всего по форме обломков должны быть выделены две основные крупные группы: А) органогенно-обломочные известняки с неокатанными или почти неокатанными частицами и Б) то же с хорошо окатанными обломками порообразующих организмов.

Среди органогенно-обломочных известняков первой группы по величине обломков могут быть различимы:

1. Очень крупнообломочные известняки (битые устричники, ракушечники); величина обломков до нескольких сантиметров.

2. Крупнообломочные органогенные известняки; величина частиц от 0,5 до 1 мм и реже до 2—3 мм.

3. Мелкообломочные известняки; величина частиц от 0,1 до 0,5 мм.

4. Шламмовые известняки; величина частиц менее 0,1 мм.

Обычно во всех этих разностях известняков, кроме шламмовых, можно выделить преобладающие органические остатки.

Необходимо остановиться на вопросе наименования отдельных разностей известняков. Очень часто, говорят (например, Г. И. Теодорович) о криноидных органогенно-обломочных известняках. Нам кажется, что название порообразующего органического остатка должно ставиться на место слова «органогенный», что приведет к более простому наименованию породы — криноидный обломочный известняк и т. д.

В группу органогенно-обломочных известняков, состоящих из окатанных обломков, мы включаем породы, образовавшиеся за счет органических остатков, окатанных, но не подвергшихся переотложению, не происходящих из уже затвердевших пород более раннего возраста. Первичным захоронением органических остатков в свежем одновозрастном осадке эти породы будут отличаться от литологически близких им брекчий и конгломератов. Подобным примером являются, например, литотамниевые обломочные известняки из окатанных обломков, с одной стороны, и литотамниевые брекчиевые известняки — с другой. Часто бывает трудно отличить одну группу от другой.

Эта группа, так же как и группа А, прежде всего должна подразделяться по размерам слагающих ее зерен, и, следовательно, мы можем выделять очень крупнообломочные, крупнообломочные и мелкообломочные известняки. Для первых двух типов в литологической литературе нет

соответствующих названий, и ввиду очень незначительного развития у нас этих пород мы оставляем для них очень длинное, но зато понятное название органогенные крупно-(очень крупно-) обломочные известняки из окатанных обломков. Для наиболее мелкой их фракции существует особый термин; — известковый песок.

Наименования известковый и известняковый песок, несмотря на их неточность, уже вошли в геологическую литературу. Действительно, наименование «песок» говорит лишь о размерах зерна рыхлого или вторично сцементированного осадка. В таком случае почти все органогенно-обломочные известняки должны были бы получить наименование известковые пески, однако в литературе это название укоренилось лишь для мелкозернистых, хорошо окатанных фракций органогенно-обломочных известняков. Термин «известняковый песок» употребляется более точно — для всех мелкозернистых разностей механических (обломочных) известняков.

Подытоживая вышесказанное, можно сделать заключение, что все встреченные в отложениях тортонского и сарматского ярусов типы карбонатных пород могут быть разбиты на следующие типы:

Тип I. Известняки биоморфные, т. е. известняки, образовавшиеся в результате накопления целых скелетных остатков. Они распадаются на две основные группы:

Группа А. Биогермные известняки, образовавшиеся за счет накопления организмов в прижизненном положении:

а) образующие рифовые или прочие онкоидные тела (литотамниевые, серпуловые, модиоловые и т. п. известняки);

б) не дающие онкоидных тел (литотамниевые и устричные известняки).

Группа Б. Тафогермные известняки, образовавшиеся в результате помертного переноса и накопления целых скелетных остатков:

а) фораминиферовые;

б) ракушечниковые.

Тип II. Известняки органогенно-обломочные, т. е. образовавшиеся за счет раздробленных, но еще ни разу не подвергавшихся литификации скелетных карбонатных остатков.

Группа А. Органогенно-обломочные известняки с неокатанными частицами:

а) очень крупнообломочные;

б) крупнообломочные органогенно-обломочные известняки;

в) мелкообломочные (эта подгруппа носит название известковых песков);

г) шламмовые.

Группа Б. Органогенно-обломочные известняки с окатанными обломками пороодообразующих организмов.

Дальнейшее подразделение идет по тому же принципу, что в группе А.

Тип III. Известняки механические, т. е. образовавшиеся в результате разрушения и переотложения уже существовавших пород (брекчии, конгломераты, гравеллиты, известняковый песок).

Тип IV. Известняки химические — афанитовые, оолитовые, пизолитовые.

Так как литология тортонских и сарматских пород резко различна, возможно дать отдельное описание типичных пород каждого яруса.

Литологическое описание известняков тортонского возраста

Наиболее обширную группу пород среди осадков тортонского возраста составляют органогенно-обломочные известняки и в несколько меньшей степени — биоморфные. Кроме того, значительную роль играют кварце-

вые пески. Гораздо меньшее значение имеют остальные типы известняков (химические, механические) и глины. Совсем незначительна в количественном отношении роль бентонитов, вулканических пеплов и доломитов.

Биогермные известняки

Биогермные известняки среди тортонских отложений представлены почти исключительно литотамниевыми разностями. Гораздо реже встречаются верметусовые известняки, и очень незначительную в объемном отношении роль играют устричные известняки.

Среди литотамниевых известняков могут быть выделены две основные группы — рифообразующие и слоистые.

Рифовые литотамниевые известняки

При макроскопическом изучении этих известняков может быть выделен ряд различных типов.

Полосчатый литотамниевый известняк

(Табл. VI, фото 13 и 14)

Известняк белый, иногда лиловатый, плотный, полосчатый, изредка мелкокавернозный за счет мелких, но частых пустоток между мелкими изгибами слойков, с рассеянными литофагами, очень крупными верметусами и с более редкими ядрами крупных, типично рифовых пелеципод, от которых сохраняются только ядра. В шлифах видно, что основная часть породы сложена корковыми литотамниями. Детритусовые участки в них редки; они мелки и четко ограничены.

Часто встречается во всех обнажениях рифовой толщи.

Известняк литотамниевый-верметусовый

Известняк белый, реже лиловатый, плотный. Полосчатый известняк, сложенный литотамниями, перемежается с прослоями или же небольшими гнездами верметусов. Типичной для известняка является фауна верметусовых известняков, несколько обедненная (факоиды, венусы, спондилусы, хлямисы, устрицы).

Водорослево-мшанково-верметусовый известняк

Подобен только что описанному типу. Отличается от него присутствием крупных участков мшанок (*Cheilostomata*), образующих или шаровые колонии до 3—4 см в диаметре или еще более крупные колонии неправильных очертаний (табл. VII, фото 16).

Комковато-литотамниевый, верметусовый известняк

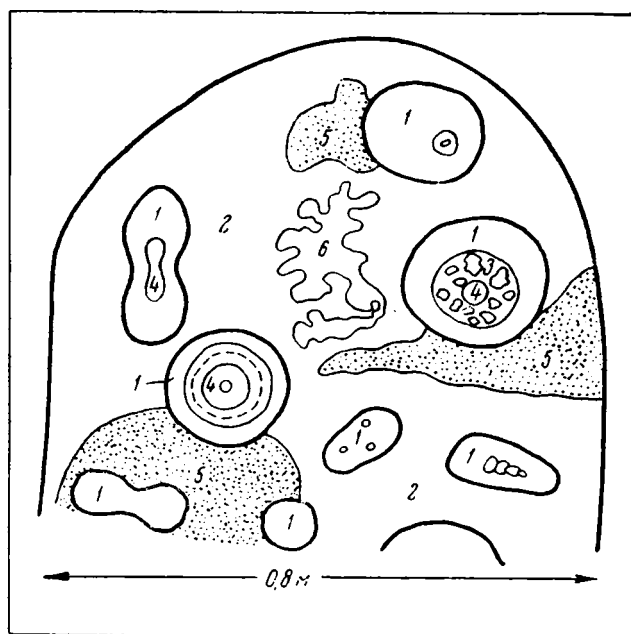
Плотный известняк, в афанитовый цемент которого погружены в большом количестве мелкие отдельные комочки литотамний (в 2—3 мм) и ядра верметусов, вокруг которых на месте раковины верметуса имеется пустое

пространство. Мелкокомковатая форма роста литотамний необычна для рифовой толщи, поэтому этот литологический тип является чрезвычайно редким.

Известняк с литотамниевыми шарами

(Табл. VII, фото 17)

Плотные, белые водорослевые шары (фиг. 15, 1) погружены в серовато-желтоватый афанитовый известняк (2), в котором нередко встречаются каверны (6). Размеры шаров колеблются от 1—2 до 5—6 см в диаметре. Их форма меняется от правильно шарообразной до слегка эллипсоидальной. Иногда встречаются бисквитообразные литотамниевые желваки,



Фиг. 15. Афанитовый известняк с литотамниевыми шарами. Село Закупное, гора Долгая.
Объяснение цифр дано в тексте.

образовавшиеся за счет слияния двух мелких шаров. Шары внутри не очень плотные, с кавернами, верметусами или другими раковинками (4). Тип шаров переходный от ажурных к плотным, так как, с одной стороны, они имеют типичную для ажурных шаров неплотную середину с включением посторонних частиц и concentрическое нарастание (3), а с другой стороны — у них, как у литотамниевых плотных шаров, толщина зоны литотамний сравнительно большая и сами они растут в форме, типичной для плотных шаров, т. е. мелкобугорчатой, иногда переходящей в корковую.

У этой разности обычно встречаются небольшие участки плотных, сливных мелкозернистых органогенно-обломочных известняков (5), а также может быть небольшая примесь известняков любого описанного типа.

Разность сравнительно редкая, в большом количестве была встречена на горе Замок в краевой части рифа.

Известняк из литотамниевых шаров с органогеннообломочным цементом

(Табл. VI, фото 12, табл. VIII, фото 19)

По существу является разновидностью предыдущего типа, с одной стороны, и очень близок к шаровым известнякам — с другой. Шары, подобные только что описанным, сцементированы грубообломочным органогенным известняком. Роль обломочных пород в объемном отношении незначительная. Макрофауны обычно немного, что сближает эту породу с шаровыми литотамниевыми известняками. Разновидность характерна для верхов рифовой толщи горы Замок; в виде прослоев встречается иногда в самых низах толщи.

В шлифах из литотамниевых известняков видно, что основную массу всех литотамниевых пород всегда составляют плотные корковые, сложно построенные литотамниевые образования, имеющие причудливые кружевные края, никогда не наблюдающиеся в органогенно-обломочных литотамниевых или даже биоморфных, но не рифовых известняках. Значительную роль в этой разности пород играют особые «рифовые» мшанки, свойственные лишь рифовым фациям. Они или составляют самостоятельные участки, или переплетаются с литотамниями, особенно в их краевых частях. Мшанки чрезвычайно мелкочаистые, обычно выполняют пустоты между литотамниями (см. табл. IX). Количество мшанок в породе весьма переменное.

Между водорослями и мшанками, составляющими основную часть этого типа породы, остаются крупные полости, выполненные мелким шламмовым материалом. Шламмовые участки прихотливы по форме и очень разнообразны по размерам. В шламмовых участках встречаются редкие фораминиферы (из них чаще всего милиолиды и эльфидиумы), обрывки литотамний, мелкие овальные сгустки микрозернистого кальцита, обычные для всех биогермных пород. Пустоты как в шламмовых разностях, так и в самих органических остатках (спорангии литотамний, ячейки мшанок, полости раковин пелеципод, верметусов и т. д.) заполнены крупнозернистым вторичным кальцитом.

Кроме того, чрезвычайно характерной особенностью рифовых литотамниевых биогермных известняков являются бурые стекловатые образования причудливой формы, иногда как бы инкрустирующие небольшие участки между или внутри литотамний, иногда образующие самостоятельные образования, имеющие как будто бы даже неправильно расположенные камеры. Состоят они из фосфатизированного кальция и рассматриваются нами как своеобразные *Nubecularia*.

Биогермный верметусовый известняк

(Табл. VII, фото 18)

Известняк белый, реже сероватый, твердый, очень кавернозный, легкий. Состоит из беспорядочно расположенных верметусов разной величины и из небольшого количества литотамний. Иногда последние дают самостоятельные водорослевые участки, которые всегда более светлы, чем также иногда встречающиеся пятна афанитовых известняков, слагающих отдельные небольшие, неправильной формы участки. В верметусовом известняке содержится большее количество крупной макрофауны, обычно лучшей сохранности, чем в литотамниевых разностях. Изредка в известняках встречаются небольшие по размерам ажурные литотамниевые шары вокруг крупных верметусов.

Очень часты карманы и пустоты, выполненные детритусовым, обычно грубозернистым материалом. Нередко слой верметусового известняка переходит по простиранию в органогенно-обломочные известняки, слагающие значительные по площади участки.

Слоистые литотамниевые известняки (шаровые)

Второй основной разностью биогермных известняков являются шаровые литотамниевые известняки. Вопрос об их принадлежности к группе биогермных известняков несколько спорный. Но по целому ряду признаков, на которых остановимся после описания породы, мы считаем возможным отнести их к этому типу пород.

Слоистые литотамниевые известняки очень своеобразны; они состоят из неплотно сцементированных между собой литотамниевых шаров. Породы легко выветриваются, распадаясь при этом на отдельные шары. Термин «шар» не соответствует полностью геометрической форме известняковых образований водорослей, но очень близок к ней и вошел в русскую литературу. Шары имеют обычно форму уплощенных (трехосных) эллипсоидов с тупыми концами, изредка приближающуюся к шарообразной (табл. VIII, фото 20 и 21).

Размер шаров от 2—3 до 15 см в диаметре; обычно размеры шаров приблизительно постоянны для отдельных слоев. Замечено, что есть закономерная связь между размером и формой — чем больше шары, тем они более уплощены.

Поверхность шаров мелкобугристая, что определяется бугристой формой роста литотамний. На поперечных срезах через шары видно, что они образованы концентрическим нарастанием отдельных мелких (до 3—4 мм) комочков.

Под микроскопом шаровые литотамниевые известняки напоминают рифовые. Они отличаются от последних меньшей ролью корковых форм литотамний при подавляющем значении бугристых, отсутствием причудливых оболочек, а также специфических рифовых мшанок, нубекулярий, и преобладанием органогенно-обломочного материала над шламмовым в промежутках между водорослями.

Такая микроскопическая близость строения рифовых и слоистых литотамниевых биогермных известняков является следствием того, что шлифы дают представление лишь о строении небольших участков литотамний, остающихся более или менее постоянными, в то время как форма их нарастания, меняющаяся в зависимости от внешних условий, не охватывается при рассмотрении шлифов.

Фауной шаровые известняки бедны. Сравнительно часто в них встречаются створки устриц (часто плоские, верхние, принесенные, очевидно, с размывавшихся в недалеком соседстве устричников). Реже попадаются хлямысы, из группы *Chlamys elegans* Andrz.

Необходимо решить вопрос, имеем ли мы в этих известняках поля захоронения свесенных из других мест литотамниевых шаров, или же места их роста. Заметим, что подобные поля встречаются разных размеров и различной мощности и часто весьма значительны и в том и в другом отношении.

Обратимся к современным подобным образованиям. Сейчас в морях различные виды известковых водорослей пользуются широким распространением. Отдельные виды их встречаются на самых разнообразных глубинах (от 0 до 200 м); условия и форма их произрастания также широко варьируют. Они могут быть составной частью коралловых рифов или образовывать самостоятельные рифы или заросли на твердых каменных

участках дна, покрывающие сплошным покровом значительные площади дна или небольшие участки его.

Интересующие нас литотамнии в широком смысле слова, включая сюда рода *Lithothamnium*, *Lithophyllum* и *Archaeolithothamnium*, географически распространены очень широко. Они известны и из центральных частей Тихого океана, и с Кольского побережья, и у Новой Земли. Из Океании они известны, в основном, как составная часть коралловых рифов, в пределах которых они образуют своеобразные морфологические элементы — литотамниевые валы, окружающие риф по внешнему краю. На севере они обычно дают небольшие заросли бугристых, корковых и ветвистых форм на скалистых участках дна, омываемых быстрыми течениями, на глубинах до 200 м.

Наиболее интересная для нас форма роста литотамний описана И. Вальтером для Неаполитанского залива. Здесь на одной из отмелей отмечены им значительные площади, покрытые шаровыми литотамниями. Эти поля литотамниевых шаров чрезвычайно напоминают встречающиеся в тортоне образования.

Резюмируя кратко описание этих литотамниевых скоплений, данное Вальтером, мы получим следующую картину.

Распространены литотамнии обычно на глубине около 30 м (до 60—70 м). Литотамниевые колонии имеют овальную или округлую форму и расположены близко одна от другой. Шары не прикреплены ни ко дну, ни друг к другу. Между водорослями наблюдается богатая жизнь — различные полипы, крабы, хитоны (обычно все они красных тонов, в цвет мягким тканям водорослей). В большом количестве здесь встречаются *Pecten*, крупные (до 10 см длины) *Leda*, *Trochus*, *Spondylus*, *Echinus*, миллиметровые *Nucula* и гастроподы, мелкие *Turritella*. Много микрофауны. В самих водорослевых шарах часто живут в большом количестве представители рода *Arca* (до 10—20 штук в одном шаре). Много различных мшанок. При росте шары захватывают часть живущей в них фауны (преимущественно мелкой или прикрепленной), и ее остатки оказываются похоженными внутри водорослевых тел.

Между водорослевыми шарами накапливается детритусовый материал. При этом Вальтер считает, что количество детритусового материала между литотамниевыми шарами может быть показателем степени благоприятности существовавших условий для жизни водорослей. По его мнению, чем больше детритусового материала, тем, следовательно, менее благоприятные были условия.

Скрепление литотамниевых шаров, по Вальтеру, происходит как за счет тесного расположения водорослевых тел, так и при помощи частых здесь мшанок. Возможно, по нашему мнению, и цементирующее действие детритусового материала (Вальтер этой роли ему не придает).

Подобные литотамниевым шарам известняков тортонского возраста Подолли формы роста водорослевых колоний и захоронение их на местах роста описывались Ю. Пиа (Pia, 1928), М. Фосли и А. Вебер-ван-Боссе (Weber-van-Bosse a. Foslie, 1904). Очень близкое по характеру скопление шаровых литотамний было подробно описано Вебер-ван-Боссе и Фосли в трудах «Siboga-Expedition». Вебер-ван-Боссе (1904, стр. 4) пишет, что: «Банки литотамний были встречены в ряде точек Малайского архипелага. На берегу одного из островов, у юго-западной оконечности Тимора, весной, при очень низкой воде, мы могли наблюдать весь риф, который состоял главным образом из *Lithothamnium crutescens* aff. *Haingsisiana*. Было заметно, что ветвистые шары остаются почти сухими днем и в течение нескольких часов подвергаются действию тропического солнца, и что это не убивает их». Наблюдавшиеся шары обладали различной формой и размерами — немногие из них 1—2 см, другие 9 см

в диаметре, чаще были среднего размера. Иногда 2 или даже более шаров срастались. Были встречены и другие виды литотамний (*L. centrale*, *L. okamurai*, *L. coniolithon reinboldi*), количественно всегда подчиненные *L. crubescens*. Литотамниевые заросли всегда богаты фауной. Вебер-ван-Боссе отмечает также обязательное присутствие течений над литотамниевыми банками и сравнительно ровную, плоскую поверхность этих банок. Глубина преимущественно около 10, реже до 20 м. Часто находили их в зоне отлива, мелкие же ветки на глубине до 120 м.

Следовательно, судя по современным скоплениям литотамниевых тел в форме полей литотамниевых шаров, их рост и накопление происходят на месте, без переноса литотамниевых колоний. Подтверждается это отсутствием в рассматриваемых известняках толтровой зоны признаков переноса и перебива (окатанности, раздробления).

Все это позволяет сделать вывод, что мы имеем перед собой биогермные известняки.

Подобные известняки неоднократно и на значительных площадях образовывались в толтровой полосе.

Устричные биогермные известняки

К ним относятся известняки, образованные за счет захоронения устричных банок. Эти породы в общем составе слоев играют очень незначительную роль, но интересны в экологическом отношении и для характеристики отдельных фаций. Слагают они плотные ракушечники, состоящие из массового скопления створок устриц с небольшой примесью обломков раковин. Устрицы при жизни были скреплены друг с другом, так как селились друг на друга. В результате получилась порода из плотно спаянных между собой раковин моллюсков разного возраста. Порода сильно кавернозна.

Тафогермные известняки

Эти известняки образовались за счет посмертного накопления перенесенных скелетных остатков, не подвергшихся раздроблению. На причинах выделения данной группы мы останавливались выше. Группа не богата представителями и не играет большой роли в процентном отношении к объему всех встреченных пород в данном районе. Могут быть выделены фораминиферовые известняки (среди них милиолидовые и глобугериновые), затем мелкогастроподовые и модиоловые, т. е. в этой группе преобладают известняки, образовавшиеся в результате накопления скелетных остатков мелких организмов.

Фораминиферовые известняки

Фораминиферовые известняки состоят из смеси разнообразных фораминифер, но обычно в них преобладают однообразные тонкостенные фораминиферы (табл. X, фото 26). Почти всегда в них есть милиолиды и фораминиферы с толстостенной известковой раковиной. Кроме того, присутствуют в большом количестве мелкие обрывки литотамний, обычно не окатанные, реже обломки мшанок и игл ежей.

Указанная разновидность фораминиферовых известняков встречается довольно часто, но слагает очень незначительные участки в мелкообломочных литотамниевых известняках и макроскопически трудно отличается от них.

Кроме фораминиферовых известняков, сложенных раковинками разнообразных родов, встречаются другие типы этих известняков, в которых преобладающее значение имеют представители одного или близких родов. Таким является милиолидовый известняк (табл. XI, фото 32), наиболее распространенный из всех видов фораминиферовых известняков. Этот известняк, как правило, очень сильно песчанист и иногда переходит в милиолидовые пески (табл. X, фото 27). Кроме милиолид, составляющих основную часть породы, наблюдаются литотамнии в виде обломков с рваными краями, обломки раковин пелеципод и гастропод и весьма постоянный комплекс сопутствующих фораминифер, среди которых главную роль играют песчаные текстулярии, а меньшую — нубекулярии. Из минералов, кроме кварца, в известняках часто присутствуют глауконит и вторичный кальцит.

Распространен этот тип известняков в основном в базальной толще тортонских отложений, т. е. в слоях, обогащенных кварцем. Реже наблюдался он в верхних частях разреза тортонских отложений, где известняки опять-таки приурочены к толщам, обогащенным кварцем. Окружающая их порода может быть различна — как обломочные, так и биоморфные литотамниевые известняки.

Глобигериновые илы в чистом виде — очень редкая разность. Примером может служить прослой тортонских литотамниевых слоев в обнажении у с. Смотрич. Эти известняки сильно глинисты, с большим количеством глобигерин и спикул губок, с мелкими кусочками мшанок, милиолид, серпул и литотамний. В них имеется значительная примесь вулканического пепла и глауконита. Такая порода встречена также в верхней части тортонской толщи Станиславовки, Врублевец и Киселевки. Чрезвычайно характерным для глобигериновых илов является тонкозернистость вмещающих осадков, их глинистость и очень частая примесь в них вулканических пеплов. Макроскопически это тонкозернистый глинистый известняк, плитчатый, светлосерый, подобный шламовым или глинистым мелкоорганогенно-обломочным известнякам и трудно от них отличимый.

Общим условием образования всех трех типов фораминиферовых известняков является замедленность процесса осадконакопления, т. е. минимальный привнос как органогенно-обломочного, так и терригенного материала.

Особенно это относится к милиолидовым известнякам, состоящим из широко распространенных во всех прибрежных мелководных фациях форм и для образования которых требовались главным образом особые условия осадконакопления, а не особые условия для жизни фораминифер.

Несколько иные условия требовались для образования глобигериновых илов. По сопутствующим им компонентам (глины, пеплы, спикулы губок) видно, что изменился весь режим бассейна сравнительно с периодом отложений других, обычно широко распространенных осадков.

Следствием этого является довольно строгая приуроченность глобигериновых известняков к определенному стратиграфическому горизонту. Кроме того, можно отметить хорошо известную связь глобигерин с глинистыми илами — с сравнительно более глубоководными осадками или отложениями более спокойных затишных мест. Следствием этого является приуроченность массовых скоплений глобигерин к глинистым известнякам.

Местами среди органогенно-обломочных известняков были встречены мелкогастроподовые ракушечники, состоящие из слабо соединенных между собой раковин *Mohrensternia* и *Hydrobia*, спементированных

пылеватым карбонатным цементом. Такие породы очень рыхлы, легко рассыпаются, легки, светлосерого цвета.

Биттиумовый ракушечник — своеобразная рыхлая порода, встречающаяся только в базальной толще тортонских отложений в Станиславовке. Он состоит сплошь из слегка битых раковин *Bittium deforme* Eichw., сцементированных глиной.

Органогенно-обломочные известняки

К этому типу принадлежит подавляющее большинство известняков исследуемой площади. Максимальное развитие среди них имеют разнообразные литотамниевые обломочные известняки. Тем не менее дадим описание этого типа пород, придерживаясь данной выше схемы (стр. 36).

Органогенно-обломочные известняки из неокатанных обломков

Очень крупнообломочные ракушечники

Очень крупнообломочные устричниковые известняки. Местами наблюдались значительные скопления лишь слегка битых раковин устриц. Например на р. Баговице они слагают мощные толщи. В меньшем количестве подобные образования были встречены в Блещаниновке, а также и в рифогенных толщах из других мест. Породы представляет крупные (до 3—4 см размером) обломки створок устриц, наслоенные приблизительно параллельно друг другу и сцементированные зеленоватыми сильно известковистыми глинами.

Ракушечники кварцевых песков горизонта Б. Богатый по своему видовому составу ракушечник, состоящий из остатков очень богатой фауны моллюсков, начиная от крупных, толсто-стенных пектункулусов и до миллиметровых торнатин. Несмотря на некоторое изменение видового состава общий характер ракушечника сохраняется — в мелком неопределимом ракушечниково-литотамниевом детрите, составляющем основную часть породы, захоронены во всевозможных положениях: *Venus*, *Phacoides*, *Cardita*, *Turritella*, *Cerithium*, *Rissoa*, *Hydrobia* и др.

Эти раковины залегают гнездами, часто вдавлены друг в друга; целые экземпляры перемешиваются с раздробленными. В цементе всегда значительная примесь кварцевого песка.

Постоянство родового состава раковин моллюсков, захороненных в этой органогенно-обломочно-песчаной основной массе, говорит о постоянстве танатоценоза (а возможно и биоценоза) этих осадков.

Однако описываемые известняки не могут быть отнесены к группе тафогермных известняков (к которым они весьма близки, особенно макроскопически), так как основную в объемном отношении роль в них играет органогенно-обломочный материал.

Крупнообломочные известняки с размером частиц от 1 до 2 мм и с колебаниями от 0,5 до 3 мм

Литотамниевые известняки. Белые, плотные, зернистые породы состоят из обломков литотамний с большим количеством игол ежей, разнообразных мшанок, серпул, с обломками раковин устриц

(табл. XI, фото 30, 31) с фораминиферами (нубекуляриями, миллиолидами, эльфидами, роталиями и т. д.). Литотамниевые обрывки составляют основную массу породы и обычно слагают более крупные частицы, чем все остальные органические остатки (табл. XI, фото 33).

Этот литологический тип известняков составляет основную массу «тесовых» подрифовых известняков (см. ниже), являясь вообще одним из наиболее широко распространенных типов известняков Медобор.

Мелкоперебитые устричники. Они являются крупно-обломочными с точки зрения средних размеров встречаемых в породах нашего района органических обломков (2—3 мм), но для устричников вообще это очень мелкобитая, раздробленная дресва.

В большом развитии эта порода наблюдалась лишь вблизи мощных устричников (Баговица), но встречена она также в Блещаниновке. В виде незначительных участков или как примесь устричники встречаются довольно часто в рифовой толще, где переходят в окатанные разности или в устрично-пелециподовые битые ракушечники.

Известняк состоит из дресвы устриц размером в 2—3 мм, плохо спрессованной, почти без цемента. Форма обломков остро угловатая. Встречаются прослой целых устриц, круглые окатанные колонии мшанок от 1 до 3 см размером, редкие ядра пелеципод, клешни раков, трубочки серпул, комочки литотамний.

В этих отложениях наблюдались включения светлого глинисто-известнякового материала, иногда имевшие форму галечек в 2—3 см в диаметре, иногда же обладавшие более крупными размерами и более неправильными, расплывчатыми очертаниями. Очевидно легче всего представить себе эти включения как небольшие местные скопления илов, находившихся первоначально в полужидком виде и подвергшихся литификации вместе с устричниками.

Мелкообломочные органогенные известняки
с размером частиц от 0,1 до 0,3 мм,
редко до 0,5 мм

Литотамниевые мелкообломочные известняки. Порода макроскопически подобна вышеописанным литотамниевым крупнообломочным известнякам, но несколько более плотная и более мелкозернистая.

Основу породы составляют мелкие куски литотамний.

Кроме того, в ней можно отметить большое количество миллиолид, нубекулярий, текстулярий, мелких толстостенных фораминифер, разнообразных мшанок, обломки ежей.

Обычно обломки литотамний являются наиболее мелкими компонентами известняков. Миллиолиды и другие фораминиферы намного превосходят их по размерам (табл. XI, фото 34).

Порода эта иногда слегка глиниста или содержит примесь очень мелкого шлама.

Эта разность часто встречается в верхней части верхнетортонских отложений, а также в некоторых своеобразных тесовых известняках (например, в Гуменцах).

Кроме указанных двух типов литотамниевых обломочных известняков, встречаются смешанные разности и переходные между ними (например, среднеобломочные с размером частиц 0,3—0,6 мм). Но эти разновидности сравнительно редки, и мы остановимся на них лишь в главе о фациях, не давая им литологической характеристики, ясной из описания двух основных типов и названия разновидностей.

Фораминиферовые обломочные известняки. Изредка наряду с фораминиферовыми биоморфными известняками встречаются фораминиферовые обломочные известняки, состоящие преимущественно из обломков раковин близких родов. Обломки раковин, как правило, неопределимые. По размерам обломков они попадают в рассматриваемую группу.

Шламмовые известняки. Эта разновидность не имеет широкого распространения. Чаще всего она встречается среди рифогенных известняков (см. ниже), реже составляет отдельные участки в любом типе органогенно-обломочных известняков.

Обычно это светлосерые очень плотные известняки с оскольчатым изломом, залегающие в виде небольших линз среди других типов известняков (органогенно-обломочных биоморфных).

Под микроскопом они темные, мелкозернистые, с размером зерен менее 0,1 мм, поэтому практически неопределимых. Чаще всего в них встречаются специфические мелкие фораминиферы с белыми кальцитовыми стенками, из семейства нодозарий, ближе трудно определяемые. Еще реже видим иглы ежей, обрывки литотамний или мшанок, остракоды.

Судя по тому, что шламмовые известняки чаще всего бывают среди различных литотамниевых пород, можно предположить, что эти известняки генетически тесно связаны. Возможно, что помещение шламмовых известняков в группу органогенно-обломочных известняков, а не в механические известняки, условно, так как шламмовый материал может быть и механического происхождения. Но опять-таки та же связь их с первичными литотамниевыми породами и залегание их среди последних гнездами неопределенных очертаний, заполняющими пустоты, говорит скорее всего об одновременности образования шламмовых и вмещающих их органогенно-обломочных пород, а также о дифференциации органогенно-обломочного материала и о накоплении местами наиболее мелких его фракций.

Органогенно-обломочные известняки из окатанных обломков

Эта группа гораздо беднее различными типами и слабее развита в исследовавшемся районе, чем предыдущая группа. В ней также преобладающим типом являются литотамниевые известняки.

Литотамниевые обломочные известняки из окатанных обломков (табл. XII)

Их гораздо труднее, чем литотамниевые обломочные известняки из неокатанных обломков, разбить на фракции в силу типичной для них плохой сортировки. Степень окатанности обычно также различная для отдельных частиц одного и того же образца. Как уже указывалось, эти известняки иногда трудно отличимы от механических, хорошо окатанных литотамниевых известняков.

Как составная часть литотамниевых обломочных известняков из окатанных обломков встречаются во всяких фракциях (крупной, мелкой, смешанной) обломочных литотамниевых пород. Особенно часто наблюдались они в тесовой толще. Самостоятельных значительных скоплений они не образуют. Фаунистические остатки в них того же типа, что и в литотамниевых обломочных известняках из неокатанных обломков, но несколько более бедные и гораздо худшей сохранности.

Очевидно образование описанных известняков в небольшом количестве является нормальным сопутствующим явлением накопления основной массы литотамниевых обломочных известняков.

Ракушечниковые обломочные известняки из окатанных обломков

Порода, образовавшаяся из окатанных обломков раковин устриц и других пластинчатожаберных моллюсков. Весьма характерная порода, напоминающая мелкообломочные устричники. Она состоит из окатанных пластинчатых обломков, размером 2—3 мм, обычно плотно спрессованных без какого-либо цемента или с очень небольшим количеством мелкопылеватого карбоната.

Вследствие отсутствия ориентировки пластинок, порода крупнопористая, на изломе очень неровная, так как поверхности раскола только иногда секут пластинки.

Как правило, эти известняки сопутствуют устричным породам: они приурочены к краевым частям площадей развития устричников. Значительного распространения не имеют. В рифовой толще встречаются довольно часто отдельными гнездами.

Известковый органогенный песок

Отнесение этого типа известняков к рассматриваемой группе, а не к механическим известнякам, трудно доказуемо. Однако, исходя из аналогии с современными рифовыми фациями, в которых процесс образования известковых песков в значительном количестве сопутствует росту рифового тела, можно предположить, что известковые песчаники образуются в основном за счет окатывания мелких органических обломков, а не за счет раздробления и окатывания уже существовавшей известняковой породы.

Известковый органогенный песок — сравнительно редкая разновидность мелкообломочного органогенного известняка, подвергшегося значительному окатыванию, превратившему каждый обломочек в песчинку. Песчинки примерно одного размера (0,1—0,25 мм), но форма их различная — круглые, неправильно угловатые, слегка удлинённые. Преобладает округлая форма. Степень окатанности очень хорошая. Очень часто песчинки покрыты карбонатными корочками (зачаточные оолиты). Сцементированы они крупнокристаллическим вторичным кальцитом. Большинство песчинок произошло из обломков литотамний, фораминифер и устриц. В породе очень часты неокатанные тонкостенные фораминиферы, а толстостенные известковые фораминиферы всегда окатаны в песчинки. Иногда в них наблюдаются мелкие серпулы.

В некоторых образцах довольно часты крупные обломки мшанок, типичных для сарматских отложений и часто покрытых черной, очень тонкозернистой корочкой.

Макроскопически порода напоминает очень плотные мелкозернистые песчаники.

Механические (обломочные) известняки

Этот тип известняков почти совершенно не развит среди пород тортонского возраста.

Очень редко в рифогенной толще встречаются конгломераты, представляющие местное скопление хорошо окатанных крупных галек биогермных пород. Бедность рифовой зоны брекчиями (и конгломератами) является необычным явлением для рифовых толщ вообще.

Чрезвычайно своеобразные породы, имеющие местное развитие и связанные только лишь со склонами тортонского рифового массива. Порода плотная, белая, состоящая из галечек размером 0,3—1,5 см.

Основная бросающаяся в глаза особенность этих пород — непосредственное соединение галек друг с другом, дающее резко бугорчатую поверхность породе, а также однообразный характер галек и скульптурная поверхность крупных галек, обусловленная характером нарастания литотамний. Все галечки светлые, почти белые. Преобладающий размер их 3—5 мм, но наряду с этим часто встречаются бросающиеся в глаза крупные гальки до 1—1,5 см. Крупные и мелкие галечки не перемешаны между собой, а образуют отдельные участки. Правда, иногда совсем мелкие комочки служат как бы цементом для крупногалечных разностей. На поверхности галек хорошо видна полосчатость, подобная выветрелой поверхности рифогенных литотамниевых пород. Между крупными галечками иногда встречаются обломки пелеципод, гастропод, верметусов. Преобладающая форма галек — овальная, слегка приплюснутая.

В шлифах видно, что галечки состоят преимущественно из плотных, хорошо окатанных кусков литотамний или из шламмовых, тонкозернистых разностей известняков. Сцементировано все среднезернистым вторичным кальцитом, в который в небольшом количестве примешаны обломки моллюсков, фораминифер и серпул. Каждая галечка имеет очень четкие, резкие края несколько неправильных очертаний, подчеркнутые темными каемочками.

Залегают галечники в виде небольших карманов неправильных очертаний на поверхности рифовых известняков.

Исходя из характеристики породы, ясно, что она образовывалась в условиях энергичного перемыва осадков и отложения их в весьма неспокойной воде. При этом гальки подвергались энергичному окатыванию без раздробления. Круглая форма шламмовых и афанитовых известняковых галечек говорит за то, что они образовались из уже хорошо затвердевшей породы, а не из свежих илистых осадков. Наличие в некоторых галечках специфических рифовых мшанок говорит о происхождении основного материала за счет разрушения водорослевых рифов.

Следовательно, можно говорить о том, что породой, давшей основной материал для галечников, была рифовая толща после ее полного затвердевания и что полученные обломки подверглись энергичному окатыванию. Неясными остаются время размыва рифовой толщи и величина расстояния переноса.

Высокая степень окатанности галек при явно местном происхождении обломочного материала, говорит, казалось бы, о переносе этих обломков вдоль гряды. Однако необходимо учесть, что частая форма роста литотамний — в виде бугристых натеков — и концентрическое строение отдельных члеников должны были способствовать образованию округлых, хорошо окатанных галечек. Кроме того, при изучении современных рифов бросается в глаза широкое развитие там галечников, весьма близких к разбираемым нами сейчас образованиям. Широкое развитие эти галечники имеют даже на самых мелких, изолированных островах, и местное происхождение их обломочного материала не вызывает никаких сомнений. Неровный рельеф рифового острова благоприятствует многократному перемыванию обломочного материала на месте, в каких-нибудь западинах поверхности. Интересным является то, что при этом обломочные породы часто накапливаются гипсометрически выше одновременных им биогермных пород (Королюк, 1950). Остатки подобных ископаемых галечников рифовых сооружений и наблюдаются теперь нами в виде описываемых

мых галечников. Учитывая вытянутый характер рифовой гряды, можно предположить здесь некоторую роль также и переноса вдоль гряды, но, во всяком случае, этот фактор далеко не обязателен, и обломочный материал мог захороняться примерно на месте своего происхождения.

Время образования породы — конец верхнего тортона, эпоха отмирания рифов.

Химические известняки

К химическим известнякам относятся афанитовые известняки, довольно часто встречающиеся в рифовой толще в виде мелких линз и отдельных прослоев (корок). Среди других, не рифовых известняков они почти не наблюдались. Афанитовые известняки образуют небольшие, неправильной формы линзы и корковые слои, на описании которых мы остановимся более подробно в главе «Фации верхнетортонских отложений». Известняки светлые, серые или слегка желтоватые, плотные, оскольчатые, т. е. типичные афанитовые известняки. В шлифах это микрозернистые известняки (табл. XV).

Прочие породы тортонского яруса

Кроме основной, наиболее богатой и наиболее интересной для нас группы различных чистых известняков, среди отложений тортонского яруса встречаются довольно часто мергелистые и глинистые известняки, кварцевые пески и очень редко доломиты, пеплы, бентониты. Дадим лишь их общий обзор без разбора условий образования.

Глинистые известняки

Наиболее частая разность глинистых известняков состоит из мелких комочков и веточек литотамний, сцементированных бурыми или зеленоватыми глинами. Породы очень богаты микрофауной. Эти известняки могли бы быть рассмотрены в разделе биоморфных известняков, но значительная посторонняя примесь в них противоречит определению биоморфных известняков и создает их своеобразный облик. Распространены они довольно широко, но только в слоистых толщах, преимущественно в низах разреза.

Кроме того, встречаются, правда очень редко и не слагая значительных толщ, разнообразные органогенно-обломочные известняки с глинистым цементом (или примесью).

Мергелистые литотамниевые известняки

Под этим названием выделяются своеобразные породы с сильно известковым, мергелистым цементом, в который вкраплены литотамниевые шары, литотамниевые комочки и веточки, а также, в значительно меньшем количестве, литотамниевые мелкие обломки. В этой разности часты *Ostrea cochlear* Poli и *Chlamys elegans* Andr., преимущественно целые.

Более подробному литологическому изучению эти породы не подвергались. Они развиты только в слоистых фациях и обычно сопутствуют шаровым литотамниевым известнякам, хотя местами имеют значительное развитие, как, например, в Макове, где ими в основном сложена двадцатиметровая толща горизонтов В и Г.

Вопреки обычному широкому развитию доломитов в рифовых толщах в известняках Медобор доломиты практически отсутствуют. Только в шлифах из двух мест была обнаружена доломитизация, охватившая очень незначительные по площади участки известняков. Кроме того, в Приворотье в толще крупнозернистых литотамниевых обломочных известняков были встречены небольшие (по несколько сантиметров) линзочки доломитовой муки, имеющей здесь, очевидно, вторичное происхождение.

Кварцевые пески

Имеют весьма широкое распространение, особенно в нижних частях разрезов. Кроме рыхлых, белых, чисто кварцевых песков встречаются песчаники и песчанистые известняки. Характерной чертой всех этих пород является их мономинеральность, т. е. почти полное отсутствие в них других минералов кроме кварца, сравнительно хорошая их окатанность, преобладание зерен размером 0,5—0,25 мм, при значительной примеси в них других фракций. Пески (кроме восточной части района) всегда карбонатные, с примесью обломков различных органических остатков и часто с оболочками микрозернистого кальцита вокруг отдельных зерен или с комочками микрозернистого кальцита. Только в подольском ярусе, как уже указывалось, развиты совершенно бескарбонатные кварцевые пески. Кварц в них, кроме вышеописанной обычной формы, встречен в виде мелких клиновидных, совершенно неокатанных зерен. Сочетание своеобразной формы зерен с полной бескарбонатностью песков говорит скорее всего о совершенно отличных условиях отложения этой толщи.

Бентониты и пеплы

Бентониты встречены в двух разновидностях — в виде прослоев и в виде рассеянной примеси в песчаниках или глинах.

Прослой бентонитов имеют небольшую мощность — от 2—3 до 40 см. Цвет их зеленовато-желтоватый или же они окрашены примесью железа в яркооранжевые цвета. Границы их с вмещающими породами всегда четкие, ровные. Залегание в пределах обнажения пластообразное.

Встречены бентониты в разных вмещающих породах и в различных частях разреза. В Новой Гуте, например, они приурочены к глинистой пачке бугловских слоев, в Макове — к верхней части толщи кварцевых песков, в Станиславовке они залегают среди ракушечников в самом основании разреза.

Генетически связанными с ними являются пеплы, встреченные также в нескольких точках — в Приворотье, в Станиславовке, Боришковцах. Пеплы встречаются в маломощных (несколько сантиметров), не выдержанных по простиранию прослоях.

Литологическое описание известняков сармата

Описание типов известняков сармата производится по тому же плану, по которому выше описывались породы тортонского возраста. Все остальные породы сарматского яруса не подвергались литологическому изучению и не будут затронуты описанием. Отметим только, что в сарматском ярусе большое значение приобретают глины и полимиктовые пески, отсутствовавшие среди осадков тортонского яруса.

Эти породы играют значительную роль среди известняков сарматского возраста. Основную группу биогермных известняков составляют различные серпуловые и серпулово-ракушечниковые известняки, несколько меньшую — мшанковые.

Серпуловые известняки

Среди серпуловых известняков можно выделить три разности — плотные серпуловые известняки, ажурные и инкрустированные.

а) Наиболее распространенными являются плотные серпуловые биогермные известняки, представляющие собой серые, слегка зеленоватые афанитовые известняки, очень богатые трубочками серпул, дающими на разломе дырочки или дырочки с инкрустационными каемочками (табл. XIII, фото 41). Густота серпул различная в разных частях породы. Часто в них встречаются модиолы и кардиумы, реже мелкие гастроподы (*Hydrobia*), иногда мшанки, часто остракоды, однообразные фораминиферы. В шлифах серпуловых известняков хорошо видны двухслойное строение стенок трубочек серпул и пузырчатая ткань, развивающаяся преимущественно в местах соприкосновения серпул друг с другом (табл. X, фото 29).

б) Своеобразной породой, чрезвычайно сильно напоминающей современные серпуловые образования, являются серпуловые ажурные известняки. Состоят они сплошь из трубочек серпул, расположенных параллельно друг другу, вытянутых примерно в одном направлении и образующих отдельные, хорошо очерченные тела. Форма этих тел колеблется от преобладающей сферической до пластообразной. Размеры их от 0,5 до 1,5 м. В промежутках между трубками серпул встречаются отдельные, обычно закрытые раковинки модиол, кардиумов, реже трохусов, гидробий.

в) Чаше встречается третья разновидность, очень близкая к выше рассмотренной, но отличающаяся тем, что все трубочки серпул покрыты инкрустационной корочкой, и эти породы не образуют хорошо выраженные отдельности, а заполняют каверны в плотных известняках или слагают отдельные небольшие неправильные участки (табл. XIII, фото 42). Трубочки в этой разности отстоят друг от друга на некотором расстоянии, так что между ними образуется инкрустационная корка. В направлении их не заметна какая-нибудь ориентировка: они переплетаются между собой. В этих породах также часто встречаются типичные для подобных известняков пластинчатожаберные, обычно инкрустированные.

Инкрустацию можно рассматривать скорее всего как вторичное явление, но она безусловно связана с первичными текстурными особенностями породы, а именно с отсутствием цемента между трубками. Она определяется также присутствием каверн, в которых впоследствии могли задерживаться воды, богатые карбонатами, и откладывать последние в виде натекнов на неплотно прилегающих друг к другу серпуловых трубках.

Мшанковые биогермные известняки

Вопреки установившемуся мнению о широком развитии мшанковых известняков в толтрах Подолии, в изученной нами части толтр мшанковые биогермные известняки не играют большой роли. Однако обломки мшанок встречаются часто, почти во всех известняках сарматского возраста.

Следовательно, мшанки были распространены довольно широко, но редко давали мощные биогермные известняки. Встречаются последние довольно часто, но в виде небольших участков, и явно подчинены серпуловым известнякам.

Мшанковые известняки сложены мшанками одного вида — *Micro-porella terebrata* Sinz., плоские, сетчатые колонии которого достигают иногда 20—30 см в длину. Мшанковые известняки обычно более светлые, чем остальные разновидности встречающихся здесь известняков, часто бывают почти белые. Стелющиеся колонии мшанок отделены друг от друга прослойками афанитовых известняков, в результате чего получается очень крепкая, плотная порода.

Тафогермные известняки

К ним относятся очень часто встречающиеся в онкоидах кардиумо-модиоловые известняки и широко распространенные в нижнесарматских отложениях восточной части нашего района эрвильевые известняки.

Кардиумо-модиоловые известняки, плотные, однообразные, произошли за счет массового скопления раковин *Cardium lithopodolicum* Dub. и *Modiola sarmatica* Gat. Раковины сохранились хорошо, цельные, закрытые. Пустота внутри них и промежутки между ними заполнены серовато-зеленоватым плотным микрозернистым известняком. Местами в расположении раковин наблюдается грубая ориентировка, легче заметная на створках кардиумов, обычно лежащих на боку. Порода эта залегает неправильными гнездами внутри онкоидов, иногда слагая значительные их части.

По своему происхождению эта порода весьма близка к биогермным, так как перенос при образовании ее очевидно был весьма незначительный и сводился к опаданию модиол с водорослей в ил, богато населенный кардиумами.

Другой породой этого типа являются эрвильевые известняки, встречающиеся гораздо восточнее полосы толтр, уже непосредственно в прибрежной зоне. В отличие от модиолово-кардиумовых известняков, где микрозернистый известковый цемент играет значительную роль, эрвильевые известняки почти лишены цемента и состоят из мелких, пустых, плоскоориентированных закрытых раковин *Ervilia trigonula* Sok., сцементированных небольшим количеством пылеватого карбонатного цемента. Порода хорошо слоистая, плотная, почти чисто ракушечниковая; она слагает четко выделяющийся по простираанию прослой, мощностью 0,5—1,0 м, прослеживающийся в ряде обнажений на р. Студенице. Однообразная ориентировка раковин говорит о переносе их перед захоронением. Возможно, что перенос происходил в сравнительно тихих водах, так как не было нарушено слабое соединение створок между собой.

Органогенно-обломочные известняки

Органогенно-обломочные известняки чрезвычайно редки среди сарматских притолтровых осадков. Это особенно бросается в глаза при сравнении с породами тортовского возраста, в которых органогенно-обломочные известняки играют главную роль. Наиболее частой разновидностью среди органогенно-обломочных известняков сармата являются мшанковые. Очень редко встречаются фораминиферовые известняки и совершенно не встречаются скопления битой ракушки.

Эта порода сложена крупнораздробленными мшанками, принадлежащими преимущественно к одному виду, с примесью фораминифер и битых трубок серпул (табл. XII, фото 35). Сцементированы они или темным микрозернистым известняком, или вторичным крупнокристаллическим кальцитом. Преобладающий размер обломков мшанок 0,5—1 мм до 1,5 мм. Остальные обломки гораздо мельче. Ячейки мшанок выполнены, как правило, более темным и более тонкозернистым кальцитом.

Порода встречается в слоистых толщах вблизи рифовых массивов.

Механические (обломочные) известняки

Среди исследованных пород конгломераты имеют чрезвычайно незначительное развитие, а брекчии совершенно не встречаются. Гораздо чаще попадаются гравелиты и реже галечники, являющиеся по существу микроконгломератами. Все эти породы приурочены почти исключительно к осадкам самого начала сарматского времени, хотя источником большинства из них являлись породы тортонского возраста.

Гравелиты

Кроме разобранного (см. стр. 48), наиболее своеобразного типа галечников, можно выделить тип мелких галечников, по размерам гальки близких к грубым пескам, — так называемые гравелиты.

Порода состоит из мелких, в 0,5—1,0 мм, изредка до 2—3 мм, хорошо окатанных зерен известнякового песка и гравия. Состав их гораздо более разнообразный, чем галек в галечнике. Наряду с преобладающими обломками литотамний в них много мшанок, преимущественно широко распространенного в сарматских известняках типа, но изредка встречаются и мшанки, типичные для водорослевых рифов, а также специфические рифовые нубекулярии, часто дресва моллюсков, много других фораминифер (особенно милиолид). Иногда в гравелитах наблюдаются афанитовые галечки. Интересно, что наряду с бугристыми литотамниями встречаются изредка и ветвистые. Довольно часто наблюдались зачаточные оолиты, особенно по мелким сферическим обломкам.

Форма зерен гораздо менее правильная, чем у галечников. Кроме округлых, очень часто встречаются удлиненные или даже изогнутые микрогалечки.

В цементе значительную роль наряду с вторичным кальцитом играет однообразный мелкозернистый кальцит, в котором часто наблюдаются овальные темные сгустки того же микрозернистого кальцита, достигающие 0,2 мм.

Распространение гравелитов также довольно ограниченное — нижние слои сарматских отложений вблизи рифовой гряды (Карачковцы, Еленовка).

Условия образования этой породы должны быть близки к условиям, давшим крупногалечниковые породы. Отличия, очевидно, заключались в большей удаленности от размываемых известняков и, возможно, в наличии перебива на месте в условиях мелководья, на что указывают нередко находимые оолитовые корочки.

Химические известняки

Химические известняки составляют наиболее распространенную группу известняков притолтровей нижнесарматской толщи. В них выделяются две основные группы: оолитовые и микрозернистые известняки.

Правда, обе эти группы не являются чисто химическими по происхождению слагающего их материала — в оолитовых известняках значительную роль играют органогенно-обломочные или обломочные частицы в виде крупных ядер оолитин, а в микрокристаллических известняках не лишено вероятности присутствие механически мелкораздробленного карбоната. Однако основную роль в них играет карбонат кальция, выпавший непосредственно из воды бассейна.

Оолитовые известняки

(Табл. XIV, фото 43—44)

Оолитовые известняки развиты весьма широко и имеют однообразный характер. Это всегда мелкооолитовые, плотные, хорошо сцементированные известняки, зернистые на ощупь, плитчатые, реже массивно-слоистые. В шлифах видно, что это чисто оолитовые породы почти без всякого (кроме вторичного кальцита) цемента с весьма разнообразными по составу и форме оолитами. Размер оолитин меняется от 0,3 до 1,0 мм и даже до 2,0 мм, преобладает 0,6—0,8 мм. Ширина собственно оолитовых каемок меняется от 0,05 до 0,2 мм, при этом толщина ее зависит не от общей величины оолитинки, а от размера центрального включения: чем оно меньше, тем шире оболочка. Форма оолитинок преобладает округлая, реже удлинённая или даже груботреугольная. Определяется она формой включений и лишь слегка изменяется в сторону округления в процессе нарастания оолитовых колец.

Внутри оолитин бывают заключены окатанные обломки литотамний, мшанок, галечки афанитовых и шламовых известняков, милиолиды или другие фораминиферы, обломки раковин и трубок серпул. Интересно, что в местах широкого развития кварцевых песчаников (например, Хотин) в центре оолитин часто встречаются кварцевые зерна.

Цементом, как отмечалось выше, обычно является вторичный крупнокристаллический прозрачный кальцит. Изредка в нем встречаются милиолиды или другие фораминиферы. Реже (как в Киселевке) цементом является перекристаллизованный темный кальцит. Наряду с оолитами в породе встречаются таких же размеров галечки, по составу соответствующие ядрам оолитин.

Условия образования породы могут быть представлены как обычные для оолитообразования — перемывание мелкообломочных карбонатных частиц в неглубоких, насыщенных карбонатом водах. В современных морях оолитообразование происходит часто одновременно с ростом рифов. Здесь же оно шло в эпоху размыва рифового кряжа.

Оолитовые известняки развиты преимущественно восточнее рифовой гряды, но встречаются в отдельных точках и западнее ее. Они приурочены, как правило, к нижней части сарматских отложений.

Пизолитовые известняки

Кроме настоящих, широко распространенных оолитовых известняков, в восточных окраинах исследованного нами района были встречены своеобразные пизолитовые известняки, состоящие из крупных пизолитов, размером 2—3 мм. Скорее всего в их образовании принимали участие водоросли, так как их оболочки имеют волнистый, прерывистый характер (табл. XIV, фото 45), только в общих чертах напоминающий оолитовые оболочки. Так как эти известняки не были подвергнуты нами специальному изучению, мы их помещаем, как это обычно принято, в группу химических известняков.

Пизолитовые известняки имеют очень узко локальное распространение среди известняков, образовавшихся в чрезвычайно мелководных условиях.

Микрозернистые известняки

Эти известняки отличаются однообразным внешним видом — плотные, почти сливные, с острым изломом, серо-оливкового цвета, лишенные фауны или с однообразным комплексом модиол, кардиумов и серпул. Очень часто они слагают значительные части сарматских онкоидов. К этой же группе относятся некоторые слоистые известняки того же возраста, макроскопически похожие на вышеописанный тип, имеющие ту же, но количественно сильно обедненную фауну.

Микрозернистые известняки являются вмещающей и цементирующей породой для биогермных разностей (серпуловых, мшанковых, ракушечниковых) и образуют крупные самостоятельные тела в пределах онкоидов. В них могут быть выделены следующие разновидности:

1. Известняки комковатые.
2. Микрокристаллические однородные известняки.
3. Микрокристаллические известняки с отдельными оолитинами.

При этом необходимо отметить, что к первым двум группам нужно отнести, после изучения в шлифах, подавляющее большинство всех однообразных, наиболее распространенных, типичных сарматских известняков.

И з в е с т н я к и к о м к о в а т ы е

К р у п н о к о м к о в а т ы е и з в е с т н я к и — редкая разность, в типичном виде встречена в нескольких шлифах, но часто бывает в виде примеси к мелкокомковатым известнякам.

Макроскопическая характеристика их соответствует описанию микрозернистых известняков.

Внутренняя структура их представляется в следующем виде (табл. XV, фото 47 и 48): отдельные темные микрозернистые тельца, круглой, овальной или даже палочковидной формы, погружены в среднезернистый прозрачный кальцит, в котором в небольшом количестве рассеяны мелкие темные комочки, подобные типичным сгусткам основной составной части мелкокомковатого известняка.

Размеры отдельных комочков 0,2—0,3 до 0,4 мм (длинная ось), преобладают комочки слегка овальной формы; круглые и удлиненопалочковидные наблюдались редко. Внутреннее строение различных по величине и форме комочков одинаковое: они состоят из очень мелких (0,002—0,004 мм) серых и белых, прозрачных, неправильной формы зернышек кальцита. Границы отдельных комочков резкие, но ничем не подчеркнутые и при большом увеличении слегка зазубренные.

В породе часто встречаются крупные обломки сарматских мшанок.

М е л к о к о м к о в а т ы е и з в е с т н я к и — наиболее широко распространенные разности. Макроскопически не отличаются от вышеописанной разности. Вся порода состоит из массы мелких комочков (0,02—0,03 мм) грубоокруглой формы, более или менее одинаковых по размерам и очертаниям (табл. XV, фото 49). Между этими комочками лежит прозрачный мелкозернистый кальцит, переходящий в крупнозернистый в случае построения им значительных площадей. Комочки бывают густо расположены один около другого или несколько более редко, образуя тем самым две основные разности. Густокомковатые разности иногда дают, за счет слияния комочков друг с другом, переходные разности к сплошь

мелкозернистым породам. Строение комочков то же самое, что и в крупнокомковатых разностях, т. е. они состоят из очень мелких зернышек кальцита (0,002—0,004 мм). Из органических остатков очень часты серпулы, мшанки и однообразные, довольно крупные, тонкостенные фораминиферы.

Интересной особенностью комковатых микрозернистых известняков является то, что серпулы и фораминиферы встречаются в них в виде целых остатков и лишь очень редко (в одном шлифе) в виде мелких обломков. Очень часто в этих известняках встречаются закрытые раковинки остракод, скапливающиеся иногда в пустотах в значительных количествах. Так, в одном шлифе наблюдалось 11 остракод в одной каверне. Иногда в известняках наблюдались нитчатые водоросли (табл. XIV, фото 46). Характерно полное отсутствие устриц, пектенов, ежей, т. е. представителей нормальной морской фауны. Часто порода полностью лишена органических остатков.

М и к р о к р и с т а л л и ч е с к и е о д н о р о д н ы е и з в е с т н я к и

Довольно распространенная, но все же более редкая разность, чем различные комковатые микрозернистые известняки. Порода серовато-зеленоватая, очень плотная, афанитовая. Она состоит из тесно расположенных друг около друга очень мелких кристалликов (около 0,002 мм) кальцита, имеющих благодаря небольшим размерам темную окраску.

В породе встречаются обрывки скелетов мшанок, тонкостенные фораминиферы, миллиолы, изредка мелкие белые, типичные для шламмовых разностей текстулярии и подозарии, иногда обломки трубок серпул (табл. X, фото 28; табл. XV, фото 50).

В шлифах можно наблюдать постепенный переход известняков этого типа в мелкокомковатый известняк.

И з в е с т н я к и м и к р о з е р н и с т ы е с з н а ч и т е л ь н о й п р и м е с ь ю о о л и т и н

В основную массу породы, имеющую строение, подобное вышеописанным микрозернистым известнякам, включены органические обломки, покрытые оолитовыми корочками. Обломки крупные, разнообразные — обломки литотамний, скелетов мшанок, раковин мелких гастропод, фораминифер, устриц и пектенов. Реже центрами оолитин являются зерна кварца или известковые галечки.

Преобладающий размер оолитин около 0,5 мм. Толщина оболочки до 0,1, чаще 0,05 мм. Форма оолитин округлая, овальная, иногда несколько неправильная. Скорее всего образование оолитов шло в условиях затухания процессов оолитообразования (они лежат выше основных оолитовых толщ).

Порода эта является редкой разновидностью, распространена главным образом вдали от рифовой гряды, стратиграфически непосредственно выше оолитовых известняков.

Все перечисленные разности широко распространенной группы микрозернистых известняков обычно слагают различные, самостоятельные типы пород. Но иногда они образуют известняки смешанного характера, например микрокристаллические с отдельными участками крупногустовых известняков и т. п.

ФАЦИИ ВЕРХНЕТОРТОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РИФОВОЙ ПОЛОСЫ МЕДОБОР

Вопросу о фациях посвящена значительная по объему литература. В «Литологическом сборнике» № 1 (1948) в нескольких статьях дан исчерпывающий исторический обзор по этому вопросу, а также разбираются существующие понимания термина «фация», его возможное укрупнение и раздробление. Поэтому, не останавливаясь ни на одном из этих вопросов, позволим себе дать определение термина «фация», согласно его употреблению в нашей работе, по существу совпадающее с воззрениями большинства геологов на это понятие. Мы понимаем под фацией комплекс условий, определивший особый, единый тип осадконакопления на какой-то площади, характеризовавшейся однообразной фаунистической (и флористической), геохимической и гидрологической обстановкой.

В настоящей работе мы попытались дать для фаций названия, отражающие условия образования тех или иных типичных для них пород: так, например, говорим о фации литотамниевых зарослей, фации банок и т. п. Но в некоторых случаях мы вынуждены были оставить литологические названия.

Фации, особенно в прибрежных условиях, обычно имеют незначительные площадные размеры. Не имея возможности изучить достаточно подробно нашу территорию, мы, как и большинство геологов, часто можем лишь выделить зоны близких фаций, не очерчивая каждую из них в отдельности.

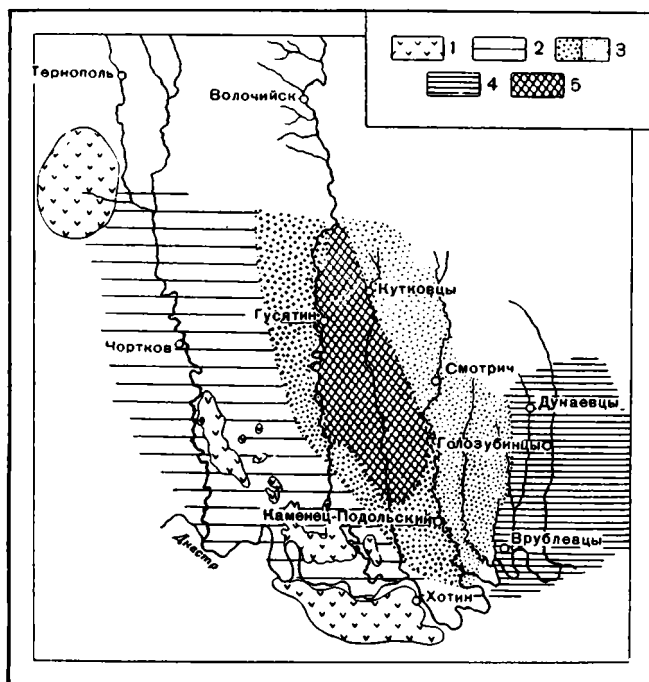
Приступая к изложению этой главы, необходимо прежде всего оговориться, что подробное изучение фаций могло быть сделано только на небольшой территории, сравнительно со всей площадью рифообразования. Во всей северной половине изученного района (до Сатанова) обнаженность почти не позволяет говорить о характере пород, прилежащих к рифовой зоне. Некоторое количество данных дает долина р. Збруча, перерезывающая рифовую зону. За Збручем следует площадь верховьев р. Жванчик, имеющая также очень небольшое количество обнажений миоценовых пород. И лишь в юго-восточной части изучаемой площади (долины рек Смотрич, Мукша, Баговица, Тернава, Студеница) можно наблюдать большое количество обнажений, позволяющих судить о некоторых закономерностях в развитии различных типов отложений.

Палеогеография эпохи, предшествующей верхнетортонской трансгрессии

Прежде чем перейти к восстановлению условий осадконакопления на площади будущего рифообразования, попытаемся представить себе характер этой площади перед началом верхнетортонской трансгрессии. По вполне понятным причинам это может быть сделано лишь очень условно. Прежде всего рассмотрим палеогеологическую схему района, сняв мысленно верхнетортонские осадки (фиг. 16).

Мы видим на этой схеме ряд полос северо-западного простирания. Самую западную из них (бассейн р. Серет) слагают породы нижней части верхнего тортон (горизонт А), (фиг. 16, 1 и 2), представленные в значительной степени гипсами. Не меньшую роль играют замещающие их «дики» — микрозернистые химические известняки. В более удаленных северо-западных районах гипсы и известняки переходят в песчано-глинистые, иногда угленосные толщи. Очевидно этот участок соответствует лагунно-морскому бассейну, в котором отлагались гипсовые толщи и химические известняки нижней части верхнего тортон. Восточный берег этого бассейна располагался километрах в 15—20 западнее будущих рифов.

Его берег был сложен глауконитовыми песками мелового возраста (фиг. 16, 3) и имел скорее всего пологий характер, так как эта область подверглась очень незначительному размыву во время верхнетортонской трансгрессии. Несколько восточнее (по долине Збруча) подымалась крупная возвышенность (фиг. 16, 5), образованная силурийскими известняками. Эта возвышенность подверглась энергичному размыву в ходе верхнетортонской трансгрессии, сказавшемуся в сносе покрывавших ее меловых отложений, в переотложении в верхнетортонское время продуктов размыва, а также в создании микронеровностей верхней поверхности силурийских пород. Западная граница описываемой полосы идет по среднему



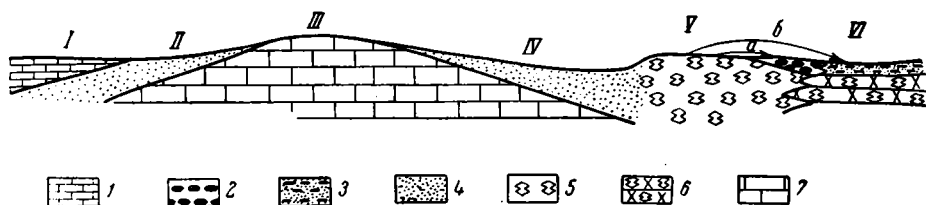
Фиг. 16. Палеогеологическая схема толтрового района эпохи перед верхнетортонской трансгрессией.

1 — гипсы нижней части верхнего тортоня; 2 — химические известняки нижней части верхнего тортоня; 3 — глауконитовые пески мела; 4 — трепелово-кремневая толща мела; 5 — силур.

течению р. Збруч, а восточная — от с. Кутковцы на р. Жванчик к нижнему течению р. Смотрич. Максимальная ширина ее до 20 км. Восточнее (бассейн Смотрича — Мукши), с таким же северо-западным простиранием, шла полоса в 15—20 км шириной, сложенная глауконитовыми песками мелового возраста. Очевидно она являлась зоной депрессии, так как в ней почти не сказалось размывающее действие трансгрессии. На юге эта область соединялась с западной прибрежной равнинной областью (фиг. 16, 3), окружая, таким образом, возвышенность.

Еще восточнее за р. Тернавой до р. Студеницы (фиг. 16, 4) расположена область, сложенная плотными, кремнево-трепеловыми породами мела, подвергшимися очень энергичному размыву, приведшему местами к полному выщелачиванию трепелового цемента из кремнисто-трепеловых толщ и перемыву кремней с превращением их в линзы кремневых конгломератов (фиг. 17, 2). Продукты размыва этих толщ отлагались преимущественно

в еще более восточной полосе (фиг. 17, 3), где подлежащие кремнево-трепеловые породы не несут следов размыва. Принимая во внимание широкое площадное развитие размыва кремнево-трепеловых пород, этот размыв происходил в морских условиях. Остается неясным время перемыва. Судя по тому, что бентонит меловых пород переотложился в осадках подольского яруса, имеющего верхнетортонский возраст, можно предположить, что перемыв и выщелачивание трепелов и опок из кремнистых пород произошли при верхнетортонской трансгрессии. Она же образовала мощные залежи кремневой гальки, происшедшей за счет полного перемыва этих пород.



Фиг. 17. Схематический палеогеографический разрез эпохи верхнетортонской трансгрессии.

1 — литотамниевые известняки нижней части верхнего тортон; 2 — кремневые конгломераты верхнего тортон; 3 — отложения подольской фации верхнего тортон; 4 — глауконитовые пески мела; 5 — разрушенная кремнево-трепеловая толща мела; 6 — неразрушенная кремнево-трепеловая толща; 7 — известняки силура; а — направление переноса кремневых стяжений из толщи 5; б — направление переноса тонкого глинистого вещества из толщи 5; I — VI — различные геоморфологические области.

Наиболее восточные области, покрывавшиеся трансгрессией, сложены в своих поверхностных частях мощной толщей различных плотных пород мелового возраста, среди которых значительную роль играют кремнево-трепеловые толщи, давшие при выветривании своеобразные породы предыдущей зоны. Сила абразии в этой зоне сравнительно с предыдущей очевидно была значительно меньшая, так как следы размыва имеют гораздо меньшие масштабы.

Из сопоставления рассматриваемой палеогеологической схемы с данными о силе эрозии мы можем сделать вывод о характере рельефа затоплявшихся районов. Последовательно, с запада на восток, сменяются область со сравнительно ровным низменным рельефом (фиг. 17, зоны I, II), область крупного поднятия (зона III), область депрессии (зона IV), область повышенного залегания твердых пород (зона V) и сравнительно плоская равнина (зона VI). Изучение фаций последующих периодов осадконакопления в этих районах показывает их непосредственную связь с выделенными зонами рельефа затопленного района.

Фации горизонта Б

Прежде всего необходимо произвести некоторое уточнение стратиграфии в пределах выделенного нами (см. главу III) горизонта Б.

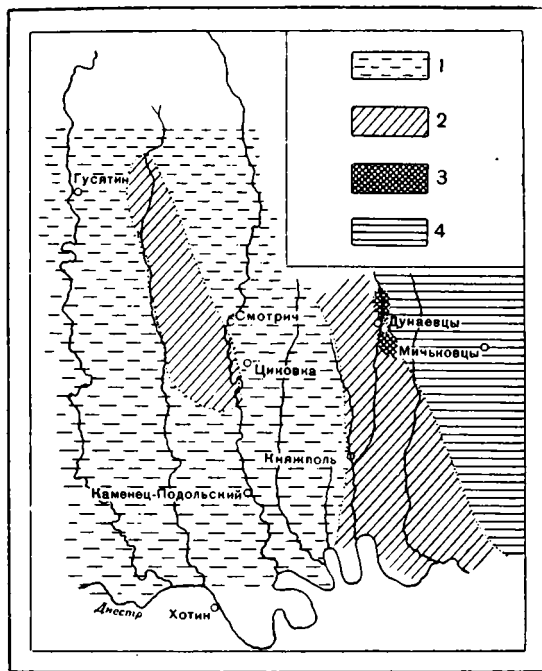
Исходя из вывода о неравномерном воздействии верхнетортонской трансгрессии на подлежащие слои, можно сделать заключение о неодновременности начала осадконакопления в пределах рассматриваемой площади. Как уже указывалось, подлежащие меловые толщи местами подверглись энергичному перемыву, причем продукты их размыва захоронились в своеобразных толщах (в отложениях подольской фации и, местами, в виде галечниковых конгломератов). Следовательно, в то время как на большей части рассматриваемой территории происходил размыв поверхностных отложений наступавшими водами трансгрессировавшего моря,

местами море отлагало своеобразные осадки. Соотношение площадей размыва (фиг. 18, 1 и 2) и преимущественного осадконакопления может быть представлено на фиг. 18. Местами сохранившиеся пятна конгломератов (фиг. 18, 3) являются, очевидно, остатками береговых галечников и фиксируют одно из положений полосы прибоя наступавшего моря. Конгломераты состоят из кремневых галек, хорошо окатанных и образованных за счет подлежащих кремневых стяжений неправильной формы.

Конгломераты сохранились в виде линз. Размеры линз — до 300 м в длину. Ось линз обычно вытянута в направлении с юго-запада на северо-восток. Подобные линзы отмечены в с. Калачковцы (р. Студеница),

с. Воробьевка (р. Тернава), пос. Дунаевцы (возможно уже в пределах следующей фациальной зоны). Исследовавший их Ракитин пришел к выводу, что залежи кремневой гальки являются галечниками зоны прибоя средиземноморской трансгрессии. Приурочены они к восточной части области интенсивного размыва и образуют особую фацию в ее пределах.

Наибольшая площадь осадконакопления в этот период была расположена в самой восточной части района (фиг. 18, 4). Здесь накоплялась толща интересных осадков подольской фации. Как указывалось выше, основной особенностью осадков этой зоны является полное отсутствие в них органических остатков и их липкость, происходящая за счет значительной бентонитизации, образовавшейся благодаря переотложению здесь бентонитов размывтой кремни-



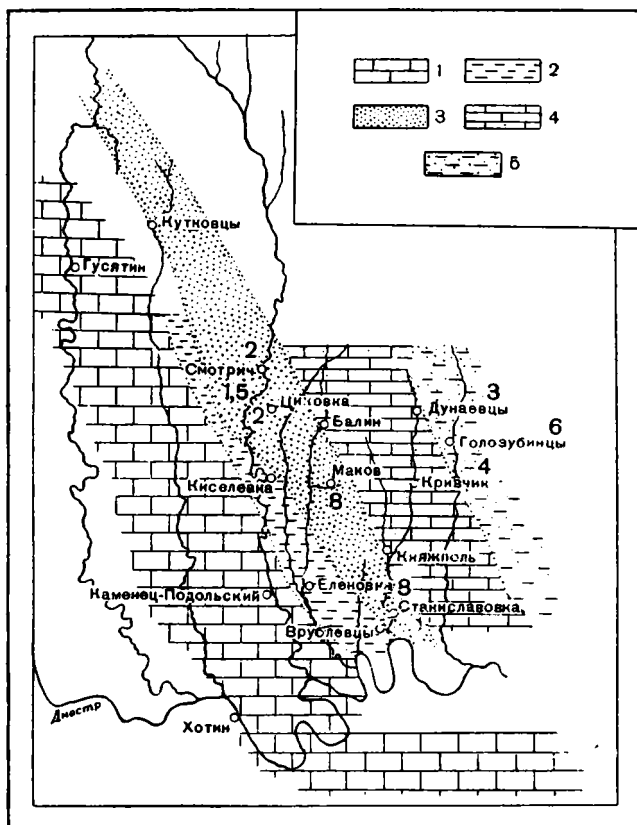
Фиг. 18. Схема соотношения площадей размыва и седиментации в начале верхнетюртонской трансгрессии.

1 — площади, подвергавшиеся слабому размыву; 2 — области интенсивного размыва; 3 — места накопления перемытых галечников; 4 — район отложения осадков подольской фации.

сто-трепеловой толщи мела (Назаревич, 1936). Наряду с песками, описанными в главе «Литологическая характеристика» под названием бескарбонатные кварцевые пески, значительное развитие имеют глины. При этом надо отметить, что в районе Голозубинцев-Миньковцев глины встречались преимущественно в его восточной части. Глины темные, залегающие в виде прослоев (один прослой в западной части, несколько — в восточной). Примесь бентонита есть и здесь.

Чрезвычайно интересным фактом является то, что венчается толща подольской фации прослоем хорошо окатанных темных кремней. Они есть и на западе (Голозубинцы-Рачинцы) над чистыми мелкими кварцевыми песками, и на востоке (Миньковцы) на глинах, отделяя последние от ракушечников следующего горизонта. Отдельные, хорошо окатанные мелкие кремневые галечки встречаются по всему разрезу. Специфические особенности этих кремней (темный цвет и крупные размеры) говорят, без

сомнения, о происхождении их за счет кремневых меловых конгломератов. Но так как кремневые стяжения в последних имеют очень неправильную, причудливую форму, а гальки в верхнетортонских толщах прекрасно окатаны, то, следовательно, они подвергались длительной и энергичной окатке. Поэтому возможно, что наличие прослоев галек не значит, что в это время шел где-то размыв меловых толщ (что, однако, вполне допу-



Фиг. 19. Схема распространения фаций толтрового района второй половины горизонта Б.

1 — западная зона литотамниевых известняков; 2 — зона глинистых илов; 3 — зона песков; 4 — восточная зона литотамниевых известняков; 5 — прибрежная зона бентонитизированных песков. Цифрами показана мощность в метрах.

стимо), но лишь то, что когда-то раньше вымытые кремневые гальки в течение очень долгого времени не захоронялись в толще верхнетортонских осадков, а подвергались систематическому перемыву и переотложению. За последнюю трактовку говорят единичные, рассеянные по всему разрезу кремневые гальки. Массовое скопление последних отвечает эпохам, за которыми наступили периоды, когда перемыв нижележащих осадков был очень незначителен.

Возвращаясь к вопросу о происхождении бентонита в пределах подольской фации, остановимся еще раз на строении нижележащих толщ. Как было установлено при разборе палеогеографии эпохи, предшествующей трансгрессии, основной размыв меловых кремнево-трепеловых конгломератов очевидно шел несколько западнее зоны отложения подольского

горизонта. За это говорят как образовавшиеся там залежи перемытой кремневой гальки, так и более высокая степень выщелоченности трепелов в первоначальной породе сравнительно с толщами, подлежащими подольским отложениям, так и резкое сокращение к западу мощности трепеловой толщи. Несколько странным на первый взгляд кажется предположение о перенесении вымытого глинистого вещества из более внутренней области моря в более прибрежную. Однако, так как самый факт переноса почти не вызывает сомнений, объяснение его надо искать в конфигурации береговой линии и в профиле дна. Известно, что на отлогих берегах существуют придонные движения водных масс, направленные к берегу, поэтому вполне возможен перенос илстых частиц в этом направлении. Именно так образуются, например, береговые валы. Труднее понять причину оседания и захоронения тонкого взмученного илстого вещества в непосредственно прибрежной зоне. Скорее всего это происходило в условиях очень низменного, заболоченного берега. Заплескивающиеся сюда волны при больших волнениях приносили бентонит, примешивающийся к основным песчано-глинистым осадкам. Следовательно, эти осадки не являются уже типичными морскими илами, а могут быть сравнимы с осадками лагун, мангровых болот. Возможно там существовали другие условия солености, и, очевидно, этим объясняется отсутствие в них органических остатков.

Следовательно, время отложения начала горизонта Б характеризовалось преобладанием площадей размыва над площадями осадконакопления. В последующее время весь разбираемый район стал областью накопления различных осадков.

Перейдем к описанию фаций второй половины горизонта Б.

На юго-востоке интересующего нас района, на площади, к которой относится рассмотренная нами палеогеографическая схема, могут быть выделены в направлении с запада на восток следующие полосы северо-западного простираения (фиг. 19).

1. Западная зона литотамниевых зарослей.
2. Зона маломощных, сильно глинистых илов.
3. Зона карбонатных, кварцевых песков.
4. Восточная зона литотамниевых зарослей.
5. Прибрежная зона.

Рассмотрим эти зоны последовательно с запада на восток.

Западная зона литотамниевых зарослей

Западные и юго-западные части интересующей нас области известны по небольшому количеству точек. В них всюду в пределах первой зоны (фиг. 19) непосредственно на гипсах или вмещающих их толщах лежат литотамниевые, чаще всего биогермные (шаровые) известняки. Вследствие плохой изученности фации в пределах этой полосы не могут быть выделены. Зона эта очевидно тянется довольно далеко на запад и является аналогом часто встречающихся в западноукраинском верхнем тортоне полей литотамниевых водорослей. Как уже указывалось в главе «Литологическая характеристика», подобные отложения скорее всего можно трактовать как ископаемые литотамниевые поля, на которых шел энергичный рост шаровых колоний известковых водорослей. Мощность накопившихся здесь отложений 3—6 м. Более подробно эти отложения будут рассмотрены среди фаций следующего горизонта, так как там рассматриваемая фация приобретает очень широкое развитие.

Фауна описываемых слоев может быть указана лишь по литературным данным: *Pectunculus* sp., *Chlamys neumayeri* Hilb., *Ostrea digitalina* Dub., *Cerithium deforme* Eichw.

На востоке зона доходит до верховьев р. Збруча и затем тянется к Хотину. Намечающийся в районе Хотина поворот восточной границы этой зоны на юго-восток (см. фиг. 19) очевидно связан с резким изгибом береговой линии на широте Каменец-Подольского к востоку, что ведет к соответствующему изгибанию всех основных фациальных зон на юго-восток. С другой стороны, это хорошо объясняется приближением здесь разбрасываемой нами полосы к области предгорного прогиба, что ведет, понятно, к некоторому отгибанию платформенных фаций к востоку, на платформу.

Мощность надгипсовых литотамниевых известняков резко увеличивается в районе Днестра, а в еще более южных районах (левобережье Прута), по данным Маковой и Атанасиу, она возрастает до 30 м.

Зона маломощных сильно глинистых илов

Следующей к востоку из прослеженных нами зон является полоса маломощных глинисто-известковых осадков фации глинистых и известковистых илов. По площади распространения зона примерно совпадает с восточной частью участка дна, сложенного силурийскими породами.

Как видно уже из названия зоны, основной, бросающейся в глаза особенностью осадков этой зоны является их большая глинистость, необычная для всей области.

Часто в самом основании миоцена на юге толтровой зоны можно встретить прослой глины (0,05 м в Еленовке) или даже два прослоя по 0,2 м, разделенные ракушечником и бентонитом (например, в Станиславовке). Глины эти лишены макрофауны, но зато в них весьма обильна микрофауна: *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. aculeatum* d'Orb., *E. fichtellianum* d'Orb., *Cancris brongnartii* d'Orb., *Bolivina* sp., *Citicidea lotulus* (Walker et Jakob), *C. sp.*, *Nonion* aff. *subgranosus* Egger, *Reussia spinulosa* Reuss, *Rotalina* sp., *Rotalia schreibersii* d'Orb., *Discortia obtusus* d'Orb., *Globulina* aff. *gitta* d'Orb., *Globigerina* aff. *tulloides* d'Orb.

Иногда глины по простиранию замещаются милиолидовыми, очень сильно песчанистыми известняками. Соответствующая им специфическая внезональная фация встречается в целом ряде пунктов различных зон, всюду в основании разреза. Как уже отмечалось в главе «Стратиграфия миоценовых отложений», массовое развитие представителей семейства Милиолидае характерно для самых низов разреза на всей площади. Очевидно милиолиды являются сравнительно эврибионтными формами. Но все же можно отметить, что они, даже в горизонте с их массовым развитием, сравнительно редки в чисто глинистых осадках и, будучи распространены в разных фациальных зонах, встречаются преимущественно в образцах с близкой литологической характеристикой, а именно в грубозернистых известняках и песчаниках. В глинистой зоне милиолидовая фация представлена органогенно-обломочными известняками небольшой мощности — до 0,5 м в Киселевке.

Выше глин и милиолидовых известняков во второй фациальной зоне лежат сильно глинистые литотамниевые известняки (Киселевка, Еленовка), соответствующие ракушечниковому прослою, бентонитам и глинам Станиславовки. Известняки по своим особенностям весьма разнообразны: они могут быть близки к биогермным нерифовым известнякам, крупнообломочным известнякам и к мелкообломочным литотамниевым известнякам, в которые включены отдельные довольно крупные литотамниевые комочки. Характерной чертой всех этих пород сравнительно с типичными литотамниевыми известняками, описанными в главе «Литологическая характеристика», и с известняками, развитыми в более западной

зоне, является их большая глинистость. При этом глинистость наблюдается в двух видах — глина является составной частью указанных выше пород, или она дает тонкие прослоечки по плоскостям напластования. Известняки раскалываются на плиточки толщиной 2—3 см, обильно присыпанные серо-зелеными глинами.

В фаунистическом отношении зона чрезвычайно бедна. Встречены лишь разрозненные створки *Ostrea cochlear* Poli, иногда мелкие и редкие, местами более крупные и частые. Неопределимые редкие отпечатки раковин пелеципод были найдены в Киселевке. В шлифах встречаются, также сравнительно редко, обломки раковин пелеципод и гастропод. Следовательно, эта толща бедна не только целыми, но и битыми раковинами, т. е. в ней почти не происходило захоронения фауны.

Чем может объясняться эта бедность фауной? Явление это весьма обычно для глинистых осадков, которые, как правило, бедны органическими остатками. До некоторой степени, возможно, происходил вынос ракушек мертвых ракушек в соседнюю зону, где наблюдаются массовые скопления ракушек, среди которых значительную роль играют илюдные формы (*Cardium*, *Nucula*), а также эпифауна илистых грунтов (*Turritella* sp.).

Своеобразным участком дна являлся район дер. Станиславовки, где на весьма ограниченной площади среди глин развиты два прослоя битого ракушечника и сравнительно мощный прослой бентонита (0,4 м). Этот ракушечник интересен, с одной стороны, тем, что он сложен разбитыми раковинами одного вида — *Bittium deforme* Eichw., а с другой — своим двухкратным повторением в разрезе при очень узко локальном (только в одном обнажении) развитии. В ракушечнике, расположенном под и над бентонитами, есть небольшая примесь мелких комочков того же бентонита. Место обитания биттиумов примерно совпадало с площадью развития ракушечников, так как в ближайших местах жила иная, разнообразная фауна, и предполагать выборочный перенос оттуда и захоронение лишь здесь раковин вида биттиум чрезвычайно трудно.

Судя по современным ареалам обитания биттиумов, это должны были быть участки дна, богатые водорослями (зелеными, бурыми), в условиях мелководья и тихих течений.

Какие-то общие причины обусловили в этом месте накопление очень тонких илов (пеплов) и местное скопление своеобразной фауны. Так как ясно, что площадь падения пеплов должна была быть больше, чем наблюдаемая площадь их захоронения, то очевидно здесь мы фиксируем своеобразную ловушку для них. Подобные условия могли создаться в затихшем участке, лишенном приноса терригенных частиц. Здесь же временами, в периоды затухания пеплонакопления, развивалась богатая флора водорослей, которую заселяли биттиумы.

В целом вся вторая зона представляется нам как достаточно удаленная от берега, сравнительно тихая полоса отложений глинистых терригенных илов. Кроме глинистых частиц, сюда доносился в незначительных количествах кварц из соседней с востока зоны. Условия осадконакопления в пределах второй зоны были весьма переменными, в результате чего происходило частое чередование участков маломощных илов, населенных бедной илюдной фауной, с песчанистыми участками, где массовое развитие получали милиолиды и песчанистые фораминиферы, а также с местными поселениями литотамний, пышному рацвету которых, однако, мешал значительный принос глинистого вещества, вследствие чего они не дали мощных толщ шаровых известняков. В этой же зоне местами создавались благоприятные условия для накопления весьма мощных толщ пеплов. Для всей зоны характерна небольшая мощность накопившихся в ней осадков (0,5—1,0 м).

Эта особая фациальная зона тянется узкой полосой с северо-запада на юго-восток от с. Тарноруды на р. Збруче к Макову и Китай-городу на р. Тернаве. Ширина зоны песков 5—10 км. Она совпадает с западным краем восточной области глауконитовых песков мелового возраста (фиг. 19, 3 и фиг. 16, 3). Очерчивается зона весьма четко целым рядом обнажений. Мощность песков в пределах зоны резко меняется, характер же их весьма близок во всех точках. Краткое описание песков было дано в главе «Литологическая характеристика», где указывалось, что скорее всего они являются переотложенными древними аллювиальными песками.

Кроме кварцевых песков, составляющих большую часть развитых здесь пород, встречаются известковистые песчаники и ракушечники. Каких-нибудь закономерностей в распространении этих типов пород наблюдать не удалось. Но все же можно отметить преимущественное развитие мощных кварцевых песков в восточной части полосы.

Ракушечники в главе, посвященной литологии, были разобраны очень кратко, так как наибольший интерес при рассмотрении этой породы вызывают органические остатки. Богатая фауна из базального слоя собрана в четырех местах — Новой Гуте, Макове, Китай-городе, Приворотье. Кроме того, из всей песчаной толщи, фауна была собрана еще в ряде пунктов. На ней остановимся позже, сейчас же рассмотрим комплекс фауны из базального слоя. Моллюски представлены здесь следующими формами: *Pectunculus glycymeris* L., *P. pilosus* L., *Arca* (B.) *barbata* Lam., *Nucula placentina* Lam., *Phacoides collumbella* Lmk., *Ph. borealis* L., *Venus cincta* Eichw., *V. basteroti* Desh., *Chama* sp., *Cardita* (Glanz) *rudista* Lmk., *Cardium* ex gr. *turonica*, *C. holubicensa* Hilb., *Cardium* sp., *Venericardia* sp., *Corbula gibba* Oliv., *Meretrix* sp., *Circa minima* Mont., *Ervilia pusilla* Phil., *Ostrea* sp., *Solen* sp., *Chlamys gloria-maris* Dub., *Ch. elegans* Andrzej., *Odontostomya* sp., *Tectura incognita* Fridb., *Turricula recticosta* Bell., *Oxytele orientalis* Cossm. et Peyr., *Turbo mamillaris operculum* Eichw., *Sandbergeria* sp., *Ringicula auriculata* Men., *Raphitoma* cf. *harpula* Brocc., *Natica staccica* Fridb., *N. milipunctata* Lam., *Gibbula* sp., *Nassa colorata* Eichw., *Nassa* sp., *Conus laevipanderosus* Sacco var., *C. dujardini* Desh., *Tornatina lajonkai reana* Bast., *Bittium deforme* Eichw., *Turritella pythagorica* Hilb., *T. bicarinata* Eichw., *T. ex gr. turris* Bast., *Turritella* sp., *Cerithium* sp., *C. rubiginosum* Eichw., *C. procrenatum* Sacco, *Murex* sp., *Mohrensternia* sp., *Hydrobia* sp., *Dentalium fossile* Schr., *D. fossile* var. *raricostata* Sacco, *D. badensee* Partsch, *Vermetus intortus* L.

К списку необходимо добавить чрезвычайно интересную находку кораллов *Orbicella* sp. в песчаниках дер. Новая гута. До последнего времени кораллы из слоистых толщ торгонского возраста указывались (Ласкаревым) лишь для дер. Наславцы. Найденные нами кораллы имеют размеры 5—8 см в длину, а одна колония достигает 12 см. Все они (было встречено 4 экземпляра) расположены в 0,5 м от подошвы слоя разнозернистых песков, в линзе, очень богатой створками пектункулюсов, венусов, устриц и туррителл. Створки пелеципод лежат горизонтально, обычно они разрознены. Кораллы очевидно захоронены в прижизненном положении.

Характер пород во всех четырех пунктах очень близок. Наиболее близки по типу ракушечники Новой Гуты и Китай-города, представляющие собой массовое скопление разнообразных целых и битых раковин в чистых кварцевых песках.

В Приворотье гораздо больше примесь мелкораздробленного, почти песчаного по размерам, органического карбоната. В Макове же пески

зоне, является их большая глинистость. При этом глинистость наблюдается в двух видах — глина является составной частью указанных выше пород, или она дает тонкие прослоечки по плоскостям напластования. Известняки раскалываются на плиточки толщиной 2—3 см, обильно присыпанные серо-зелеными глинами.

В фаунистическом отношении зона чрезвычайно бедна. Встречены лишь разрозненные створки *Ostrea cochlear* Poli, иногда мелкие и редкие, местами более крупные и частые. Неопределимые редкие отпечатки раковин пелеципод были найдены в Киселевке. В шлифах встречаются, также сравнительно редко, обломки раковин пелеципод и гастропод. Следовательно, эта толща бедна не только целыми, но и битыми раковинами, т. е. в ней почти не происходило захоронения фауны.

Чем может объясняться эта бедность фауной? Явление это весьма обычно для глинистых осадков, которые, как правило, бедны органическими остатками. До некоторой степени, возможно, происходил вынос ракушек мертвых ракушек в соседнюю зону, где наблюдаются массовые скопления ракушек, среди которых значительную роль играют илоядные формы (*Cardium*, *Nucula*), а также эпифауна илистых грунтов (*Turritella* sp.).

Своеобразным участком дна являлся район дер. Станиславовки, где на весьма ограниченной площади среди глин развиты два прослоя битого ракушечника и сравнительно мощный прослой бентонита (0,4 м). Этот ракушечник интересен, с одной стороны, тем, что он сложен разбитыми раковинами одного вида — *Bittium deforme* Eichw., а с другой — своим двухкратным повторением в разрезе при очень узко локальном (только в одном обнажении) развитии. В ракушечнике, расположенном под и над бентонитами, есть небольшая примесь мелких комочков того же бентонита. Место обитания биттиумов примерно совпадало с площадью развития ракушечников, так как в ближайших местах жила иная, разнообразная фауна, и предполагать выборочный перенос отсюда и захоронение лишь здесь раковин вида биттиум чрезвычайно трудно.

Судя по современным ареалам обитания биттиумов, это должны были быть участки дна, богатые водорослями (зелеными, бурыми), в условиях мелководья и тихих течений.

Какие-то общие причины обусловили в этом месте накопление очень тонких илов (пеплов) и местное скопление своеобразной фауны. Так как ясно, что площадь падения пеплов должна была быть больше, чем наблюдаемая площадь их захоронения, то очевидно здесь мы фиксируем своеобразную ловушку для них. Подобные условия могли создаться в затихном участке, лишенном приноса терригенных частиц. Здесь же временами, в периоды затухания пеплонакопления, развивалась богатая флора водорослей, которую заселяли биттиумы.

В целом вся вторая зона представляется нам как достаточно удаленная от берега, сравнительно тихая полоса отложений глинистых терригенных илов. Кроме глинистых частиц, сюда доносился в незначительных количествах кварц из соседней с востока зоны. Условия осадконакопления в пределах второй зоны были весьма переменными, в результате чего происходило частое чередование участков маломощных илов, населенных бедной илоядной фауной, с песчанистыми участками, где массовое развитие получали миллиолиды и песчанистые фораминиферы, а также с местными поселениями литотамний, пышному рацвету которых, однако, мешал значительный принос глинистого вещества, вследствие чего они не дали мощных толщ шаровых известняков. В этой же зоне местами создавались благоприятные условия для накопления весьма мощных толщ пеплов. Для всей зоны характерна небольшая мощность накопившихся в ней осадков (0,5—1,0 м).

Эта особая фациальная зона тянется узкой полосой с северо-запада на юго-восток от с. Тарноруды на р. Збруче к Макову и Китай-городу на р. Тернаве. Ширина зоны песков 5—10 км. Она совпадает с западным краем восточной области глауконитовых песков мелового возраста (фиг. 19, 3 и фиг. 16, 3). Очерчивается зона весьма четко целым рядом обнажений. Мощность песков в пределах зоны резко меняется, характер же их весьма близок во всех точках. Краткое описание песков было дано в главе «Литологическая характеристика», где указывалось, что скорее всего они являются переотложенными древними аллювиальными песками.

Кроме кварцевых песков, составляющих большую часть развитых здесь пород, встречаются известковистые песчаники и ракушечники. Каких-нибудь закономерностей в распространении этих типов пород наблюдать не удалось. Но все же можно отметить преимущественное развитие мощных кварцевых песков в восточной части полосы.

Ракушечники в главе, посвященной литологии, были разобраны очень кратко, так как наибольший интерес при рассмотрении этой породы вызывают органические остатки. Богатая фауна из базального слоя собрана в четырех местах — Новой Гуте, Макове, Китай-городе, Приворотье. Кроме того, из всей песчаной толщи, фауна была собрана еще в ряде пунктов. На ней остановимся позже, сейчас же рассмотрим комплекс фауны из базального слоя. Моллюски представлены здесь следующими формами: *Pectunculus glycymeris* L., *P. pilosus* L., *Arca* (B.) *barbata* Lam., *Nucula placentina* Lam., *Phacoides collumbella* Lmk., *Ph. borealis* L., *Venus cincta* Eichw., *V. basteroti* Desh., *Chama* sp., *Cardita* (Glanz) *rudista* Lmk., *Cardium* ex gr. *turonica*, *C. holubicensa* Hilb., *Cardium* sp., *Venericardia* sp., *Corbula gibba* Olivi, *Meretrix* sp., *Circa minima* Mont., *Ervilia pusilla* Phil., *Ostrea* sp., *Solen* sp., *Chlamys gloria-maris* Dub., *Ch. elegans* Andrzej., *Odontostomya* sp., *Tectura incognita* Fridb., *Turricula recticosta* Bell., *Oxytele orientalis* Cossm. et Peyr., *Turbo mamillaris operculum* Eichw., *Sandbergeria* sp., *Ringicula auriculata* Men., *Raphitoma* cf. *harpula* Brocc., *Natica staccica* Fridb., *N. milipunctata* Lam., *Gibbula* sp., *Nassa colorata* Eichw., *Nassa* sp., *Conus laevipanderosus* Sacco var., *C. dujardini* Desh., *Tornatina lajonkai reana* Bast., *Bittium deforme* Eichw., *Turritella pythagorica* Hilb., *T. bicarinata* Eichw., *T. ex gr. turris* Bast., *Turritella* sp., *Cerithium* sp., *C. rubiginosum* Eichw., *C. procrenatum* Sacco, *Murex* sp., *Mohrensternia* sp., *Hydrobia* sp., *Dentalium fossile* Schr., *D. fossile* var. *raricostata* Sacco, *D. badensee* Partsch, *Vermetus intortus* L.

К списку необходимо добавить чрезвычайно интересную находку кораллов *Orbicella* sp. в песчаниках дер. Новая гута. До последнего времени кораллы из слоистых толщ торгонского возраста указывались (Ласкаревым) лишь для дер. Наславцы. Найденные нами кораллы имеют размеры 5—8 см в длину, а одна колония достигает 12 см. Все они (было встречено 4 экземпляра) расположены в 0,5 м от подошвы слоя разнозернистых песков, в линзе, очень богатой створками пектункулусов, венусов, устриц и туррителл. Створки пелелипод лежат горизонтально, обычно они разрознены. Кораллы очевидно захоронены в прижизненном положении.

Характер пород во всех четырех пунктах очень близок. Наиболее близки по типу ракушечники Новой Гуты и Китай-города, представляющие собой массовое скопление разнообразных целых и битых раковин в чистых кварцевых песках.

В Приворотье гораздо больше примесь мелкораздробленного, почти песчаного по размерам, органического карбоната. В Макове же пески

несколько глинисты. В ряде случаев (Приворотье, Карачковцы, Циковка, Китай-город) ракушечниковые песчаники обогащены миллиолидами.

Смешанный комплекс фауны, разрозненные створки, большое количество битого материала, неравномерное накопление всего этого материала — все это говорит ясно о том, что мы имеем здесь дело со скоплениями мертвой ракушки, т. е. с танатоценозами.

Описанный ракушечник чрезвычайно характерен для базального слоя описываемой зоны. Только в некоторых местах (Сурженцы, Карачковцы) разрез начинается с кварцевых песков, сравнительно слабо обогащенных раковинками. Чрезвычайно интересен явно выраженный фациальный характер этого комплекса фауны. Если взять для сравнения списки фауны из трансгрессивно залегающих слоев на западе Украины, в Польше и Италии различного возраста — гельветского, нижнетортонского, увидим большое их сходство с вышеприведенными списками.

Очевидно в этой зоне происходило как захоронение жившей здесь фауны, так и снос сюда фауны из прилежащих участков, т. е. из других фациальных зон, и отчасти именно этим объясняется бедность прилежащих как с запада, так и с востока районов фаунистическими остатками.

Перенос фауны из соседней зоны может быть установлен по большому количеству остатков илоядных моллюсков, не могущих существовать в песчаной зоне и скорее всего обитавших на соседних илистых участках.

Вся рассматриваемая зона в первый момент отложения осадков соответствовала полосе прибрежных ракушечников. Несколько восточнее ракушечники сменились толщами кварцевых песков, переходящими местами в мощные, сильно известковистые песчаники.

На рассматриваемом сейчас базальном слое ракушечника расположена мощная толща кварцевых песков, особенно мощных в восточной части района, где она достигает 8 м. На западе пески более известковисты и их мощность не более 1,5—2 м. Пески эти чисто кварцевые, довольно хорошо окатанные, плохо отсортированные. Более крупные зерна (0,5—1 мм и редко по 2 мм) хорошо окатаны, изометричны. Более мелкие зерна окатаны значительно хуже. Преобладающей фракцией является среднезернистая (0,5—0,25 мм). Пески богаты фораминиферами, часты в них иглы ежей. Из фораминифер были определены: *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. cf. aculeatum* (d'Orb.), *E. aff. angulatum* (Egger), *Discortis cf. obtusus* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob), *Rotalia cf. imperator* (d'Orb.).

Макрофауной пески довольно бедны. Почти единственными обитателями их (кроме фораминифер) являются *Chlamys elegans* Andrz. и *Ostrea digitalina* Dub. При этом можно выделить две основные формы нахождения их створок — единичные, разрозненные створки, встречающиеся по всему разрезу, и массовые скопления в отдельных прослоях. Разрозненные створки обычно мелкие, часто поломанные, встречаются изредка и в разных положениях. Массовые скопления обычно состоят из тех же отдельных створок *Chlamys elegans* Andrz., часто весьма крупных, лежащих горизонтально, выпуклостью вверх. Створки иногда обросли верметусами, серпулами или устрицами. Устрицы же развиваются в большом количестве, нарастая друг на друга. Массовые скопления этих раковин в виде устричных приурочены к верхней части песчаной толщи.

Надо отметить, что устричники появляются в наиболее грубозернистых разностях песка, очень сильно обогащенных отдельными литотамниевыми комочками или даже с небольшой примесью литотамниевых шаров. Это появление литотамний говорит о сравнительно небольшой подвижности песка и, возможно, о наличии твердого грунта, т. е. об изме-

нении характера грунта сравнительно с недавним прошлым в том же направлении, как это можно предположить уже по самому факту появления устричников.

Следовательно, в конце времени отложения песчаной толщи в отдельных местах можно наблюдать своеобразную фацию, развивающуюся на очень уплотненном песчаном грунте, на котором наряду с устрицами делали попытку поселиться литотамнии. Последние изредка доживали до образования шаров, чаще же очевидно давали мелкобугорчатые стелющиеся формы, легко разрушавшиеся на отдельные часто встречаемые литотамниевые комочки, которые с трудом могут быть названы обломками.

Богатство песков хлямисами может быть объяснено как их прижизненным скоплением здесь, так и захоронением среди резко шероховатых поверхностей дна, обусловленных устричниками.

По литературным данным, подкрепленным сообщением сотрудников Мурманской биологической станции, известно, что взрослые пектены ведут преимущественно прикрепленный образ жизни, избирая для прикрепления камни, известковые водоросли и другие неподвижные предметы. В ракушечниках, песках и т. д., т. е. в грунтах, неблагоприятных для прикрепления, живые пектены при драгировках почти не попадаются; зато здесь в большом количестве встречаются их раковинки в разрозненном состоянии. Исходя из того, что в толще песков района Шатава — Сурженцы мы имеем, как правило, очень небольшое количество галек, литотамниевых шаров и других предметов, подходящих для прикрепления пектенов, а находимые здесь створки принадлежат преимущественно взрослым экземплярам моллюсков и часто носят следы потертости, мы вынуждены сделать предположение, что створки *Chlamys elegans* Andrz., встречающегося в этих песках массами, снесены сюда из прилежащей с востока зоны литотамниевых грунтов. В этой зоне *Chl. elegans* является обычным видом, хотя и менее распространенным, чем в песках. Подобный случай наблюдался нами в губе Ярнышной (Дальние Зеленцы, Мурманское побережье). Здесь массовое скопление живых пектенов приурочено к зарослям ветвистых литотамний, а захоронение их происходит несколько глубже, в полосе мелкоперебитых ракушечников.

При такой трактовке условий жизни и захоронения пектенов, полоса песка, и так небогатая органическими остатками, оказывается совсем бедной жившими в ней организмами. Этот вывод хорошо увязывается с тем, что мы видим среди современных осадков, где подвижные пески всегда весьма бедны моллюсками, боящимися их истирающего действия.

Возвращаясь к вопросу о происхождении кварца в этой толще, необходимо сказать, что поразительная чистота кварцевых песков отвергает предположение о том, что они являлись продуктом идущей в то время денудации кристаллических пород Подольской плиты. Несомненно, будучи когда-то образованными за счет разрушения этих пород, в верхнетортонское море они попали как переотложенные из какой-то доверхнетортонской формы существования.

Наиболее вероятным нам кажется предположение о том, что эти пески являются переотложенными аллювиальными образованиями предверхнетортонского континентального периода. Что они не являются просто захороненным древним аллювием — говорит ракушечниковый базальный слой и присутствие разрозненных створок по всей толще.

В зоне песков, так же как и во второй зоне, в верхней части горизонта Б наблюдалось отложение пеплов. Так, в Приворотье на кварцево-ракушечниковых известняках лежат 2—3 маломощные (0,2 м) прослоя глин, на расстоянии 0,2—0,1 м друг от друга, очень сильно обогащенные пепловым материалом. Местами глины переходят в пеплы. В глинистых

несколько глинисты. В ряде случаев (Приворотье, Карачковцы, Циковка, Китай-город) ракушечниковые песчаники обогащены миллиолидами.

Смешанный комплекс фауны, разрозненные створки, большое количество битого материала, неравномерное накопление всего этого материала — все это говорит ясно о том, что мы имеем здесь дело со скоплениями мертвой ракушки, т. е. с танатоценозами.

Описанный ракушечник чрезвычайно характерен для базального слоя описываемой зоны. Только в некоторых местах (Сурженцы, Карачковцы) разрез начинается с кварцевых песков, сравнительно слабо обогащенных раковинками. Чрезвычайно интересен явно выраженный фациальный характер этого комплекса фауны. Если взять для сравнения списки фауны из трансгрессивно залегающих слоев на западе Украины, в Польше и Италии различного возраста — гельветского, нижнетортонского, увидим большое их сходство с вышеприведенными списками.

Очевидно в этой зоне происходило как захоронение жившей здесь фауны, так и снос сюда фауны из прилежащих участков, т. е. из других фациальных зон, и отчасти именно этим объясняется бедность прилежащих как с запада, так и с востока районов фаунистическими остатками.

Перенос фауны из соседней зоны может быть установлен по большому количеству остатков илюдных моллюсков, не могущих существовать в песчаной зоне и скорее всего обитавших на соседних илистых участках.

Вся рассматриваемая зона в первый момент отложения осадков соответствовала полосе прибрежных ракушечников. Несколько восточнее ракушечники сменились толщами кварцевых песков, переходящими местами в мощные, сильно известковистые песчаники.

На рассмотренном сейчас базальном слое ракушечника расположена мощная толща кварцевых песков, особенно мощных в восточной части района, где она достигает 8 м. На западе пески более известковисты и их мощность не более 1,5—2 м. Пески эти чисто кварцевые, довольно хорошо окатанные, плохо отсортированные. Более крупные зерна (0,5—1 мм и редко по 2 мм) хорошо окатаны, изометричны. Более мелкие зерна окатаны значительно хуже. Преобладающей фракцией является среднезернистая (0,5—0,25 мм). Пески богаты фораминиферами, части в них иглы ежей. Из фораминифер были определены: *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. cf. aculeatum* (d'Orb.), *E. aff. angulatum* (Egger), *Discortis cf. obtusus* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob), *Rotalia cf. imperator* (d'Orb.).

Макрофауной пески довольно бедны. Почти единственными обитателями их (кроме фораминифер) являются *Chlamys elegans* Andrз. и *Ostrea digitalina* Dub. При этом можно выделить две основные формы нахождения их створок — единичные, разрозненные створки, встречающиеся по всему разрезу, и массовые скопления в отдельных прослоях. Разрозненные створки обычно мелкие, часто поломанные, встречаются изредка и в разных положениях. Массовые скопления обычно состоят из тех же отдельных створок *Chlamys elegans* Andrз., часто весьма крупных, лежащих горизонтально, выпуклостью вверх. Створки иногда обросли верметусами, серпулами или устрицами. Устрицы же развиваются в большом количестве, нарастая друг на друга. Массовые скопления этих раковин в виде устричников приурочены к верхней части песчаной толщи.

Надо отметить, что устричники появляются в наиболее грубозернистых разностях песка, очень сильно обогащенных отдельными литотамниевыми комочками или даже с небольшой примесью литотамниевых шаров. Это появление литотамний говорит о сравнительно небольшой подвижности песка и, возможно, о наличии твердого грунта, т. е. об изме-

нении характера грунта сравнительно с недавним прошлым в том же направлении, как это можно предположить уже по самому факту появления устричников.

Следовательно, в конце времени отложения песчаной толщи в отдельных местах можно наблюдать своеобразную фацию, развивающуюся на очень уплотненном песчаном грунте, на котором наряду с устрицами делали попытку поселиться литотамнии. Последние изредка доживали до образования шаров, чаще же очевидно давали мелкобугорчатые стелющиеся формы, легко разрушавшиеся на отдельные часто встречаемые литотамниевые комочки, которые с трудом могут быть названы обломками.

Богатство песков хлямисами может быть объяснено как их прижизненным скоплением здесь, так и захоронением среди резко шероховатых поверхностей дна, обусловленных устричниками.

По литературным данным, подкрепленным сообщением сотрудников Мурманской биологической станции, известно, что взрослые пектены ведут преимущественно прикрепленный образ жизни, избирая для прикрепления камни, известковые водоросли и другие неподвижные предметы. В ракушечниках, песках и т. д., т. е. в грунтах, неблагоприятных для прикрепления, живые пектены при драгировках почти не попадаются; зато здесь в большом количестве встречаются их раковинки в разрозненном состоянии. Исходя из того, что в толще песков района Шатава — Сурженцы мы имеем, как правило, очень небольшое количество галек, литотамниевых шаров и других предметов, подходящих для прикрепления пектенов, а находимые здесь створки принадлежат преимущественно взрослым экземплярам моллюсков и часто носят следы потертости, мы вынуждены сделать предположение, что створки *Chlamys elegans* Andrз., встречающегося в этих песках массами, снесены сюда из прилежащей с востока зоны литотамниевых грунтов. В этой зоне *Chl. elegans* является обычным видом, хотя и менее распространенным, чем в песках. Подобный случай наблюдался нами в губе Ярнышной (Дальние Зеленцы, Мурманское побережье). Здесь массовое скопление живых пектенов приурочено к зарослям ветвистых литотамний, а захоронение их происходит несколько глубже, в полосе мелкоперебитых ракушечников.

При такой трактовке условий жизни и захоронения пектенов, полоса песка, и так небогатая органическими остатками, оказывается совсем бедной жившими в ней организмами. Этот вывод хорошо увязывается с тем, что мы видим среди современных осадков, где подвижные пески всегда весьма бедны моллюсками, боящимися их истирающего действия.

Возвращаясь к вопросу о происхождении кварца в этой толще, необходимо сказать, что поразительная чистота кварцевых песков отвергает предположение о том, что они являлись продуктом идущей в то время денудации кристаллических пород Подольской плиты. Несомненно, будучи когда-то образованными за счет разрушения этих пород, в верхнетортонское море они попали как переотложенные из какой-то доверхнетортонской формы существования.

Наиболее вероятным нам кажется предположение о том, что эти пески являются переотложенными аллювиальными образованиями предверхнетортонского континентального периода. Что они не являются просто захороненным древним аллювием — говорит ракушечниковый базальный слой и присутствие разрозненных створок по всей толще.

В зоне песков, так же как и во второй зоне, в верхней части горизонта Б наблюдалось отложение пеплов. Так, в Приворотье на кварцево-ракушечниковых известняках лежат 2—3 маломощные (0,2 м) прослоя глин, на расстоянии 0,2—0,1 м друг от друга, очень сильно обогащенные пепловым материалом. Местами глины переходят в пеплы. В глинистых

разностях встречаются однообразные мелкие фораминиферы (обнаруженные только в шлифах) и спикулы губок. На расстоянии около 2 км от Приворотья в верхней толще кварцевых песков Макова залегают два небольших (0,05—0,1 м мощностью) прослоя бентонита, разделенные слоем песка в 3 м мощностью; очевидно, прослои бентонита соответствуют приворотыинским прослоям пеплов. Условия отложения их были близки к указанным выше для дер. Станиславовки. Время отложения пеплов в Макове очевидно соответствует двум периодам пеплонакопления в Станиславовке.

Восточная зона литотамниевых зарослей

Следующая за песками полоса литотамниевых известняков известна по сравнительно небольшому числу точек (Княжполь, Печера, Супруньковцы, Блещаниновка и Кривчик). Поэтому представляется едва ли целесообразным выделение здесь более дробных единиц, т. е. фаций.

Ширина этой зоны около 15 км. Границы ее показаны на фиг. 19. Она перекрывает частично область развития меловых отложений в фации глауконитовых песчаников, главным же образом — площадь развития кремнево-трепелово-опоковых пород.

В пределах этой зоны прямо на меловых толщах лежат разнообразные литотамниевые известняки, в том числе биогермные шаровые с типичной для них фауной, а также крупнообломочные литотамниевые известняки с единичными обломками мшанок, обломками серпул, небольшим количеством текстулярий и фораминифер из группы роталий. Иногда они переходят в галечниковые известняки, образовавшиеся за счет тех же литотамниевых комочков, окатанных до галечек размером в 0,4—0,7 мм. В них фораминифер несколько больше — к вышеуказанным прибавляются эльфидиумы, миллиолиды. Местами крупнообломочные литотамниевые известняки бывают обогащены мелкозернистым кварцевым песком (Супруньковцы).

Общей чертой для осадков этой полосы является широкое развитие литотамний. Литотамнии представлены как целыми колониями (шаровыми), так и, главным образом, скоплениями обломков, преимущественно крупных. Глинистость наблюдается в шаровых разностях и гораздо реже в обломочных. Встречаются также мелкозернистые органогенно-обломочные, преимущественно литотамниевые, но богатые различной другой фауной известняки. Но они явно подчинены крупнообломочным разностям.

Возможно, что при более подробных исследованиях можно было бы очертить площадь развития шаровых известняков и обломочных, образовавшихся за счет перемыва водорослевых зарослей.

Шаровые биогермные литотамниевые известняки неоднократно образовывались в разное время и в разных местах разбираемого нами района. Как уже указывалось, основной вопрос, встающий при исследовании шаровых литотамниевых известняков, это вопрос о том, захоронены ли шаровые известняки *in situ* или они захоронялись близко от места жизни, и в какой форме происходит их рост? Этот вопрос уже подробно разбирался в главе «Литологическая характеристика». Но в данном случае вопрос упрощается. Так как в рассматриваемое время нигде в других зонах поблизости литотамниевые известняки не развиты в значительных количествах, то, очевидно, весь биоморфный и обломочный материал происходил из здесь же растущих водорослей.

Макрофауной зона сравнительно бедна. Здесь были встречены разрозненные устрицы, иногда крупные; гораздо реже встречаются пектены — *Chlamys elegans* Andrz. Кроме того, из отложений с. Печеры определен

Pecten bessi Andrз. Здесь, так же, как и в двух более западных зонах, встречены миллиолидовые фации (Блещаниновка и Княжполь); однако значительного площадного развития они не имеют.

По своему характеру эта зона более всего напоминает обширные области литотамниевых зарослей следующего горизонта, характер которых будет подробно рассмотрен на стр. 70—73.

Подводя итоги по фациям второй половины горизонта Б, необходимо сказать, что наиболее неясной остается картина для самой восточной полосы (фиг. 19, 5). Возможно, что в это время там частично продолжали существовать фации предыдущего периода (подольская), частично же этому времени соответствует перерыв в осадконакоплении, фиксируемый в обнажениях несогласием. Заболоченный берег предыдущего времени очевидно несколько повысился в результате активного отложения осадков и превратился в полосу прибрежных сухопутных песков.

Говоря же о фациальных зонах всего горизонта в целом, необходимо сказать, что для них характерно полосовое распространение и границы между ними примерно совпадают с границами полос различного рельефа, выделенных для эпохи, непосредственно предшествующей трансгрессии (см. стр. 59 и фиг. 17). Следовательно, кроме расстояния от берега наибольшее влияние на распределение фаций оказывал рельеф затопленной площади.

Фации горизонта В — эпохи роста банки

Вследствие трудности последовательного изучения смены фаций во времени, мы выбирали отдельные моменты, наиболее легко сопоставляемые на всей площади рифообразования и наиболее интересные с точки зрения условий осадконакопления в рассматриваемом районе. Одним из таких моментов, следующим за разобранным выше первым этапом трансгрессии, является время роста мощных банок и накопления специфических органично-обломочных известняков (тёсов). Это время характеризовалось весьма резким изменением режима бассейна, а главное — в течение его подготавливались условия для развития рифовых фаций.

Рассмотрим схему фиг. 20. Общий характер ее весьма близок к предыдущей схеме. Почти вся площадь является областью развития литотамниевых зарослей (фиг. 20, 3, 4). Внутри нее, примерно по линии бывшей границы зоны маломощных глинистых осадков и карбонатных песков, проходит зона мелководной банки, сложенной тесовыми известняками (фиг. 20, 1), занимающая весьма узкую, но длинную и выдержанную полосу.

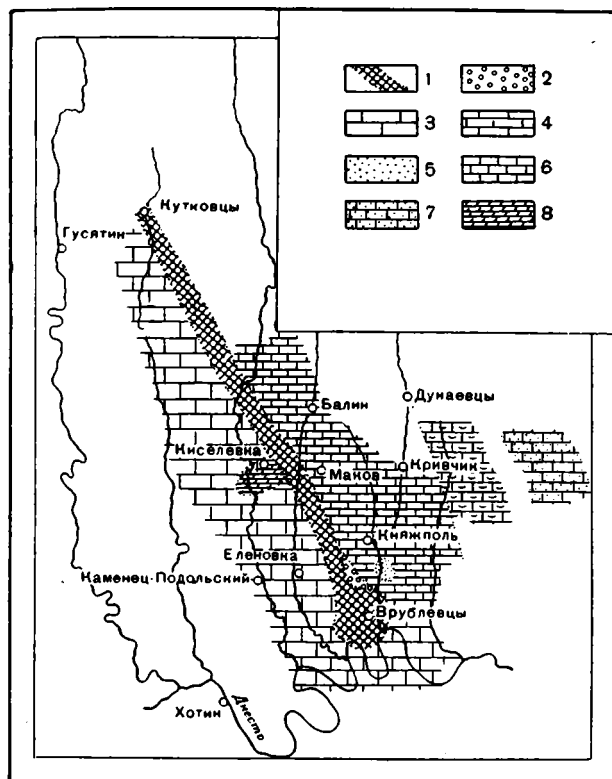
В зоне развития подольской фации появляются прибрежные карбонатные песчаники и ракушечники (фиг. 20, 6 и 7).

Рассмотрим эти полосы более подробно.

Зоны литотамниевых полей

Как указывалось, восточнее и западнее полосы банки лежат широкие (10—15 км) полосы различных литотамниевых пород, объединяемых в фациальные зоны литотамниевых зарослей, так как их основной чертой является широкое развитие литотамниевой флоры; здесь развиты две основные породы — шаровые известняки и мергелисто-литотамниевые известняки. Соответствующие им фации часто чередуются, образуя отдельные пятна. Закономерность их чередования установить не удалось. Более подробно они были изучены восточнее полосы «тёсов», поэтому начнем описание фаций именно с этой полосы (фиг. 20, 4). Наибольшее площадное развитие в ее пределах имеет фация литотамниевых зарослей.

Эта фация широко развита в приривной полосе, в основном во время, синхроничное времени отложения теса (фиг. 20, 4), встречаясь также и выше (Шатава — Маков); гораздо реже подобные условия существовали в предыдущий период (Княжполь и др.).



Фиг. 20. Схема распространения фаций толтрового района эпохи роста банки (горизонт В).

1 — полоса банки; 2 — устричные банки; 3 — западная зона литотамниевых зарослей; 4 — восточная зона литотамниевых зарослей; 5 — песчаные банки, существовавшие в начале горизонта В; 6 — прибрежные ракушечники; 7 — прибрежная песчаная полоса; 8 — область глинистых илов.

Эта фация (или комплекс близких фаций) чрезвычайно широко развита на исследованной территории. Она покрывает всю площадь восточнее зоны накопления тесовых известняков (за исключением отдельных пятен, занятых фацией литотамниевых шаров) и перекрывает как зону накопления песков, так и полосу литотамниевых-детритусовых пород предыдущего горизонта. Мощность образовавшихся здесь пород колеблется от 3—4 до 10 м.

Осадки этой фации представлены в разной степени глинистыми слоистыми мелкокомковатыми литотамниевыми известняками, на отдельных участках переходящими в мергели, также переполненные комочками литотамний.

Характерной чертой осадков этой фации является значительная карбонатность цемента, отсутствие шаров литотамний (в массовом количестве) при общем значительном развитии литотамний. Здесь нередко можно встре-

тить породу, в которой роль литотамний не меньшая, чем в шаровых известняках. Однако литотамнии не образуют шаров, а дают плотную, иногда даже слегка плитчатую породу, имеющую мелкобугристую поверхность за счет густо расположенных выступающих члеников литотамний. Цементом служит сильно известковый мергель. Это, несомненно, биоморфная порода, но образовавшаяся в своеобразных условиях.

Наблюдающаяся здесь форма роста литотамний напоминает одну из наиболее распространенных морфологических форм литотамний Мурманского побережья. Она образуется в том случае, когда на какую-нибудь (чаще всего постороннюю) поверхность нарастает корка бугорчатого литотамния. Эта корка, в свою очередь, может обрастать подобной же коркой, что в итоге приводит к образованию плотной мелкобугристой известковой литотамниевой плиты.

Подобные кустистые литотамнии часто встречаются в современных морях (J. Pia, 1928 и Foslie, 1904). Они описаны К. М. Дерюгиным для Кольского залива и Л. А. Зенкевичем для Белого и Баренцова морей. Всюду они растут в области с очень сильным течением и, по мнению Зенкевича, и в области накопления илов. Имеющийся у нас большой материал по связи морфологии ископаемых литотамниевых тел и глинистости породы достаточно убедительно говорит, нам кажется, о том, что полное отсутствие илоосаждения для жизни литотамний совершенно необязательно, но что это условие действительно необходимо для их процветания. Подобное заключение было сделано З. А. Тиховской для литотамний Мурманского побережья.

Все породы с литотамниями, встреченные в районе толтр, можно по степени глинистости расположить в следующий ряд.

1. Глины пластичные, слегка карбонатные. Литотамнии встречаются в виде отдельных миллиметровых комочков или небольших веточек, состоящих из 2—3 комочков, соединенных между собой несколько более тонкими стебельками. Степень насыщенности ими породы очень незначительная.

2. Глины сильно известковые. Литотамниевые мелкие комочки дают часто повторяющиеся прослои. Иногда они образуют мелкие шары.

3. Мергели. Литотамнии развиты в большом количестве, как биогермные — в шаровых, кустистых формах, так и, в меньшем количестве, в виде обломков различных литотамниевых колоний.

4. Известняки с небольшой примесью мергелистого цемента. Литотамнии — в виде шаров или крупных кустистых форм.

5. Рифовые породы, лишенные полностью глинистого материала. Литотамнии образуют мощные заросли как корковых, так и бугристых форм. Мощность подобных слоев значительная (десятки метров).

Закономерность изменений литотамний в этом последовательном ряду пород и твердая связь морфологии литотамний с вмещающей породой позволяют нам сделать вывод, что глины являются первичным местом захоронения литотамний и что они соответствуют глинистым грунтам, на которых литотамнии делали попытку поселиться, но были погребены. Сам факт возможности поселения литотамний на илах не отрицается и Зенкевичем (для Баренцова моря) и отмечается Дерюгиным, хотя обычно в гидробиологической литературе литотамниевые заросли связывают со скалистыми грунтами.

Изредка среди типичных пород этой фации встречаются глинистые прослои, чрезвычайно богатые микрофауной. Иногда встречаются также гнезда или отдельные прослои литотамниевых обломочных или прочих органо-обломочных известняков, переходящие иногда даже в устричные известняки (Княжполь).

Чрезвычайно своеобразные и очень типичные для тортонских морей условия существовали на огромных полях отложения шаровых известняков на западе Украины. Эти породы в дореволюционной русской литературе обычно назывались шаровыми литотамниевыми известняками или мергелями. В полосе рифообразования они встречаются довольно часто, но, как правило, на небольших площадях. Время наибольшего их расцвета здесь — предрифовое. В значительной степени эти известняки были разобраны в главе «Литологическая характеристика». Кроме типичного своего вида, они часто встречаются в виде других разновидностей, переходных к глинисто-литотамниевым известнякам.

Шаровые литотамниевые известняки были встречены в большом количестве в Циковке, в меньшем — в с. Смотрич, Супруньковцы, Китай-город, Печера, т. е. всюду восточнее будущей гряды. Кроме того, они наблюдались под тесовой толщей г. Сокол на р. Смотриче и у г. Кармелюк, где они, возможно, замещают тесовые известняки по простиранию, к западу от отдели, а частично, наверное, подстилают их.

Площади, занятые этой фацией, не могут быть в настоящее время точно очерчены. Но ясно, что они имеют размеры до нескольких квадратных километров, располагаясь отдельными участками среди литотамниевых зарослей. Мощность отложений этой фации колеблется от двух до четырех метров.

Как уже указывалось в главе IV, наши шаровые известняки как по условиям распространения (отдельные пятна), так и по форме роста литотамний наиболее близки к описанным И. Вальтером литотамниевым зарослям Неаполитанского залива, отличаясь от последних значительной примесью глинистого материала в цементе и значительной бедностью фауны.

Количество глинистого материала колеблется в различных пятнах развития этих осадков. Довольно часто наблюдаются отдельные прослои глины или мергелисто-литотамниевых известняков. Прослои чисто шаровых известняков, как правило, имеют незначительную мощность (0,5—1 м) и переслаиваются с вышеуказанными разновидностями. Можно заметить, что в сильно мергелистых (глинистых) разновидностях литотамниевые шары мельче.

В ряде мест шаровые известняки переходят вверх в литотамниевые мелкокомковатые плотные известняки (Печера, Смотрич). Иногда (Китай-город) в них значительна примесь, в виде цемента, крупнообломочного литотамниевского материала, дающего даже самостоятельные прослоечки. Эти литологические особенности станут более понятными, если мы вспомним, что шаровые фации залегают отдельными пятнами среди широкой зоны мергелисто-литотамниевых пород.

В случае развития известняков, образованных в значительной степени органогенно-обломочным материалом, приходится сделать допущение как о привнесении сюда обломочного материала, так и о его местном происхождении. На подобный случай указывает И. Вальтер, когда разбирает роль детритусовых пород в литотамниевых слоях: «Если условия существования изменяются только немного, то отмирают более слабые растения, а более сильные водоросли, наоборот, спокойно растут дальше. Таким способом образуются местные прорывы в поверхности покрова водорослей, которые выполняются детритом» (Walther, 1885, стр. 337).

Следовательно, достаточно ясно местное происхождение обломочного материала в литотамниевых биоморфных известняках; неизвестными остаются причина и сущность изменений условий жизни водорослей в нашем районе. Это не могло быть усиление скорости водных потоков, так

как литотамнии не боятся течений любой силы и скорости, не мог быть и неожиданный принос глинистого вещества, так как последнее полностью отсутствует в обломочных разностях. Так же мало вероятно предположение об отсутствии питательных веществ при условии, что поток остался прежней силы. Все это заставляет нас предположить резкое уменьшение скорости проходивших здесь токов воды или отклонения их в сторону. Оказавшись вдруг в сравнительно спокойной воде, литотамнии отмирали, а скелеты мертвых водорослей легко подвергались разрушению. Этим же отсутствием сильных течений объясняется накопление обломочного материала на месте. При незначительном изменении условий в указанную сторону образовывалась примесь обломочного материала, при более крупных — прослой органогенно-обломочных известняков среди биогермных.

Необходимо остановиться на объяснении еще одной особенности обеих рассматриваемых сейчас фаций зоны литотамниевых полей — бедности их органическими остатками. Общий список встреченной здесь фауны чрезвычайно мал: *Ostrea digitalina* Dub., *O. gryphoides* Schloth. var. *gingensis* Schloth., *Chlamys elegans* Andrz., *Ch.* sp. (пектенами обычно богаты не шаровые разности, а мергелисто-литотамниевые), редкие *Vermetus*, иглы ежей, морские звезды, мшанки; фораминиферы: *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. fichtellianum* (d' Orb.), *E.* sp., *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob), *C.* sp., *Nonion* aff. *soldanii* d' Orb., *N. communis* d' Orb., *Asterigerina planorbis* d' Orb.

При этом можно отметить, что в этой фации, очевидно, делали попытки поселяться на литотамниевых телах мелкие устрицы, не встречающиеся в соседних зонах (подобный литотамниво-устричный биоценоз не отмечен в описании современных литотамний). Здесь же жили пектены (из рода *Chlamys*), являющиеся обычной фауной литотамниевых зарослей, где они ведут как временно прикрепленный, так и плавающий образ жизни.

Сравним этот список с данным Вальтером списком моллюсков, типичных для литотамнивого биоценоза: *Pecten*, *Arca*, *Leda*, *Nucula*, *Trochus*, *Turritella*, *Spondylus*.

Богатство литотамниевых зарослей различной, очень разнообразной фауной отмечается также для наших северных морей. В Баренцовом море нами наблюдалось, что драгировки на литотамниевых грунтах давали наиболее богатые уловы. Так, в куту Ярнышном вместе с ветвистыми литотамниями в большом количестве были выловлены морские ежи, звезды, офиуры, полихеты, взрослые пектены, *Calcarea elliptica*, (раковинки, изредка живые экземпляры), *Cardium* sp., *Leda* sp., *Joldia* sp., *Cyprina islandica*, *Balanus* sp.; в самых ветвях литотамний были заключены мелкие *Mya* sp. и *Saxicava* sp. Иногда заметны явные пустоты в литотамниях, соответствующие сифонам *Mya*, что свидетельствует о продолжении жизни *Mya* после включения ее в разросшиеся литотамнии.

Часть указанных форм встречается в Медоборах только в рифовых фациях: *Arca*, *Leda*, *Spondylus*. Другие в значительном количестве встречены в литотамниво-обломочных разностях — *Nucula*, *Trochus*, *Turritella*, *Arca*.

Чем же объясняется фаунистическая бедность литотамниевых известняков Подолии? Отчасти тем, что значительную роль в биоценозах этих водорослей играют бесскелетные формы. Но даже если взять для сравнения списки одних только моллюсков, получается резкое расхождение.

Нам кажется, что разница объясняется существенной глинистостью наших полей литотамниевых шаров. Косвенное подтверждение этого можно увидеть в том, что фауна, являющаяся обычно типичной фауной для современных литотамниевых зарослей, встречена у нас в фациях, осадки которой почти совершенно лишены глинистой примеси.

Что же представляли собой эти обширные площади, покрытые разнообразными литотамниевыми осадками. Очевидно, это была область неустойчивого роста литотамний—область, где какие-то причины вызывали частое чередование двух типичных для нее фаций.

Касаясь фаций этой зоны, можно сделать предположение, что пятна преимущественного развития шаровых известняков отвечают участкам с максимальными скоростями движения воды (условие, необходимое для пыльного роста шаровых колоний) и со сравнительно минимальным осаждением терригенного материала. Однако условия эти были чрезвычайно неустойчивыми и часто изменялись в сторону, неблагоприятную для шарообразования. Обычно непосредственной причиной был больший принос илистого материала, что вело к образованию недоразвитых шаров или кустистых форм литотамний, т. е. к общей угнетенности флоры и к иным морфологическим формам роста литотамниевых особей. В этих условиях литотамнии не образуют плотных шаров с сравнительно гладкой поверхностью, лишенных всякой возможности сопротивляться губительному действию засыпающих их илстых частиц, а дают кустистые, разветвленные формы, на которых не могут задерживаться илстые частички. Однако, так как высота этих кустиков очень незначительна, то и способность выживания в условиях энергичного приноса илистого материала у них невелика.

Частое чередование илстых и каменистых грунтов (последние образуются зарослями литотамний) препятствовало развитию как илоядной, так и типичной для каменистых грунтов фауны. Неустойчивость обстановки вела к бедности фауной этого участка.

Область, расположенная западнее банки тесовых известняков (фиг. 20, 3), обнажена значительно хуже. Но все же можно сказать, что и здесь на значительных площадях в основном были распространены литотамниевые поля. Все указанные выше разновидности пород, типичные для этих фаций на востоке, были в отдельных точках встречены и здесь. Общий список фауны, указанной для этих слоев Ласкаревым, несколько более богат, чем даваемый нами для восточных районов. Он включает следующие формы: *Ostrea digitalina* Dub., *Pecten elegans* Andr., *Cardita rudista* Lmk., *C. jouannetti* Bast., *Cerithium deforme* Eichw., *Chama* sp., *Vermetus* sp.

В прослоях органогенно-обломочных известняков среди литотамниевых пород встречены: *Pectunculus* sp., *Venus* sp., *Lucina* sp., *Pecten malviniae* Dub.

Кроме того, в пределах как западной, так и восточной зоны литотамниевых полей встречаются отдельные пятна резко отличных фаций. Так, весьма своеобразный участок дна моря в пределах западной зоны был расположен в районе дер. Киселевка (фиг. 20, 8). Здесь на маломощных осадках глинистой зоны (фиг. 19, 2) расположены своеобразные плотные мергели с отдельными мелкими члениками литотамний, а на них мощная толща (6 м) плотных, оскольчатых мергелей с крупными пелециподами — *Thracia ventricosa* Phill., *Pholadomya* sp. и со стяжениями микрокристаллического известняка с остатками плохо сохранившейся фауны фораминифер.

Мергели интересны тем, что в них много иглозек спикул губок и радиолярий, а также своими крупными специфическими указанными выше пелециподами, которые в таком сочетании (и иногда с примесью *Isocardia*) встречаются изредка в других местах в плотных тонкозернистых мергелистых известняках с небольшой примесью литотамниевых комочков (Новая Гута, Еленовка). Очевидно, это своеобразная фация тонких известковых илов с крупными зарывающимися илоядными моллюсками. Судя по другим разрезам, эта толща в основном по возрасту относится уже к следующему горизонту Г, но нижняя ее часть, возможно, начала отлагаться во время образования рассматриваемого горизонта. Поэтому необходимо отметить здесь факт ее существования.

В районе с. Ляцкорунь накапливались органогенно-обломочные («тесовые») известняки, а в районе с. Сурженцы во время, отвечающее началу этого горизонта, продолжала существовать устричная банка предыдущего горизонта. Существование этой банки в горизонте В устанавливается по наличию в разрезе Кульчиевец большого количества устричных обломков в основании этого горизонта. Доказательства существования сноса в район с. Кульчиевцы из района Сурженцев во время образования горизонта В приводятся при разборе кульчиевского склона банки (см. стр. 79). Этим же в свою очередь определяется возраст сурженских устричников, которые при изучении одного сурженского разреза легко могли бы быть отнесены к горизонту Б. Характер самих банок в это время оставался прежним — маломощные устричные поселения на уплотненном песчанике. Однако жизнь их затухала, и вскоре они были покрыты литомниевыми зарослями.

Полоса банки

Другой фациальной зоной, не имеющей такого площадного развития, но чрезвычайно интересной для нас с точки зрения условий, обусловивших появление рифов, является область банки, зафиксированная полосой отложения тесовых пород.

Наименование «тёс» широко употребляется местными промышленными организациями и было введено в геологическую литературу Ласкаревым. Эти толщи очень тесно связаны с рифовыми породами и лежат непосредственно в их основании. Наилучшие разрезы тёсов наблюдались на горе Замок, горе Долгая, горе Сокол у Карачковец и в окрестностях дер. Приворотье (гора Тёс, горы Збручевица и Кармелюк). Ширина тесовой полосы только немногим превышает ширину рифов и лишь иногда тесовые породы встречаются в удалении от рифовой полосы (например, у дер. Ляцкорунь в 12 км западнее гряды). Обычная ширина тесовой полосы 1—3 км при известной нам длине более 40 км (в пределах района наших исследований).

Указанный факт противоречит укрепившемуся в геологии мнению Ласкарева о происхождении и залегании тесовых пород. Этот исследователь считал их сопутствующими и, в основном, синхроничными рифовой толще и, в связи с этим, расположенными на склонах рифовых массивов или вблизи них. Подобные шлейфовые породы в рифогенной серии изредка действительно встречаются, и на них остановимся ниже, но основная, очень мощная и единая «тесовая» толща является подрифовым образованием. Мощность «тесовых» толщ колеблется от 20 до 60 м при мощности разновозрастных осадков в прилежащих районах до 10 м.

Тесовые известняки имеют промышленное значение. Они разрабатываются в ряде пунктов на строительный камень. Благодаря их мягкости из них легко выпиливаются блоки-кирпичи, которые употребляются на строительство домов. Тёсы так же, как известняки рифовой толщи, начали использоваться очень давно. У с. Приворотье находятся остатки замка — башня «Баран», построенная в XV веке из местного строительного материала. Из тёсов с. Гуменцы в это же примерно время был построен «Турецкий мост» через р. Смотрич в г. Каменец-Подольском.

Тёсы обладают весьма четкими макроскопическими особенностями. Это весьма однообразные, белые, серые или слегка желтоватые, плотно спрессованные грубозернистые известняки. Благодаря зернистости они обладают резко шершавой на ощупь поверхностью. Иногда в них находятся крупные остатки раковин. Вся толща слоистая. Часто наблюдается ожелезнение отдельных прослоев.

Наиболее типичной чертой тесовых известняков является мелкообломочный характер слагающих их органических частиц; эти обломки и придают породе зернистость. Величина зерен разная (0,5—2 мм), но обычно хорошо выделяются разности породы, сложенные преимущественно зернами одного размера. Макроскопически природа отдельных зерен, слагающих известняк, обычно неопределима, за исключением пластинчатых разностей, явно происшедших из мелкозермельченных раковин. Как было указано в литологической характеристике породы, под микроскопом видно, что большинство зернышек представляет окатанные или неокатанные обломки литотамний. Тесовые известняки на основании их литологических особенностей надлежит в основном относить к крупнообломочным литотамниевым известнякам из неокатанных обломков. Кроме того, встречаются мелкообломочные и плохо отсортированные литотамниевые известняки, а также известняки из окатанных обломков литотамний и мелко-раздробленные ракушечники (в том числе из раковин устриц) из пластинчатых обломков как окатанных, так и неокатанных. Иногда в верхней части толщи (гора Долгая и гора Тёс) в значительном количестве появляется известковый песок.

Тесовая толща не является однообразной, в ней выделяются разные участки по величине и по форме зерна. Кроме того, наблюдаются и более крупные отклонения, как, например, на горе Сокол, где собственно тесовая толща сокращена в мощности и часть ее замещена биогермными шаровыми известняками. Чередование различных типов внутри толщи неопределенное, скорее всего не закономерное, и выделенные типы (мелко- и крупнозернистые органогенно-обломочные известняки из окатанных и неокатанных частиц) являются, по существу, различными разновидностями осадков единой фациальной области.

Фауной тесовые известняки сравнительно бедны. Чаще всего встречаются устрицы в виде отдельных створок, разбросанных по всей толще, или же в виде небольших устричных банок, имеющих пластовый характер. Устрицы в этих толщах отличны от устриц песчаников: это толстостенные, массивные, гладкие формы, образующие устричные банки, состоящие из плотно нарастающих друг на друга створок. Образованная ими порода очень плотна, тверда, как бы спрессована. Устричные биогермные известняки встречаются часто, особенно в верхней части тесовой толщи, но размеры линз небольшие — до 1—2 м в длину и до 10—15 см в высоту. Кроме того, в этой толще встречаются отдельные створки пектенев, венусов, *Pectunculus pilosus* L., крупные (до 3—5 см) шаровые колонии мшанок, иглы морских ежей и реже их скелеты. Были определены следующие фораминиферы: *Elphidium* cf. *fichtellianum* (d'Orb.), *E.* cf. *macellum* (Moll et Ficht.), *E. ungeri* (Reuss), *Cibicides* sp., *Cibicides lotatulus* (Walk. et Jakob), *Discortis* sp., *Polymorphinidae*, *Nonion soldanii* d'Orb., *Asterigerina* cf. *planorbis* d'Orb., *Reussia* cf. *spinulosa* Reuss, *Rotalia calcar* (d'Orb.), *Bolivina nopsis* sp.

Кроме указанной фауны, в тесе иногда встречаются прослои шаровых литотамний и своеобразные прослои устрично-литотамниевых ажурных шаров (табл. VII, фото 15); и те и другие преимущественно в верхней части толщи. Ажурные литотамниевые шары представляют собой весьма своеобразные включения в органогенно-обломочные известняки — тёсы, состоящие из каких-нибудь сравнительно крупных раковин (устриц, верметусов и т. п.), обрастающих концентрически нарастающими друг на друга слоями литотамний и мшанок. Обычно внутренние слои шаров более неплотные и менее плотные, наружные — уплотненные. Толщина наружной оболочки 1—2 см. Диаметр всего образования 8—15 см. Впечатление ажурности создают внутренние слои. В этих шарах можно наблюдать следы совместной жизни литотамний и мшанок. И те и другие развивались в кор-

ковой форме и, поселившись на свободной поверхности, стремились занять ее всю. Однако ни тем, ни другим не удавалось образовать мощного слоя, и их чередование происходит очень часто (через каждые 0,2—0,3 мм). В этой борьбе литотамнии обычно побеждали мшанки: в шлифах можно наблюдать удушение мшанок литотамниями.

Пустоты во внутренних частях шаров не представляют вторичные явления, связанные только с разрушением. Они объясняются способностью литотамний образовывать поверхности, только в некоторых местах прикрепленные к твердым посторонним предметам. Возможно, что вначале они покрывали какие-нибудь мягкие, легко разрушаемые ткани (например, водоросли). Поэтому среди современных литотамний нами неоднократно наблюдались пустотелые литотамниевые шары. Внутренняя поверхность образующей их корки литотамний так же, как центральный камень, если таковой имеется, местами покрыта мшанками. Литотамниевая корка только в нескольких местах прикреплена к гальке, находящейся внутри.

Чрезвычайно интересно появление только в самых верхах тесовой толщи отдельных, редких представителей фауны, характерной для выше лежащей рифовой толщи, а именно специфических рифовых мшанок и нубекулярий. Можно также отметить, что наиболее богатое скопление остатков фауны обычно приурочено к верхам толщи. Так, на горе Долгой в крупнозернистых литотамниевых известняках много крупных отдельных колоний литотамний и очень большое количество круглых колоний мшанок и морских ежей. Встречаются как панцыри ежей, так и массовые скопления их иголочек в небольших пустотах. Здесь же встречены обломки *Diodora (Fissurella) sp.*, *Lima lima L.*, *Venus sp.*, *Pectunculus sp.* Выше в массовом количестве появляются пектены (*Chlamys multistriata* Dub., *Ch. elegans* Andr., *Ch. gloria-maris* Dub.) и устричные прослой, а также устрично-литотамниевые ажурные шары.

Что за фацию характеризуют эти органогенно-обломочные породы? Учитывая их узкое линейное пространственное распространение, значительную мощность сравнительно с мощностями осадков соседних районов, гранулометрический состав (размер и форма карбонатных зерен соответствуют грубым пескам или мелкому гравия), можно сказать, что эта полоса легче всего может быть сравнима с банками в современных морях. Очевидно среди рассмотренных литотамниевых полей узкой полосой проходила полоса накопления органогенно-обломочного материала, и вскоре она стала своеобразным морфологическим и фаціальным элементом дна.

В тесовой толще наблюдаются некоторые вполне определенные изменения в направлении снизу вверх. Учитывая их, историю формирования банки можно представить себе следующим образом.

Уже в начале отложения этих осадков, очень скоро (принимая во внимание их мощность и характер и мощность прилегающих свит) они должны были сказаться в рельефе дна, как положительный элемент. По гранулометрическому составу и форме зерен осадки ближе всего стоят к грубозернистым пескам или мелкому гравия. Скорость осадконакопления, или степень подвижности осадков, очевидно, была очень значительная, как так устричные банки полностью отсутствуют. Количество органических остатков, встречаемых в низах толщи, минимально для этой фации. Всего здесь были найдены несколько видов пластинчатожаберных и гастропод, редкие морские ежи, мшанки и значительное количество видов фораминифер при подавляющем количестве обломков литотамний. Бедность толщи органическими остатками едва ли может быть вторичным явлением, так как прилегающие районы бедны органическими остатками, вследствие чего трудно предположить вынос жившей на банке фауны и ее захоронение

на соседних участках дна. В то же время микроскопические исследования отрицают предположение об энергичном раздроблении раковин, так как в шлифах тесовых пород дресва раковин наблюдалась сравнительно редко.

Следовательно, исходя из фактического материала, приходится допустить первичную бедность этой зоны моллюсками. Это предположение хорошо вяжется с литологическими особенностями известняков, а именно с тем, что в механическом отношении осадки этой зоны наиболее близки к материалам, слагающим грубопесчаные банки-отмели. Как указывалось, зоны подвижных песков, особенно грубозернистых, всегда сравнительно бедны жизнью, так как зарывающиеся моллюски боятся истирающего действия песков, а растительноядные и связанные с ними хищные не имеют достаточной базы для своего развития в связи с бедностью этой зоны водорослями.

В конце времени накопления тесовой толщи условия осадконакопления несколько изменились. Отмель выражалась в рельефе дна весьма резко (см. схемы сопоставления разрезов). Высота ее над прилежащими областями дна могла быть до 50 м. Скорость осадконакопления на ней, а также подвижность осадков, очевидно, значительно уменьшились, так как в ее пределах неоднократно образовывались небольшие устричники и появилась более богатая донная фауна (ежи, фиссуреллы, лимы, верметусы), а также стали играть значительную роль мелкозернистые осадки. Глубина моря над поверхностью отмели очевидно была весьма незначительной, так как появились мелководные фораминиферы (*Nutecularia* sp.) и специфические рифовые мшанки. Ежи и фиссуреллы говорят о том, что местами существовал твердый грунт (возможно в виде зарослей литотамний). Захоронение ежей и фиссурелл в органогенно-обломочных породах является уже вторичным, так как это типичные обитатели скал или других твердых грунтов. В это же время создались условия для роста литотамниевых шаров и для все большего и большего выживания и развития колоний литотамниевых водорослей.

Очень интересную и яркую картину изменения характера литотамниевых пород дает разрез горы Долгой (у ст. Закупная), где хорошо обнажается самая верхняя часть тесовой толщи и виден переход к рифовым известнякам (снизу вверх).

1. Белые плотные, типично «тесовые» известняки с частыми шаровыми мшанками и с отдельными ажурными литотамниевыми шарами. Вверху слоя проходит горизонтально лежащий, хорошо выдержанный по протяжению прослой подобных шаров размером до 10 см.

2. Тесовая толща с тонкими прослоями, местами переходящими в линзы, длиной 0,5—0,7 м и мощностью до 0,3—0,4 м, мелких литотамниевых шаров диаметром в 2—3 см. Чем выше по разрезу, тем эти прослои более мощны и выдержаны по простиранию; в самом верху слоя их мощность до 20 см. Общее число прослоев 8—9, при мощности всего слоя до 3 м.

3. Толща более грубообломочного теса с крупными неправильно округлыми литотамниевыми скоплениями, имеющими онкоидный характер, диаметром 0,5—0,6 м. В их строении уже резко преобладают полосчатые формы литотамний, типичные для ажурных шаров и рифовой толщи, но еще встречаются комковатые литотамнии. В этих шарах часто встречаются крупные гастроподы, верметусы, *Fissurella* sp., т. е. формы, живущие на литотамниях. Эти водорослевые скопления представляют зачаточные рифовые онкоиды. Между водорослевыми телами и в их кавернах накапливался грубообломочный органогенный материал, давший впоследствии тесовые породы.

4. Типично рифовая толща.

Рассматривая этот разрез, можно заметить, что принос органогенно-обломочного материала уменьшился к концу отложения слоя 1 (горизонт ажурных шаров), имел прерывистый характер в слое 2, когда время приноса карбонатного обломочного материала (да и то преимущественно наиболее

мелкозернистого) чередовалось с периодами, в которые обломочный материал не отлагался (время образования литотамниевых шаров). Еще меньше зернистого материала поступало во время отложения слоя 3. За такую трактовку условий осадконакопления в конце жизни банки говорят и устричники. В других местах (Приворотье, гора Тёс и гора Збручевица) в кровле тесовой толщи залегает прослой серпуловомодилового ракушечника, отнесенный нами к тафогермным известнякам. Образование его также говорит о резком изменении условий в указанном направлении в конце эпохи роста банки.

Таким образом, основным отличием периода роста банки, сравнительно с предыдущими, является накопление меньшего количества органогенно-обломочного вещества и меньшая подвижность осадка, приведшая к иной фаунистической характеристике. Единичные ранее устрицы и литотамниевые шары сменяются временами массовыми поселениями тех же форм, дававшими хоть и маломощные, но биогермные известняки. Появляется более богатая и более разнообразная в экологическом отношении фауна.

Необходимо остановиться еще на одном вопросе — на переходе этой фации в прилежащие в горизонтальном направлении. Материал, которым мы располагаем по этому вопросу, очень невелик. Тесовая толща по краям резко уменьшается в мощности, сохраняя в общем прежние черты. Непосредственный переход ее в литотамниевые слоистые биогермные известняки не наблюдался.

В пределах отмели может быть выделена особая фация (фиг. 20, 2), представленная своеобразными устричными тесами с. Кульчиевцы на р. Баговица. Несколько южнее с. Кульчиевцы происходит расширение тесовой полосы в веерообразный плоский язык (Станиславовка, Китай-город, Врублевцы). Здесь же у подножия банки происходило накопление мелкобитых раковин устриц, образовавших породы типа мелкобитых устричников: обломки устриц в 2—3 мм, неокатанные, спрессованные без цемента, с отдельными прослоями целых устриц, с крупными комочками мшанок, трубочками серпул, редкими комочками литотамний и с довольно частыми клешнями раков хорошей сохранности.

Нам представляется, что при накоплении этой толщи у подножия отмели, последняя в начальный период своего существования в основном играла роль лишь задерживающего морфологического элемента дна, основной же обломочный материал поступал с устричной банки. жившей на песчаных отмелях в районе Сурженцев (в 2 км восточнее — фиг. 20, 5). Подобное соотношение должно было существовать в первые моменты образования мелкобитых устричников, когда ни на банке, ни в рассматриваемом месте еще не происходил самостоятельный рост устричников. Вскоре же поступление устричного материала с востока должно было прекратиться, так как там началось отложение литотамниевых известняков. Зато прослой устричников начали в большом количестве появляться на тесовой отмели, и временами благоприятные для жизни устриц условия были на склоне у с. Баговица, что отмечено прослоями биогермных устричников. Но чаще условия были неблагоприятны: разрушались уже выросшие здесь устрицы и заносились принесенным с отмели обломочным материалом. Кроме механических причин, значительную роль в раздроблении устриц здесь, очевидно, играли крабы, чьи клешни часто находятся среди обломочного материала. Интересно отметить, что в типичных тесах (литотамниевых обломочных известняках) остатки ракообразных не были встречены. Возможно, это объясняется тем, что скелеты литотамний, в отличие от створок устриц, не могли быть объектами питания крабов, и поэтому роль ракообразных в образовании литотамниевых обломков сравнительно незначительная.

Морфологические данные об этом окончании приведены в главе «Морфология толтровой зоны». Дополняя их краткими данными о характере фациальных изменений, можно сказать, что вопреки узко линейному распространению тесовой фации на всей изученной площади, область ее распространения южнее Кульчиевиц резко расширяется, захватывая значительную площадь (Станиславовка, Китай-город, т. е. более 5 км шириной); мощность же тесовых пород здесь уменьшается сравнительно с банкой (с 65 до 10—15 м).

Далее к югу в банке наблюдается резкое увеличение роли органогенно-обломочного материала в литотамниевых биоморфных известняках (фиг. 20, 3—4) и увеличение обычной для этой фации мощности отложений в 5—10 м до 15—20 м на р. Днестре у с. Луки.

Следовательно, южнее морфологического конца отмели мы видим расширение площади, занятой осадками этой фации, при резком уменьшении их мощностей. Выклинивание этой фации происходит сравнительно быстро на запад и восток и медленно на юг, по длинной оси отмели.

Прибрежные отложения

Восточнее р. Тернавы литотамниевые поля сменяются серией прибрежных образований. В районе Рачинцы — Голозубинцы (т. е. на р. Студенице) это — обломочные литотамниевые-ракушечниковые известняки со значительной примесью кварца, богатые фауной. Еще восточнее (в районе Миньковцы, р. Ушица) они сменяются песчано-известковой маломощной толщей с своеобразной фауной.

Вследствие невозможности выделить в этих отложениях горизонты В и Г отдельно, дадим их более подробное описание в главе, посвященной фациям следующего горизонта.

Подводя итог по вопросам фаций эпохи роста банки, можно нарисовать следующую картину.

В это время чрезвычайно широкое распространение получили литотамниевые поля. Внутри них могут быть выделены основные, часто сменявшиеся по простиранию и во времени фации (заросли шаровых и кустистых литотамний, илстые участки и т. д.), а также другие, менее характерные фации — длинная банка-отмель и небольшие участки более незначительных по площади фаций (устричники, а также илстые, затишные участки с значительным количеством кремневых организмов).

Наиболее типичные для этого времени литотамниевые заросли, как видно из описания, состояли из отдельных участков с довольно резко отличными условиями, часто менявшимися в пространстве и во времени. Общими же для всей площади являлись, очевидно, сравнительно небольшая глубина (около 50 м¹) и сильные течения. Замедление течений вело к усиленному осаднению илов, что, в свою очередь, вело к временному угнетению флоры багрянок. Площадь илонакопления часто менялась во времени, что, очевидно, было связано с неустойчивым гидрологическим режимом. Комплекс организмов, обычный для илов, не мог развиваться, так как ил в глубину почти всюду был сильно насыщен известковыми скелетами литотамний, что мешало нормальной жизни илоядных животных.

¹ Хотя для современных литотамний дается очень широкий интервал глубин распространения, но массовые заросли кустистых форм обычно отмечаются на глубинах 30—60 м.

С другой стороны, обилие мергелисто-глинистого материала препятствовало развитию фауны, свойственной литотамниевым зарослям.

Наши выводы о частом, но периодическом приносе илов и о хорошей циркуляции вод в этой области расходятся с мнением Ласкарева по этим вопросам. Его взгляд на данные вопросы широко вошел в литературу. Основываясь на факте непрочного соединения отдельных элементов литотамниевых построек (шаров) друг с другом, Ласкарев предполагал чрезвычайно спокойное состояние окружающих вод. Как уже указывалось, это положение не согласуется с данными по экологии современных литотамний.

Второй основной фацией рассматриваемого времени являлась фация банки, занимавшая длинную, выдержанную по простиранию полосу. Зона этой фации была приурочена к границе маломощных глинистых осадков и мощных песчаников предыдущего горизонта. Интересным фактом является то, что время начала роста банки в разных точках не совпадает между собой и с началом горизонта В. В некоторых местах (как, например, гора Сокол на р. Смотрич) росту банки предшествовало накопление литотамниевых и шаровых известняков, в то время как обычно этот рост начинался с самого начала времени горизонта В. Тем более поразительным является факт выдержанности простирания банки. Какая-то причина, слабее действовавшая вначале, привела в конце времени горизонта В к образованию сплошной, непрерывной, выдержанной по простиранию банки. О характере банки достаточно говорилось при описании фаций. Не до конца решенным оставался вопрос об источниках накопившегося обломочного материала. После разбора характера окружающих фаций можно перейти и к этому вопросу.

Полное сходство органических остатков литотамниевых полей, окружающих отмель, и органогенно-обломочного материала самой банки позволяет предполагать некоторое вымывание обломочного материала из различных литотамниевых зарослей и перенос их в область отмели. Само наличие промывающих литотамниевые поля течений и малое количество обломочных частиц в породах говорят, казалось бы, за это предположение. Однако их значительная мергелистость и глинистость очень сильно ограничивают количество вымытого отсюда обломочного материала, да и сам биогермный или очень близкий к нему характер пород не допускает предположения о существовании в них значительного количества детрита. Следовательно, органогенно-обломочный материал предполагаемого происхождения мог служить лишь дополнением к основной массе, накопившейся в области отмели. Никакого другого источника литотамниевых обломков вблизи отмели при изучении фаций не было обнаружено. Поэтому единственным правильным допущением об источнике этого материала нам кажется предположение об интенсивной жизни и столь же интенсивном разрушении литотамниевых построек именно в полосе банки. Большой интерес приобретает вопрос о возможных причинах накопления обломочного материала узкой полосой.

Из опыта изучения современных морских осадков известно, что очень часто накопление карбонатного обломочного материала происходит строго ограниченной полосой на морфологическом поднятии. Подобное явление имело место и в нашем районе на склоне массива силурийских известняков. Очень скоро эта полоса могла начать сказываться в рельефе дна как четкая возвышенность. Временами на этом возвышении могли создаваться благоприятные условия для роста и захоронения литотамний, что мы иногда и видим в виде слоев или прослоев шаровых известняков в тѣсах. В силу ли повышенного положения или еще каких-то причин, но в течение большей части времени органические остатки на отмели подвергались чрезвычайно сильному разрушению. Возможно, что, как это очень часто

наблюдается в современных океанах, энергичный рост литотамний был приурочен к узкой наружной полосе отмели. На самую же отмель наносило литотамниевый песок, получавшийся от разрушения живого, внешнего края литотамниевых валов. При многократных повторениях резкого усиления роли эрозии происходили почти полное разрушение литотамниевых зарослей и перенос материала на поверхность отмели. Подобная картина накопления кораллового песка наблюдается повсеместно при росте отмелей и островов у современных коралловых рифов (Great Barrier Reef Expedition, 1929—1931; Kuenen, 1936; Королюк, 1950).

Что какие-то самостоятельные и отличные от прилежащих литотамниевых полей постройки литотамний в области отмели были, говорит факт нахождения в детрите банки ветвистых литотамний, не встречаемых в других местах. Почему мы не встречаем остатков этой постройки в неразрушенном виде? Очевидно в силу первоначальной узости этой полосы и ее легкой разрушаемости, а до некоторой степени, возможно, и из-за плохой обнаженности краевых частей тесовой полосы.

Сравнивая характер фаций в этом горизонте с фациями предыдущего времени, можно сказать, что фациальная карта горизонта В имеет более упрощенный характер: на значительной площади были распространены однообразные поля литотамниевых зарослей. Кроме того, резко уменьшилось количество терригенных примесей в осадках. Очевидно, эти явления объясняются, с одной стороны, ослаблением влияния доверхнотортонского рельефа, а с другой — более спокойными, установившимися условиями в этом районе сравнительно с первым моментом трансгрессии.

Фаии горизонта Г — эпохи рифообразования

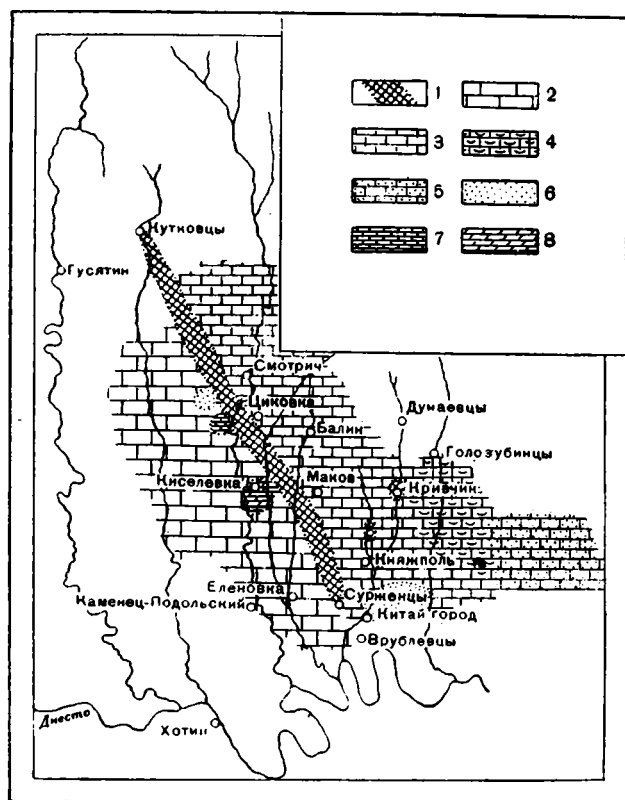
Общий обзор фаций этого периода

Наиболее пестрая и наименее закономерная картина распределения отдельных фаций наблюдается на изученной территории во время роста рифовых массивов.

На описании отдельных фаций этого периода нам не нужно подробно останавливаться, так как почти все они были уже встречены в более ранние времена. Кратко рассмотрим образовавшиеся здесь породы и остановимся подробно на описании рифов, являвшихся специфической особенностью этого периода.

Выдержанной, почти непрерывной полосой тянутся с северо-запада на юго-восток породы рифогенных фаций (фиг. 21, 1). Кое-где они разбиваются на параллельные полосы (см. фиг. 3, стр. 15), а в двух местах — у с. Супруньковцы (гора Сокол) и у дер. Кривчик — расположены два небольшие самостоятельные рифовые массива. Западнее и северо-западнее рифовой полосы по среднему течению рек Збруча и Жванчика значительное развитие имеют зеленоватые мергели (фиг. 21, 2) с редкими мелкими литотамниевыми комочками, представляющие фацию угнетенного развития литотамний. Мощность мергелей до 2 м. Ласкарев указывает в них *Chlamys neumayeri* Hilb. Этот вид интересен тем, что является руководящим и обычным для западноукраинского и польского верхнего тортона и очень редко встречается непосредственно западнее Медобор (Ласкарев указывает его в двух пунктах — дер. Бондаревка и дер. Шидловцы на Збруче). Восточнее гряды указанный вид пока не встречался. Этот факт был замечен еще Ласкаревым, объяснившим его отсутствием самой верхней части средиземноморских отложений восточнее толтр. То же отмечал Фридберг (Friedberg, 1932), придавая этому явлению сугубо фациальное значение. Последняя точка зрения нам кажется более справедливой, так как

Chlamys neumayeri Hilb. приурочен почти исключительно к глинистым прослоям, а таковые почти не находятся восточнее гряды. Кроме того, фауна в глинах обычно очень плохой сохранности. Она почти не доступна для сборов и должна быть изучена соответствующими специалистами на месте, что еще не сделано для района к востоку от рифовой гряды. Как указывалось в главе «Стратиграфия миоценовых отложений», *Chlamys*



Фиг. 21. Схема распространения фаций толтрового района эпохи рифообразования (горизонт I).

1 — водорослевый риф; 2 — западная зона литотамневых зарослей; 3 — восточная зона литотамневых зарослей; 4 — литотамнево-ракушечниковая полоса; 5 — прибрежная полоса; 6 — отдельные участки накопления песков; 7 — участки накопления обломочного материала, сносимого с рифовой гряды; 8 — область глинистых илов.

elegans Andr., одновозрастный *Chlamys neumayeri* Hilb., был встречен восточнее гряды в очень большом количестве.

Отдельными довольно редкими пятнами, непосредственно около гряды встречаются органогенно-обломочные известняки (фиг. 21, 7), по характеру своему очень близкие тесам. Но местами (гора Сокол, р. Смотрич, с. Карачковцы) они отличаются значительно большей степенью окатанности обломков, так что незаметно переходят выше в мелкогалечниковые известняки нижнесарматского возраста. По этой причине точно установить их мощность трудно, но она явно незначительная (см. фиг. 13). Зерна, составляющие известняки, не только хорошо окатаны, но иногда по ним началось и оолитообразование. Поэтому можно предположить, что эти породы

накапливались в условиях отмелей. Это подтверждается и фаунистическими остатками, имеющими тот же характер, что и в тесах.

Местами (Еленовка) развиты мелколитотамниевые сильно глинистые известняки с типичной для них бедной фауной с мелкими устрицами и хлямисами, т. е. фации мелких литотамний на илистом грунте (см. стр. 63—64). Мощность ее отложений до 2 м.

Как указывалось в обзоре предшествующего периода, в районе Киселевки отлагались илы, богатые спикулами и радиоляриями (фиг. 21, 8).

Подводя итоги по западной (относительно полосы рифов) полосе, можно сказать, что здесь преимущественно развиты маломощные, часто глинистые литотамниевые известняки (поля угнетенных литотамниевых зарослей) с отдельными пятнами чистых, обломочных органогенных известняков (мелководные банки).

Восточнее рифовой гряды до р. Студеницы преобладают близкие по характеру породы (фиг. 21, 3). Здесь развита фация, подробно описанная в предыдущей главе под названием фации литотамниевых зарослей и имеющая здесь почти тождественный с ней характер. Можно отметить только сравнительно большую глинистость этой толщи и появление в самых ее верхах прослоя литотамниевых обломочных известняков, знаменующего начало энергичного размыва рифогенной полосы и хорошо увязывающегося с обломочными породами с. Карачковцы. В полосе, непосредственно примыкающей к гряде с востока, прослой обломочных и органогенно-обломочных пород имеет еще очень незначительную мощность, по направлению же к востоку он играет все большую и большую роль, так как к обломочному материалу рифового происхождения прибавляются органогенно-обломочные материалы другого происхождения. Мощность литотамниевой биогермной и биогермно-обломочной толщи (фация литотамниевых зарослей) по направлению к востоку резко сокращается, а за р. Студеницей литотамнии даже как обломочный материал почти полностью замещаются различными ракушечниками (фиг. 21, 4). В этом же месте происходит резкое сокращение мощности осадков всего горизонта Г (с 5—8 м в Шатаве до 2—1 м в районе Студеница — Миньковцы).

По левому берегу р. Студеницы, в районе Голозубинцев — Рачинцев, развиты своеобразные известняки, состоящие из крупных, очень разнообразных по составу органических обломков. Кусочки литотамний мало и они преимущественно окатанные. Много дресвы от раковин, своеобразных фораминифер (например, представителей рода *Spiroloculina*), морских ежей. Здесь собрана довольно богатая фауна: *Chlamys lili* Pusch, *P. bessari* Andr., *P. sp.*, *Phacoides collumbella* Lmk., *Cardium* sp., *Terebralia* cf. *bidentata*, *Oxystelea orientalis* Cossm. Очевидно, эта зона может быть сравнена с полосой прибрежных ракушечников.

Наиболее своеобразные осадки отлагались в районе Миньковец (фиг. 21, 5), где Выжиковский ошибочно рисовал небольшие рифовые массивы, имеющие мощность до 4 м и общий характер онкоидов, сложенных литотамниями, серпулами, реже кораллами, с большим количеством пектинид, устриц, лим, конусов, фолад и галиотисов. По нашим полевым наблюдениям это оказались не биогермные, а крупноорганогенно-обломочные известняки, очень богатые фауной. Известняки, очевидно, были приняты за рифовые из-за характера их выходов (отдельные крупные уступы) и некоторого увеличения здесь их мощности (до 4 м, при обычной мощности этой толщи до 1,5—2 м). Залегают они среди типичных для среднего течения р. Ушицы зернистых, часто песчанистых, органогенно-обломочных известняков, местами переходящих в ракушечники или плотные, комковатые, в значительной степени химические известняки. В них нами была собрана богатая фауна, часто плохой сохранности: *Ervilia trigonula* Sok., *Arca*

diluvii Lam., *Venus* aff. *basteroti* Desh. (очень мелкие), *Modiola* sp. (очень мелкие), *Limnocardium holubicense* Hilb., *Cardium praeecchinatum* Hilb., *Chama* sp., *Pecten* sp. (обломки), *Phacoides borealis* L. (очень мелкие), *Trochus* sp. (очень мелкие), *T. affinis* Eichw., *Gibbula affinis* Eichw., *Hydrobia* sp., *Mohrensternia sarmatica* Gat., *Bittium deforme* Eichw., *Tornatina* sp., *Pyrgulina* sp., *Bulla* sp., *Sandbergeria* sp., *Natica* sp., *Nassa* sp., *Potamides* sp., *Cerithium* sp., *Serpula* sp., *Dentalina* sp., *Turritella* sp. (очень мелкие).

Эта же толща весьма богата фораминиферами. Были определены: частые *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. aculeatum* (d'Orb.), *Discorbis squamulus* (Reuss), *D.* sp., *Miliolina* cf. *triangularis* (d'Orb.); единичные *M.* cf. *oblonga* (Reuss), *Dendritina elegans* d'Orb., *Rotalia imperatora* (d'Orb.), *Borealis melo* d'Orb.

По времени отложения эта толща очевидно синхронична как времени рифообразования, так и предшествующему ему периоду. Общий облик находимой здесь фауны существенно иной, чем в более западных районах. Наряду с типично морскими формами здесь встречаются пресноводные или полупресноводные — гидробии, потамидесы. Морская фауна имеет угнетенный характер — все формы мелкие, тонкостенные. Так, часто встречающийся здесь *Phacoides borealis* L. в 10 раз, а *Turritella* sp. в 5 раз меньше экзemplаров того же вида, частых в песчаниках западнее р. Студеницы.

Дальнейшие изменения фаций еще далее к востоку нами не были прослежены, но на расстоянии около 10 км происходит их полное выклинивание. Следовательно, при движении от рифовой гряды к береговой зоне по характеру осадков можно выделить три последовательные полосы.

1. У самой гряды и на 3—5 км восточнее ее тянется полоса сравнительно мощных литотамниевых биогермно-обломочных известняков (фиг. 21, 3).

2. Восточнее, через промежуточные области, в которых все большую роль играют литотамниевые обломочные породы (Княжполь — Блещаниновка), эти известняки переходят в органогенно-обломочные известняки с небольшим количеством явно привнесенных литотамниевых обломков (Студеница, фиг. 21, 4). Здесь развивается и захороняется своеобразная ракушечниковая фауна.

3. Еще восточнее (фиг. 21, 5) расположена полоса, в которой к обломочному карбонатному материалу примешивается значительное количество прибрежных кварцевых песков, фауна же становится еще более специфической (несет следы опреснения), а мощность отложений становится совсем незначительной. Литотамнии исчезают почти полностью (Миньковцы). Эта явно береговая полоса отстоит на расстоянии около 25 км от рифовой гряды.

Указанные полосы могут трактоваться следующим образом. Первая — как более глубокая область (метров 50 и более), ограниченная с запада рифовой грядой, а с востока постепенно выполаживающейся областью берегового склона (вторая полоса, фиг. 21, 4). В этой области происходило выпадение сносимого с берега и задерживаемого грядой глинистого материала (местами песчаного — см. ниже). К этому же желобу была приурочена основная область жизни ветвисто-кустистых литотамний.

Восточнее располагалась область берегового склона, в нижней части которого еще имелись отдельные поселения литотамний, но на который, в основном, происходил вынос литотамниевых обломков. Чем ближе к берегу, тем роль литотамний была все меньше, и они постепенно замещались ракушечниками, образовавшимися в результате сноса сюда раковин литоральных и сублиторальных моллюсков.

Еще далее на восток расположена явно прибрежная, возможно даже литоральная зона. Мелкорослость и угнетенность захороненной здесь

мелководной фауны по всей вероятности говорит об опреснении вод в очень мелкой, прибрежной полосе.

При сравнении этих фациальных зон с зонами, выделенными для эпохи образования отдели, можно отметить гораздо более глубоководный характер осадков (значительная глинистость) в областях, непосредственно прилегающих к гряде в эпоху рифообразования. И в то же время, несмотря на возрастающее общее углубление, пятна обломочных известняков встречаются преимущественно в верхах этой зоны, что связано с начавшимся разрушением рифовой гряды.

Необходимо еще кратко остановиться на фациях у южного окончания рифогенной гряды. Интересным является то, что среди разнообразных, в основном обломочных, литотамниевых известняков здесь появляется опять в довольно значительном количестве кварцевый песок (Китай-город — Печера). Трудно допустить иное происхождение этих песков, чем принос их с ближайшего, восточного берега. При изучении современных рифов всеми исследователями неоднократно отмечалось прерывание рифовых гряд против устья крупных рек. Возможно, что и здесь, кроме общих геологических причин, непосредственное влияние на окончание гряды южнее Кульчиевиц сыграл мощный поток, впадавший на этой широте в Галицийский залив.

Необходимо указать еще на одно явление, довольно частое в конце этой эпохи. В глинистых известняках этого времени в большом количестве встречается пепловый материал, всегда сопровождаемый спикулами губок и радиоляриями. Пепловый материал очень мелко раздроблен и рассеян в основной породе. Спикулы обычно поломанные, редко встречаются хорошие разрезы трехосных спикул. Узнать их можно даже в небольшом обломке по внутреннему каналу, почти всегда различимому. В небольшом количестве в этих породах встречаются фораминиферы, преимущественно мелкие, тонкостенные. Размеры фораминифер, сравнительно с обычными, сильно уменьшенные. Из этих глин были определены: *Cibicides* sp., *Elphidium fichtellianum* d'Orb., *Nonion soldanii* d'Orb., *Rotalia* sp.

Подобные осадки встречены во многих, но не во всех разрезах (Врублевцы, Станиславовка, Киселевка, Циковка, Смотрич), что, может быть, отчасти объясняется невозможностью определения этой породы, ничем не выделяющейся среди вмещающих глинистых известняков при макроскопическом рассмотрении. Она была обнаружена лишь в шлифах и, при значительных интервалах взятия образцов на плифы, легко могла быть пропущена. Приурочена эта разновидность пород к самым верхам верхнетортонской толщи, и время ее отложения для всего района одно и то же. Оно соответствует какому-то периоду усиления вулканической деятельности на Карпатах и массовому приносу пеплового материала на территорию Подолии. Такие периоды имели место неоднократно в течение тортона — сармата. В отложениях самого конца тортона продукты вулканической деятельности встречены в максимальном количестве точек, но зато этот материал здесь мелко раздроблен и находится всюду в незначительном количестве: мы не встречаем здесь ни прослоев бентонита, ни туфов или пеплов.

После этого обзора окружающих районов перейдем к описанию самой рифовой фации.

Рифовые фации

Распространение рифовых фаций было рассмотрено в главе «Морфология толтрового зоны». Выше была указана непосредственная связь площади развития биогермных фаций с подстилающими их органогенно-обломочными осадками банки. Рифовые фации развиты узкой длин-

ной полосой (фиг. 21, 1) на банке органогенно-обломочных пород. Переходя к их характеристике, остановимся прежде всего на вопросе о рифообразователях.

Рифообразователи

Вопрос о рифообразователях рифов верхнетортонского (II средиземноморского) возраста в литературе последних лет весьма запутан. В этом вопросе мнения колеблются между двумя точками зрения. Как уже указывалось, Н. П. Барбот-де-Марни считал Медоборы подобными типичным коралловым рифам, но сложенными в основном мшанками. Это мнение разделялось геологами в течение десятилетий до работ А. О. Михальского. Михальский в 1895 г. объявил это первоначальное мнение ошибочным и высказал предположение о коралловой природе рифовых образований. Это положение было исправлено В. Д. Ласкаревым (1904), доказавшим первенствующую роль литотамний в построении рифа, что и принималось впоследствии в большинстве сводок и общих геологических работах по району. Сравнительно недавно Л. Ш. Давиташвили (1937) была восстановлена точка зрения Михальского. Но, в связи с тем, что к настоящему времени бедность рифогенных пород Медобор колониальными кораллами стала уже неоспоримым фактом, Л. Ш. Давиташвили вынужден был допустить плохую сохранность кораллов. Он считает возможным определять степени развития кораллов по распространению в породах собственных современных коралловым рифам сверлящих организмов. Кроме того, Л. Ш. Давиташвили отметил ставшую широко известной уже после работ Михальского роль водорослей в образовании современных коралловых рифов, что, по его мнению, дает возможность допустить роль кораллов как рифообразователей для Медобор, несмотря на широкое развитие в них багряных водорослей.

Однако наши полевые исследования никак не дают возможность согласиться с выводами Л. Ш. Давиташвили. Наблюдая в поле рифовую толщу, вскрытую на протяжении иногда 500 м, мы имели возможность провести учет встречаемости в рифах различных групп организмов. Никаких точных методов при этом нами не применялось, но абсолютное преобладание литотамний, как пороодообразующих организмов, стало для нас вполне ясным. Кораллы в некоторых обнажениях были представлены единичными экземплярами и слагали они участки по несколько десятков квадратных сантиметров (Негино — 10×20 , 20×30 см), в других же местах (Закупная) их роль возрастала примерно до 1—3% общей массы породы. Необходимо при этом подчеркнуть, что нами не были встречены перекристаллизованные участки пород, которые могли бы быть приняты за измененные кораллы. Из известняков рифовой толщи было сделано большое количество шлифов и все они также показали водорослевое происхождение слагающих эту породу известняков.

Отмеченный чрезвычайно незначительный процент кораллов никак не дает возможности сравнивать их с современными коралловыми рифами, в которых роль литотамний и других водорослей колеблется от нескольких процентов до 50%.

Что же касается комплекса сверлящих организмов, то, судя по литературе, сверлильщики коралловых рифов встречаются сейчас и в литотамниевых известняках и в известняках различного происхождения. Распространение сверлящих моллюсков лимитируется уровнем приливов и отливов, течениями, температурой, растительным покровом и текстурой известняков и может характеризовать лишь эти факторы, а не органическую природу пороодообразователя (Ortmann, Great Barrier Reef Expedition, т. 1, стр. 324—335).

Литотамнии развиты в рифах в значительно иной форме, чем в слоистых породах, рассмотренных в предыдущих главах. Они слагают очень плотные, обычно белые, иногда слегка лиловатые известняки, лишенные какой бы то ни было зернистости и дающие гладкие остроугольные сколы. На выветрелой поверхности их видна мелкая капустоподобная слоистость. Так как в строении рифовой толщи, кроме литотамний, принимают участие верметусы и, в гораздо меньшей степени, различные моллюски, то среди биогермных известняков может быть выделен целый ряд различных типов известняков, которые были описаны в главе IV.

Описание рифового массива

Остановимся несколько более подробно на морфологии собственно рифогенного массива, а не всей рифовой гряды, как это описывалось в главе «Морфология толщевой зоны».

Как уже указывалось, к рифогенной толще относятся верхние 40—60 м гряды Медобор, венчающие органогенно-обломочные породы (тёсы). Полевые наблюдения показывают, что нижняя поверхность рифовых известняков сравнительно плоская, хотя, возможно, и не очень ровная. Последнее предположение можно сделать по данным бурения на рифовом массиве с. Негино, где кровля подстилающих тесовых известняков была встречена на разных гипсометрических отметках. Однако в естественных обнажениях (горы Тёс, Збручевица) мы видим ровную, довольно резко выраженную границу слоистых и рифовых пород. Постепенный характер изменения осадков от нижележащих нерифовых фаций к рифовым описан на стр. 78.

Верхняя поверхность массива гораздо более расчлененная. Помимо явно эрозионных молодых отрицательных элементов рельефа (долины рек, ручьев) могут быть выделены более древние понижения в кровле рифовых известняков, выполненные сарматскими известняками. Вследствие сильной залесенности гряды трудно сказать, как часто расположены подобные седловины и какие очертания, размеры и мощности рифогенных пород они имеют. Так же трудно сказать, что эти понижения предсарматского эрозионного происхождения или же они соответствуют первоначальному морфологическим очертаниям рифовой гряды. Сарматские известняки ложатся с явным размывом на верхнетортонские, но тем не менее, исходя из обычной морфологии рифовых толщ, можно предположить, что некоторые неровности, может быть несколько менее явно выраженные, в кровле рифовой толщи уже существовали.

Современная ширина полосы биогермных пород обычно равна 0,5—1 км и достигает 4 км в местах развития параллельных гряд.

Довольно часто по западному склону главной гряды мы можем видеть перекрытие тортонских отложений сарматскими, сохранившимися обычно в виде небольших нашлапок, почти не сказывающихся в рельефе. Прекрасный пример подобного явления наблюдался у с. Вербка на северном конце горы Толтра и на трехвершинном холмике второй гряды у ст. Закупная. Таким образом западный склон рифа можно характеризовать как неровный, с рядом ложбин или отдельных ям, выполненных сарматскими отложениями. Происхождение их опять-таки недостаточно ясно. Скорее всего это первоначальные морфологические формы, усиленные эрозией. Восточный склон, наверное, более ровный. Крутизна обоих склонов весьма значительная, порядка 45 и более градусов.

Следовательно, форма водорослевого рифового тела представляется нам как узкая, пластообразная полоса с весьма ровной нижней поверхностью и с несколько неровными кровлей и западным склоном. Ширина этой полосы около 1 км, мощность около 40 м.

В тех местах, где западный склон наиболее полог, можно наблюдать сплошное перекрытие нижней части тортонских рифов сарматскими известняками. При вскрытии этой части карьерами (Негино, Закупная) прекрасно видна граница сарматских и тортонских рифовых известняков. При этом можно выделить два типа контактов.

1. Тортонские известняки перекрываются слоистой толщей сармата.
2. Тортонские известняки контактируют с глыбовой толщей сармата.

Первый случай более простой, но встречается реже второго. Примером может служить западный склон Медобор у ст. Негино, где нами наблюдалось перекрытие наклонной к западу, сравнительно ровной поверхности водорослевых известняков серыми плотными известняками, содержащими в разных количествах серпулы, раковинки модиол и кардиумов. Особенно богат ими прослой очень темного известняка, из которого определены массовые *Modiola sarmatica* Gat. и *Cardium lithopodolicum* Dub. Угол наклона в слоистой толще сармата примерно равен углу склона тортонского массива; он постепенно выполаживается вверх.

Второй случай наблюдается гораздо чаще. По резкой, часто причудливой границе на тортонские рифовые известняки, разбитые на крупные глыбы, налегают более мелкие и более беспорядочно залегающие глыбы сарматских известняков, покрытые тонкими мергелисто-афанитовыми корками.

Глыбы в тортонских рифовых известняках, как правило, значительно более крупные. Сарматские глыбы почти всегда имеют форму караваеобразную, эллипсоидальную и размеры от 0,5—0,8 до 1,5—2 м по длинному диаметру. Лежат они всегда на своей плоской стороне. Иногда скопление подобных глыб бывает прислонено не к рифовым, а к подстилающим их породам (Гуменецкий известковый завод). Контактная поверхность в этих случаях очень крутая, почти вертикальная, хотя часто неровная. Интересно, что в вертикальном разрезе контактовой полосы можно наблюдать иногда даже чередование пород тортонского и сарматского возраста, что происходит благодаря выполнению сарматскими породами крупных неровностей в рельефе рифогенной толщи. Подобный контакт образовался в результате накопления глыб сарматских известняков у подножья размытой тортонской гряды. В это время размыв тортонских рифов, как правило, уже прекратился: среди глыб сарматских известняков нет обломков рифогенных пород. Однако местами размыв рифовой толщи и отложение глыб происходили одновременно. Примером может служить южное окончание горы Кармелюк, где в карьере известкового завода видно, что глыбовую толщу подстилает конгломерат из мелких галечек биогермных литотамниевых известняков, а в самой глыбовой толще, наряду с сарматскими известняками, очень часто встречаются глыбы литотамниевых биогермных пород.

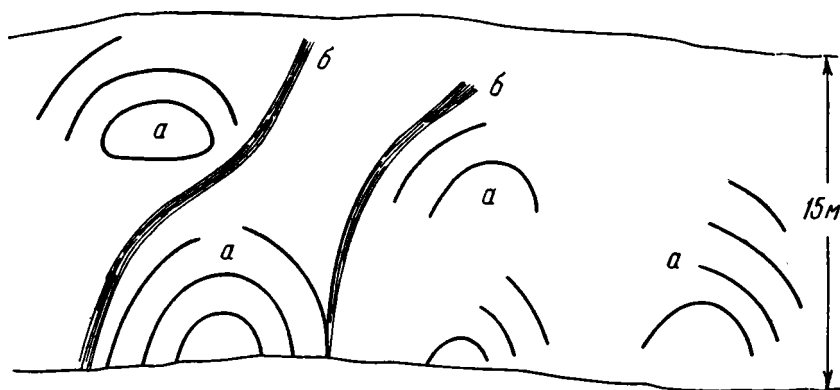
Подводя итог, можно сказать, что в ряде пунктов вдоль гряды сарматские породы перекрывают или прислоняются к тортонским рифовым известнякам. Как правило, рельеф главной гряды обусловлен морфологическими особенностями тортонских рифов и лишь несколько смягчается сарматскими известняками. Сарматские известняки покрывают кровлю рифовой гряды только по глубоким понижениям поверхности известняков тортона, чаще же они прислоняются в виде пологолежащих плащей, поднимаясь на незначительную часть рифовой толщи. Тогда они представлены слоистой толщей, залегающей с угловым и стратиграфическим несогласием. Иногда они заполняют ямы на склоне массива крупноглыбовыми конгломератами.

Обращаясь к вопросу внутренней текстуры собственно рифогенной толщи, необходимо прежде всего остановиться на вопросе о слоистости.

В отношении слоистости в рифогенных толщах в литературе создано весьма твердое мнение о полном отсутствии таковой в породах онкоидного происхождения. Массивность известняка стала сама по себе уже руководящим признаком для определения рифового происхождения. Однако при более близком знакомстве с этим вопросом выясняется несостоятельность этого мнения. Слоистость, правда, гораздо более похожая на отдельность, имеет место в онкоидных толщах. Этот факт отмечался Н. И. Андрусовым, как «скорлуповатая текстура» внутри мшанковых онкоидов (1909). Он же указывался Архангельским, Меннером и др. (1930) для керченских рифов, Лунгерсгаузен — для нижне- и среднесарматских онкоидов Украины, Прайсом и Фрай для водорослевых рифов Оклахомы (Price, Elias a. Frye, 1946). Прекрасные случаи своеобразной слоистости наблюдались нами многократно в сарматских толтровых массивах и будут описаны ниже. В тортовских биогермных известняках наблюдаются два типа явлений, имеющих отношение к слоистости, — концентрическая слоистость слагающих толщу известняков и вертикальная расчлененность всей толщи.

Концентрическая слоистость

Это явление наблюдалось в ряде пунктов: Гуменцы, Негино, на горе Замок, у ст. Закупная. Можно отметить, что в более четкой форме концентрическая слоистость наблюдается в краевых частях биогермной толщи, вблизи ее контакта с сарматскими слоями, но в несколько затухающем



Фиг. 22. Зарисовка обнажения горы Замок. Видна концентрическая слоистость (а) и вертикальная расчлененность толщи расселинами, выполненными глиной (б).

виде она наблюдается по всей толще. Вследствие отсутствия в литературе описания явлений подобного типа, дадим подробное описание концентрической слоистости.

В целом ряде пунктов крупных карьеров на свежей, только что очищенной вертикальной поверхности известняков можно видеть явное концентрическое, скорлуповатое строение всей рифовой толщи. Как правило, центром является полукруглая, несколько приплюснутая глыба высотой в 1—1,5 м, на которую налегают 2—3 полукруглых концентрических же слоя по 0,5—1 м мощности (фиг. 22). Наблюдается всегда только верхняя

половина «полушария». Отделяются слои друг от друга корковыми слоями. Они имеют обычно однообразный характер: это микрослоистая серо-желтоватая, плитчатая порода, состоящая из переслаивания афанитовых известняков и мергелей. Иногда это почти чистые афанитовые известняки, также микрослоистые, имеющие мощность до 0,3 м. Обычная толщина корок несколько сантиметров. Корковый слой очень плотный и крепкий и при выветривании легко отделяется от основной породы, сохраняя вид корки (табл. XVI). В естественных обнажениях или в заброшенных карьерах можно наблюдать лишь факт частого развития корковых слоев, но закономерности их развития и структура толщи не проявляются так явно, как в свежих карьерах. Литологический состав слоев «полушария» более переменный. Они сложены основными типами биогермных пород, но тип известняка в пределах одного слоя не выдерживается, меняется. Кроме того, корковый слой часто как бы сечет внутреннюю микрослоистость, образовавшуюся в результате роста биогермных организмов (фиг. 24).

К вопросу о причинах возникновения концентрических скорлуповатых отдельностей вернемся после рассмотрения всех текстурных особенностей рифовой толщи.

Вертикальная расчлененность

Второй бросающейся в глаза особенностью рифогенной толщи является интенсивное развитие мощных вертикальных расселин, придающих всей толще характер слоистых пород с «вертикальным залеганием». Явление это не случайное и хорошо известно долго работающим на карьерах мастерам и рабочим. Особенно явно проявляется оно при взрывных работах. При заложении карьера параллельно оси рифогенной гряды плоскости отрывов породы идут по вертикальным плоскостям параллельно забою, на расстоянии 0,8—1,5 м. Плоскости отрыва всегда оказываются мелкобугристыми и покрытыми почти сплошным налетом глины. Величина бугров 3—8 см, что часто придает породе конгломератовидный характер. Глины темные, зеленовато-буроватые, обычно твердые. Часто по этим поверхностям развиты охристые, мелкозернистые, ожелезненные, разрушенные глинистые известняки с примесью мелкого органогенно-обломочного материала или даже известкового песка.

Подобные и более крупные расселины можно наблюдать и в поперечном разрезе рифовой гряды в том случае, когда они направлены вглубь карьера. Поперечные трещины, как правило, более крупные — шириной до 0,1—0,4 м и даже 0,5 м. Некоторые трещины слабо изгибаются или по направлению вниз раздваиваются. Частота их меняется от очень частых (через 1—2 м) до более редких — через 4—6 м. В краевых частях (ближе к границе с сарматом) их гораздо больше, чем в центральной части. Пустоты заполнены глинами. Это обилие глин является совершенно необычным и трудно объяснимым для рифогенной толщи.

Из глин расселин была отмыта микрофауна (определения М. Я. Серовой): *Elphidium reginum* (d'Orb.), *E. aculeatum* d'Orb., *E. angulatum* Egger, *E. fichtellianum* d'Orb., *E. macellum* (Fichtel et Moll), var. *E. jukovi* Serowa, *E. antonina* d'Orb., *E. listeri* d'Orb., *E. hauerinum* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob), *C. sp.*, *Discorbis* sp.

Широкое развитие фораминифер рода *Elphidium* говорит о сарматском возрасте вмещающих их глин, т. е., следовательно, заполнение расселин в рифогенной толще глинами произошло в сарматское время.

Для объяснения описанных текстурных особенностей толщи обратимся к данным по современным литотамниевым рифам и литотамниевым валам.

Характерной чертой литотамниевых валов является резкая расчлененность их глубоко идущими расщелинами на отдельные мелкие глыбы, в результате чего литотамниевый вал получил название сотовой зоны. Особенно сильная расчлененность характерна для его внешнего края. Так, Стирнс в работе по коралловым рифам острова Ениветок (Маршалские острова) указывает, что ширина литотамниевой зоны 6—15 м и вся она расчленена на мелкие отдельные глыбы узкими и глубокими вертикальными желобами.

Подобную картину наблюдали и некоторые другие исследователи современных рифов (на Новой Зеландии и на атолле Фунафути, по данным, приводимым Кюненом, 1936, стр. 79).

Весьма подробно описана литотамниевая зона атолла Бикини рядом авторов (Traseu, Ladd а. Hoffmeister, 1948). По целому ряду очень интересных аэрофотографий и по описанию этой зоны можно сделать заключение о том, что для нее типично расчленение частыми, узкими, параллельными трещинами, идущими поперек зоны на фоне общего глыбообразного строения всей полосы.

Нам кажется, что эта расчлененность является следствием как положения зоны литотамний в прибойной полосе, так и особенностей роста литотамний, которые хорошо растут только в хорошо промываемых водой участках. Нарушение свободной циркуляции воды в результате зарастания каналов приводит к отмиранию водорослей, а следовательно, и к легкой их разрушаемости, что, в свою очередь, ведет к возобновлению каналов.

Нам кажется, что именно в этом явлении заключается отгадка непонятных на первый взгляд вертикальных щелей Медобор. Генетически весьма близкой является и концентрическая отдельность, происшедшая в результате наложения следов условий, неблагоприятных для рифообразования, в виде корок химических или химико-кластических пород на обычную картину роста литотамниевых онкоидов. Благоприятные и неблагоприятные для рифообразования периоды неоднократно чередовались, что вело к многослойности растущих онкоидов. То обстоятельство, что отдельность имеет скорлуповатый характер, говорит о том, что плотность биогермных центров в начальный период их роста была меньшая, чем в конце, и что происходило постепенное зарастание свободного пространства в рифогенной зоне.

Литологическая характеристика рифовых пород

В пределах рифовой фации в основном распространены биогермные породы и сопутствующие им органогенно-обломочные и, в очень незначительном количестве, афанитовые известняки. Характеристика биогермных пород была дана в главе «Литологическая характеристика», здесь же остановимся на степени участия тех или иных пород в строении рифов и на взаимоотношении их друг с другом.

Основными пороодообразующими организмами, как отмечалось неоднократно, являются водоросли литотамний; гораздо в меньшей степени пороодообразующими являются верметусы и мшанки. Этими организмами образован ряд биогермных известняков.

1. Литотамниевые полосчатые известняки, белые или лиловатые, очень плотные, сложенные преимущественно корковыми формами литотамний.

2. Известняки верметусовые, пористые, сложенные ядрами верметусов с небольшой примесью водорослей.

3. Литотамниево-верметусовые известняки.

4. Водорослево-мшанково-верметусовые известняки.

5. Комковато-литотамниевые верметусовые известняки.

6. Шаровые литотамниевые известняки, в которых только иногда шары свободно соприкасаются друг с другом; чаще же они сцементированы афанитовым цементом или, реже, органогенно-обломочным цементом.

Распространение этих типов пород различное. Все указанные биогермные породы составляют, предположительно, 90% всех рифогенных пород. На долю первых трех типов падает более 90% всех биогермных пород. Каждый из этих трех основных типов известняков слагает крупные участки с нечеткими границами. Наибольшие площади образуются литотамниевыми полосчатыми известняками. Верметусовые участки занимают площадь от нескольких кв. дециметров до 1—2 кв. м.

Иногда наблюдаются переходные типы между отдельными разностями или расположение мелких участков одного какого-нибудь типа внутри крупных площадей другого. Все эти разновидности встречены в различных обнажениях рифогенной толщи.

Последние три из перечисленных типов встречены гораздо реже и, главное, слагают всегда очень незначительные участки. Приурочены они преимущественно (за исключением мшанково-верметусовых) к краевым частям массивов.

Для всех указанных биогермных пород типичны определенный тип макрофауны и характер ее сохранности — сохраняются всегда только ядра (фауна будет подробно разобрана в следующем разделе).

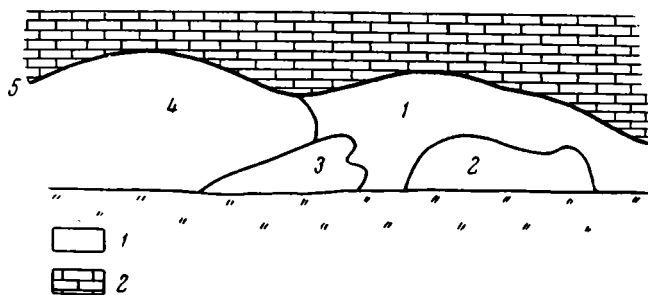
Кроме явно преобладающих биогермных пород довольно значительная роль в строении рифовой толщи принадлежит различным органогенно-обломочным породам. Преобладающими среди них являются два типа: литотамниевые обломочные известняки типа «тёсов» и мелкобитые ракушечники, состоящие из мелких, в 2—3 мм, неокатанных или очень слабо окатанных обломков раковин, спрессованных с очень небольшим количеством цемента в плотную, кавернозную породу. Эти породы очень богаты макрофауной, имеющей здесь, в противоположность биогермным породам, хорошую сохранность. Иногда сохраняются закрытые раковинки пелеципод.

Обе эти разновидности органогенно-обломочных известняков слагают небольшие по площади неправильные участки в толще биогермных пород. Встречаются они довольно часто, но процентная роль их в построении рифовой толщи незначительна.

Из разобранных в главе «Литологическая характеристика» химических известняков в рифовой толще встречаются лишь афанитовые известняки. Они дают включения двух типов: выдержанные на некотором протяжении прослой и неправильной формы линзы. Прослой обычно прихотливо извиваются и чаще развиваются на границе различных разностей известняков, но встречаются и в однородных толщах, или секут различные типы известняков. Их мощность небольшая (от 1 до 4—5, редко 10 см), протяженность до 0,5 м. Гораздо чаще, чем прослой, встречаются небольшие неправильные линзочки, по форме очень напоминающие кремни в известняках.

Наблюдения над взаимоотношениями различных типов пород не слишком обильны вследствие почти полного отсутствия карьеров, секущих рифогенную толщу вкрест простирания. Но все же можно отметить, что основная часть рифовой толщи сравнительно бедна литологическими типами, а окраина, т. е. область, прилегающая к границе с сарматом, имеет более разнообразные типы. Именно там развиты известняки литотамниевых шаров в различных их разновидностях (известняки комковатых литотамниевых и т. д.). Кроме того, преимущественно к краевым частям приурочены крупные участки органогенно-обломочных пород, а также шаровых литотамниевых известняков.

Рассмотрим, например, строение верхней части крупного монолита, перекрываемого сверху сарматскими известняками, а внизу засыпанного осыпями (фиг. 23). Размеры описываемого участка $5,5 \times 2$ м.



Фиг. 23. Схема соотношения различных типов биогермных известняков в тортонском рифовом массиве. Объяснение цифр дано в тексте.

1 — тортонские биогермные известняки; 2 — сарматские известняки.

1. Полосчатые литотамниевые известняки, белые, с отдельными мелкими линзами желтоватых афанитовых известняков. Макрофауна не встречена.

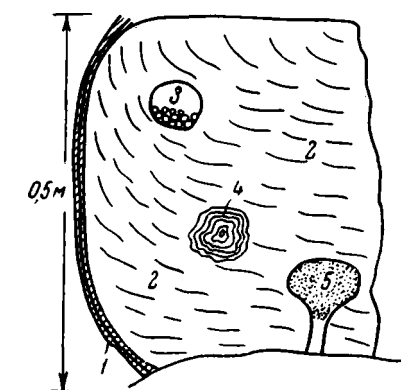
2. Участок органогенных, мелкообломочных известняков. Много крупных скелетов мшанок, крупных верметусов, пелеципод.

3. Глыба из плотных полосатых водорослевых известняков; промежутки между водорослями выполнены бурым афанитовым известняком. Фауна бедная, мелко-рослая.

4. Белый, полосчатый, водорослевый известняк, очень богатый разнообразной фауной: стелющимися по водорослям мшанками, верметусами, мелкими пектенами, устрицами и т.д. Много гастропод. Встречена одна колония кораллов.

Вся глыба сверху покрыта мощной мергелево-афанитовой коркой (фиг. 23, 5).

Литотамниевые полосчатые известняки, как правило, весьма однообразны. Примером глыбы, в которой можно наблюдать направление роста корковых литотамний, является фиг. 24. Эта глыба интересна еще тем, что видно, как корковый слой (1) сечет литотамниевые слои (2). Кроме того, здесь видна небольшая пустотка, в которой скопились шарики мшанок (3), крупный литотамниевый ажурный шар (4) и каверна, выполненная вторичным органогенно-обломочным материалом (5).



Фиг. 24. Глыба литотамниевых полосчатых известняков. Село Закупное.

1 — корковый слой; 2 — литотамниевые слои; 3 — пустотка с шариками мшанок; 4 — крупный литотамниевый ажурный шар; 5 — каверна, выполненная вторичным органогенно-обломочным материалом.

Здесь же видна горизонтально лежащая камнеточница. Глыба покрыта мощной коркой, имеющей сложное строение: между двумя слоями мергелисто-афанитовых известняков заключен прослой известняка, богатого фауной.

Наиболее интересно залегание органогенно-обломочных пород. Они лежат отдельными пятнами среди различных разновидностей биогермных пород. Особенно ими богаты верметусовые известняки. Иногда это бывают

расплывчатые, неправильные пятна без четких границ. Такие пятна явно образовались как временная область накопления песка (по размерам это чаще всего грубый песок) среди растущих водорослей.

Такое же происхождение бывает у пятен, имеющих довольно определенную форму, но граница которых с вмещающими породами ничем не подчеркнута и могут наблюдаться отдельные, мелкие язычки обломочных пород внутри биогермных. Однако чаще встречается явное выполнение органогенно-обломочным материалом пустот, образовавшихся в уже существующей породе. Форма этих участков также бывает разнообразная, но контуры очень четкие. Почти всегда края коренных пород носят следы выветривания. Иногда полости каверн покрыты корочками афанитовых известняков, и уже на них ложатся детритусовые известняки.

Эколого-фаунистическая характеристика рифовой фации

Дадим краткий экологический обзор всех животных и растений, являвшихся членами рифового биоценоза. Для этого прежде всего приведем общий список определенных в нем видов, с указанием частоты находок отдельных видов.

Наиболее часты:

1. Род *Lithothamnium*, включающий большое количество различных видов.

2. *Vermetus intortus* Lmk. (*V. glomeratus* L.).

3. *Lithophaga avitensis* May.

Часты:

4. *Bryozoa*.

5. *Haliothis volhynica* Eichw.

6. Кораллы — *Orbicella* sp. и *Siderastrassa* sp.

7. *Lima lima* L.

8. *Jouannetia semicaudata* Desm.

Гораздо более редки:

9. *Conus dujardini* Desh.

10. *Diodora (Fissurella) italica* L.

11. *Arca (Bartatia) bartata* L.

12. *Chlamys multistriatus* Poli.

13. *Ch. gloria-maris* Dub.

14. *Ostrea digitalina* Dub.

15. *O. gryphoides* Schloth var. *gingensis* Schloth.

16. *Chama gryphoides* L.

Единичные:

17. *Cypraea* sp.

18. *Cardium* sp.

19. *Phacoides borealis* L.

20. *Venus cincta* Eichw.

21. *Spondylus* sp.

22. *Modiola* sp.

23. *Oxystele orientalis* Cossm.

24. *Cerithium* sp.

Как уже неоднократно указывалось, главную роль играют литотамнии, поэтому начнем с их характеристики, тем более, что этих вопросов мы уже касались выше.

Среди литотамний, слагающих биогермные известняки, В. П. Масловым были определены:

1. *Lithothamnium taurinense* var. nov.

2. *L. saxorum* Cap.

3. *L. saxorum* var. nov.
4. *L. undulatum* Cap.
5. *L. sp.* nov.
6. *L. sp.* nov.
7. *L. sp.* nov.
8. *Archaeolithothamnium sp.* nov.
9. *Lithophyllum prelichenoides* Lem.
10. *L. albanensis* Lem.
11. *L. ramosissimum* (Reus).
12. *L. capederi* Lem.
13. *L. (Dermatolithon) sp.* nov.
14. *Lithoporella sp.* nov.
15. *Jania sp.* nov.

К сожалению, вследствие трудной доступности, а иногда и отсутствия данных по экологии различных видов и родов семейств Corallinacea, мы лишены возможности произвести повидовой разбор нашей флоры. Поэтому мы вынуждены идти по упрощенному пути, объединяя все виды и роды под заведомо неверным, но укоренившимся названием литотамний, и давая характеристику этим водорослям в целом.

Как уже указывалось, несмотря на большое количество литотамниевых биогермных пород в рифовой толще, все же можно сказать, что резко преобладающим в объемном отношении типом является тип литотамниевых (или литотамниево-верметусовых) полосчатых известняков, так же как основная форма роста литотамний — инкрустационная, корковая. Водорослевая порода, имеющая прихотливую, иногда даже бугристую поверхность, сложена рядом микрослоев, параллельных поверхности. На сглаженных выветриванием поверхностях можно наблюдать местами concentрическое расположение слоев. Однако это форма облекания, а не мелкие комочки, являющиеся составной частью шаровых, бугристых, кустистых и ветвистых литотамний.

Подобную форму роста мы наблюдали на Мурманском побережье, где, к сожалению, не было сделано видовых определений литотамний, но где прекрасно выделяется тип корковых литотамний, типичный для самой верхней зоны распространения литотамний, а именно зоны *Laminaria digitata*, частично обнажающейся во время больших отливов. При отливе, в волноприбойной зоне скалистых берегов, в небольших остающихся прудках и западинках прекрасно видны яркobaгряные (малиновые) пятна корковых литотамний. Они имеют лишаеобразный вид, совершенно плоские с толщиной корок меньше миллиметра. Размеры этих пятен небольшие — $0,1 \times 0,2$ м, или немного больше. На краях описываемых корок-пленок видно concentрическое нарастание миллиметровых слоев. Слои повторяют контуры всего пятна. Дальше от краев микрослоистость перестает быть выраженной, толщина корки несколько увеличивается и на ней появляются спорангии. Подобные корки часто обрастают раковины моллюсков (пектен, кардиум, циприн и т. д.). Инкрустационная форма роста по данным целого ряда исследователей является типичной для современных рифообразующих литотамний.

Описанная инкрустационная или пленочная форма роста литотамний морфологически наиболее близка широко распространенным в подольских биогермных известняках формам роста багрянок — микрослоистым коркам. Гораздо реже в рифовой толще встречаются литотамнии, дающие скопления мелких комочков, самостоятельных или слагающих шаровые колонии или ажурные шары. Обе последние разновидности приурочены к склонам рифового массива, развиваются на несколько больших глубинах, чем инкрустационные (корковые) формы. Их особенности уже указывались выше. Скопления мелких комочков литотамний можно

встретить в различных частях рифовой толщи в виде небольших, неправильных участков. Очевидно в них мы наблюдаем остатки бугристых литотамний, в небольших количествах всегда примешивающихся к инкрустирующим формам и в современных рифах.

Судя по текстуре рифового тела (см. стр. 90), инкрустирующие литотамнии образовывали отдельные, округлые тела с мелкобугристой поверхностью, отделенные друг от друга значительными промежутками. На этих глыбах, а частично и в них, жила богатая фауна. Прежде всего необходимо остановиться на мшанках и кораллах, по образу жизни наиболее тесно связанных с литотамниями. Все эти три члена сообщества в экологическом отношении весьма близки. Они являются соперниками в борьбе за существование. Наиболее близки литотамнии и мшанки, образующие стелющиеся инкрустирующие формы. В образцах и в шлифах можно наблюдать их взаимное обрастание. Обычно победителями оказываются литотамнии, имевшие, очевидно, большую скорость роста. Мшанки, как правило, образуют незначительные участки, и только иногда наблюдались колонии пластинчатых мшанок, достигающие нескольких сантиметров толщины, на площади в десятки кв. сантиметров. Кроме того, встречаются мелкие круглые колонии мшанок, захороненные в пустотах, заполненных органогенно-обломочным материалом. Эти мшанки скорее всего обрастали стебельки травянистых водорослей.

Из кораллов встречаются только колониальные формы: *Siderastrassa* cf. *italica* (DeFr.) M. Edw. et Haime и *Orbicella* sp. (*Orbicella reussiana* M. Edw. et Haime, по определению Л. Ш. Давиташвили). Вторая форма является гораздо более частой, чем первая. Покрывали они небольшие участки размером до $0,1 \times 0,2$ м, максимум $0,2 \times 0,5$ м, где образовывали корочки толщиной в несколько сантиметров (до 10 см). Сохранность *Orbicella* sp. очень плохая, обычно наблюдаются лишь слепки интерсептальных полостей. Распространены кораллы очень неравномерно. Так, в карьерах горы Замок (Кутковцы) они встречаются довольно часто, хотя и на незначительных площадях; на горе Збручевица и в Негине были встречены только единичные экземпляры, а на горах Толтре и Тёс кораллы не были найдены вовсе. Эта неравномерность отмечалась неоднократно в литературе, как для исследовавшейся нами площади, так и для северной, галицийской части толтрового пояса. Один этот факт уже говорит о том, что наименование Медобор коралловым рифом является ошибочным.

В заселении и построении рифа, кроме рассмотренного комплекса стелющихся форм, значительное участие принимают верметусы, образующие местные густые поселения. Верметусы ведут неподвижный образ жизни, закрепляясь своей неправильно закрученной раковинкой. Питаются они растительным детритом, который собирают на специально выпускаемую для этого слизь, периодически поглощаемую моллюском. Участки их массового нахождения в биогермных известняках Медобор иногда достигают довольно значительных размеров. Отмершие моллюски здесь же инкрустировались литотамниями или засыпались детритом, и на них поселялись следующие поколения. Кроме того, отдельные экземпляры верметусов часто селились в литотамниях, образуя впоследствии литотамниво-верметусовые известняки. Гораздо реже встречаются они на окрапках рифа или в слоистых фациях. Факт массового развития в рифовых фациях растительных верметусов уже сам по себе говорит о значительном количестве зеленых водорослей в этой фации.

Спутниками вышеперечисленных прикрепленных форм были морские ежи, *Cypraea* sp., *Diodora* (*Fissurella*) *italica* L., *Haliotis volhynica* Eichw., *Arca* (*Barbatia*) *barbata* L., *Nubecularia* и *Miliolidae*.

Остатки ежей почти не встречаются в биогермной толще Медобор. Только иногда в органогенно-обломочных разностях встречаются их

панцири или иглы. Однако жили ежи, без сомнения, в основном на литотамниях. Очевидно, слишком большая подвижность воды не благоприятствовала их захоронению. То же можно сказать о крабах, ползавших по живым литотамниям и кораллам и находимых сейчас изредка в танатоценозе органогенно-обломочных известняков. Как ежи, так и крабы являются общеизвестными жителями скалистых, прибойных участков. Экология *Cypraea* и *Diodora* подробно разобрана Л. Ш. Давиташвили (1937). Так как *Cypraea* является хищным моллюском, питающимся в значительной степени живыми кораллами, то понятно, что она являлась членом рассматриваемого биоценоза. *Diodora* могла поселиться и на отмерших частях колоний рифообразователей, где она питалась зелеными водорослями, но могла жить и на живых литотамниях, так как ее особенностью является способность пожирать багряные водоросли.

Haliotis volhynica Eichw. — крупный растительоядный моллюск, прячущийся в расщелинах и пустотах биогермных пород и обладающий сравнительно большой скоростью передвижения. Очевидно, в поисках пищи и укрытия он мог передвигаться как по отмершим, так и по живым рифообразователям. Галиотисы обладают крупной, мясистой ногой, позволяющей им очень крепко присасываться к субстрату. Поселяются они в прибойной зоне на скалистом дне и очень редко поднимаются выше полосы отлива; обычно они приурочены к сублитеральной полосе. Приуроченность галиотисов к прибойным областям заставляет нас предполагать, что они были членами биоценоза корковых литотамний. Находки галиотисов в Медоборах приурочены почти исключительно к биогермным породам, где они часто дают массовое скопление, нечто вроде «псевдобанок». Едва ли эти скопления можно назвать банками, так как галиотисы прикреплялись только своими мягкими частями и после смерти должны были переноситься. Но, возможно, в связи с жизнью их в узких расщелинах перенос створок был незначительным и они захоронялись среди тех же биогермных водорослево-верметусовых известняков, среди которых протекала их жизнь.

Следующий комплекс моллюсков, без сомнения, связан как с живыми, так и, в большей степени, с отмершими рифообразователями. Таковыми являются сверлящие моллюски. Из последних в тортонских биогермных известняках встречены: *Lithophaga avitensis* May, *Jouannetia semicaudata* Desm., *Saxicava arctica* Linn. (Tessiere, 1895), *Pholas* sp. (перечислены в порядке распространенности).

Наиболее бросающейся в глаза и наиболее частой является *Lithophaga avitensis* May. Возможно, что это ряд близких видов, так как, например, В. Тейсейр указывает 4 вида литофаг из рифовых известняков горы Лан в Галиции. Экология этих видов хорошо известна и подробно рассмотрена Л. Ш. Давиташвили. В Медоборах особенно часто литофаги встречаются в литотамниевых полосчатых известняках, а также в коралловых колониях, реже — в верметусовых известняках или в плотно сцементированных органогенно-обломочных разностях. Распространены они неравномерно, часто образуют массовые скопления на небольших участках. Так, на горе Замок наблюдалась колония кораллов диаметром в 0,3 м, проточенная 17 литофагами. Как известно, литофаги являются химическими сверлильщиками, поселяющимися в известняках, сложенных скелетными остатками. В случае поселения на живых участках рифа, защитой против зарастания их нор у них являются их длинные сифоны, а также способность накапливать детрит на дне норы, что как бы подымает раковинку вслед за зарастающим входом. Литофаги приурочены в Подолии исключительно к рифовым фациям и совершенно не встречаются в слоистых известняках. Они являются одним из наиболее типичных членов сообществ современных рифов.

Также частыми, но все же гораздо более редкими, чем литофаги, являются моллюски *Jouannetia semicaudata* Desm., находимые в виде ядер, дающих трудноопределимые «орешки». Орешки эти встречаются обычно в наиболее плотных разностях биогермных известняков, часто в значительных количествах. Встречены они были почти во всех обнажениях в биогермных известняках и никогда не наблюдались нами в органогенно-обломочных разностях рифогенных пород или в слоистых фациях. Судя по гладкой раковине этих моллюсков, они, так же как и литофаги, были химическими сверлильщиками.

К этой же группе относится *Pholas* sp., встречающийся гораздо реже, чем вышеперечисленные сверлильщики. Для рода *Pholas* характерно нахождение его в твердых породах (например, сарматские известняки у Севастополя), и он не является таким специфическим членом биоценоза рифовых фаций, как *Lithophaga* sp.

Arca (Bartatia) bartata L. по образу жизни и характеристике близка к сверлящим формам (она живет в углублениях и норах, высверленных не ею). Эта форма не является специфически рифовой формой, так как довольно часто встречается в прибрежных ракушечниках и в толще базальных песков, куда, очевидно, сносилась с каких-то твердых участков дна. *A. bartata* из рифовых фаций крупнее особей того же вида из прибрежных районов.

Кроме того, к рифовой фации приурочен довольно богатый комплекс моллюсков, захоронявшихся в форме танатоценоза в органогенно-обломочных породах или, реже, в трещинах. Сюда относятся следующие формы:

Conus dujardini L., *Lima lima* L., *Chlamys multistriatus* Poli, *Chlamys gloria-maris* Dub., *Ch. elegans* Andrz., *Spondylus* sp., *Ostrea digitalina* Dub., *O. gryphoides* Schloth. var. *gingensis* Schloth., *Chama gryphoides* L., *Phacoides borealis* L., *Venus cincta* Eichw., *Cardium* sp., *Modiola* sp., *Oxytele orientalis* Cossm., *Cerithium* sp.

Большинство форм из этого списка относится к подвижным или к полуподвижным формам. Исключение составляют устрицы и, возможно, модиолы. Очевидно, условия рифовой фации не благоприятствовали образованию и сохранению банок этих организмов, и последние, как правило, находятся здесь в форме танатоценоза в органогенно-обломочных породах. Многие из них являются типичными обитателями твердых грунтов (лима, хлямисы, спондилусы, устрицы, отчасти модиолы), другие (окси-стелла и периты) населяют травянистые водоросли. Несколько более трудно объяснимым является присутствие в этом комплексе грунтоядных моллюсков (факоиды, венусы, кардиумы), которые, очевидно, поселялись на участках тонкозернистых илов. Все формы относятся к растительноядным или детритоядным моллюскам. Только конусы являлись хищниками. Мы их не указывали в одном комплексе с ципреа, так как они (конусы) не являются специфическими пожирателями рифостроителей, наоборот, они питаются моллюсками и поэтому, очевидно, не только в танатоценозе, но и при жизни были связаны с разбираемыми моллюсками.

Возвращаясь ко всему списку фауны и флоры рифовой фации, можно сделать вывод о том, что водорослевые рифы были населены весьма специфическим и своеобразным комплексом фауны и что именно этот или близкий ему комплекс свойствен современным коралловым и водорослевым рифам. Очень близок комплекс моллюсков к биоценозам скалистых сублитторальных или даже нижнелитторальных участков теплых морей. В то же время он весьма резко отличается от биоценозов прилежащих к рифу областей.

Кроме того, должно быть сделано заключение о значительной роли растительноядных форм. Следующее отсюда предположение о пышном развитии травянистого водорослевого покрова на известковых

водорослях уже было сделано ранее, на основании массового развития здесь верметусов, и лишь подтверждается разбором другой фауны.

Связь рифовых фаций с тектоническим строением района

Как указывалось во введении, вопрос о связи рифовых фаций с тектоникой все больше и больше интересует геологов. Наметилось одно решение этого вопроса, проверенное далеко не на всех случаях, но к которому приходят все чаще и чаще: рифовые фации приурочиваются к положительным формам структур или рельефа внутри области осадконакопления.

Для иллюстрации этого положения приведем несколько примеров.

1. Керченские мшанковые рифы. Приуроченность их к антиклинальным структурам была доказана еще Андрусовым и прекрасно видна из геологической карты. Формирование структур и рифообразование шло, по Андрусову, одновременно.

2. Ишимбайские мшанково-гидрактиноидно-водорослевые рифы. Развивались на флексурообразной складке, заложенной до начала рифообразования и продолжавшей существовать в течение всего периода рифообразования (по Раузер-Черноусовой, 1950).

3. Криноидно-брахиоподовые нижевизейские онкоидные массивы в районе Клитеро (Ланкашир) приурочены к юго-восточному склону антиклинали. Рифообразование началось после образования складки.

4. Современные рифы Индонезии, по тщательным исследованиям экспедиции Снелиус (Kuenen), все приурочены к подводным положительным элементам рельефа.

5. Рифовые массивы карпатских «клиппенов» развились на гребне крупной антиклинальной складки. Рост их продолжался одновременно с ростом структуры (по данным В. И. Славина).

Эти примеры можно было бы еще значительно увеличить в количестве, но, вследствие их однообразия, считаем это нецелесообразным. Для значительного числа рифовых систем наблюдения над их структурной приуроченностью отсутствуют.

Какие выводы по этому вопросу можно сделать для верхнетортонской рифовой гряды толтр? К сожалению, материал, имеющийся в нашем распоряжении, очень беден. Заслуживает внимания то, что простирание зоны рифовых массивов параллельно простиранию крупных структурных линий этого района (например, линии Бердо-Нароль, великому радиальному антиклиналу Тейсейра), а также целому ряду более мелких антиклинальных структур, отмеченных Выржиковским и Пухтинским в несколько более юго-восточных районах и рядом исследователей юго-западнее толтр (в бассейне Днестра).

По палеогеологической карте эпохи, предшествующей верхнетортонской трансгрессии в районе толтр, и по самому характеру трансгрессии можно наметить крупный положительный элемент дотретичного рельефа, вытянутый параллельно указанным структурным линиям. Это поднятие, как указывалось раньше, сложено силурийскими известняками. Именно к его склону приурочиваются впоследствии накопление рыхлых пород банки и связанная с ними рифовая фация. Было ли это структурное поднятие, т. е. антиклиналь, а если да, то какого времени, — сказать трудно. Все же с большой долей вероятности можно предположить, что это поднятие является частью антиклинальной структуры, вытянутой в северо-западном направлении и имеющей периклинальное окончание чуть севернее Каменец-Подольского.

Подтверждением наличия этой структуры может быть наблюдавшаяся нами у с. Станиславовка крутая складка примерно меридионального про-

стирания, захватившая породы третичного и мелового возраста и расположенная на оси рифогенной зоны.

Некоторым погружением структуры к югу от Каменец-Подольского объясняется затухание тортонских рифов на этой широте. Этот вывод хорошо вяжется с заключением, сделанным выше на основе изучения современных и ископаемых рифов.

Сравнение рифовой гряды Медобор с современными рифами

После литолого-фаунистической характеристики рифовой фации, для уяснения некоторых неясных вопросов строения и условий образования Медобор, произведем их сравнение с современными подобными образованиями.

Вопрос о роли выделяющих известь водорослей в рифообразовании встал еще в прошлом веке. Первые сводки по этому вопросу не потеряли своего значения до сих пор (Seward, 1894; Howe, 1912; Setchell, 1928). К основным работам, поколебавшим мнение об исключительной роли кораллов как рифостроителей, относятся работы Агассиса и Бигелоу по Бермудским островам (Agassiz, 1895; Bigelow, 1905). Бигелоу же установил, что литотамнии часто являются рифостроителями на глубинах больших, чем это возможно для кораллов. Подробные исследования на атолле Фунафутти также показали значительную роль литотамний, а также других водорослей, например *Halimeda*. В результате проведенных здесь работ Комитета по изучению коралловых рифов (Corall Reef Committee at the Royal Society in the Studies of Funafuti Atoll) известковые водоросли как рифообразователи были поставлены на первое место; за ними следовали фораминиферы и кораллы. Работавший на Малайском архипелаге Вебер-ван-Боссе писал: «Мое удивление было очень велико, когда я нашел литотамний почти на каждом рифе» (Weber van Bosse a. Foslie, 1904). Еще раньше, в 1898 г., Гардинер указывал, что первостепенными организмами в строительстве коралловых рифов являются массивные и инкрустирующие нуллипоры. В работе 1931 г. он указывал, что в Тихом и Индийском океанах нет ни одного рифа без нуллипор.

К сожалению, работ, посвященных описанию чисто водорослевых рифов, очень немного. Большей частью сведения о них разпылены в работах по коралловым рифам и часто страдают слишком большой общностью и неопределенностью.

Довольно многочисленные работы по современным рифам последних лет дали мало конкретных данных о литотамниях, как рифообразователях. Была установлена их двойная основная роль в рифостроительстве: 1) они являются составной частью типичных коралловых рифов и 2) образуют самостоятельные водорослевые рифы. В первом случае они могут быть рассеяны по всей поверхности рифа, причем особенно значительную роль играют на подводных склонах ниже уровня интенсивного развития кораллов, или же образуют самостоятельные элементы рельефа рифового острова, а именно так называемый литотамниевый вал, описание которого давалось выше, при разборе внутренней текстуры биогермной толщи. В случае распространения литотамний в рассеянном виде, они часто инкрустируют кораллы, обрстая даже живые колонии, так как имеют скорость роста большую, чем многие колониальные кораллы, — 1 дюйм в месяц по данным Гардинера (Gardiner, 1931). Мощность инкрустирующих водорослевых корок по Гардинеру не превышает 5 см. Именно в такой форме они встречаются на большинстве разнообразных рифов Индийского и Тихого океанов.

Самостоятельные водорослевые рифы встречаются гораздо реже.

Основными районами их развития являются Бермудские острова, Красное море, Индонезия, Флорида.

Дадим краткую характеристику рифов этих районов.

Бермудские острова и Багамская банка. Характерной чертой Бермудских островов является то, что в их строении основную роль играют породы не рифового происхождения. Острова и отмели состоят из мощной золотой толщей, залегающей на вулканических отложениях позднекрейдовского или раннечетвертичного времени (Мооре а. Мооре, 1946) и являющейся продуктом переотложения каких-то карбонатных пород. Современные продукты разрушения этих пород в виде мельчайшего карбонатного ила (дрюита) покрывают дно отмелей и лагун (Field a. oth., 1931). Кроме того, значительную роль играют и известковые пески и, по ряду авторов, карбонатные илы растительного и бактериального происхождения (Thorp, 1934).

Морфология этих островов и банок была подробно описана еще Агассисом (Agassiz, 1895). Им было установлено, что рифы не строят острова, а также, что в строении биогермных тел более значительную роль играют водоросли (*Nullipora*), чем кораллы. Агассис подчеркнул, что внешнее побережье этих островов представляет сложное сочетание разнообразных обрывов, гребней и глыб золотых пород, высотой до 10 м, покрытых незначительной по мощности нуллипорово-коралловой коркой.

При этом можно отметить, что кораллы приурочены преимущественно к внутренним частям рифов, а литотамнии ко всей их площади и, особенно, к внешним участкам.

Из кораллов на Бермудах чаще всего встречаются *Gorgonia* и *Millepora*, реже *Meandrina* и *Astereas*. Обычные для типичных коралловых рифов *Madrepora* отсутствуют вовсе. Нуллипоры развиты в значительной степени в инкрустирующей форме.

Индонезия. Своеобразной областью массового развития литотамний является океанический край рифов Восточной Индонезии. Внутренние восточноиндонезийские рифы отличаются, по данным Кюнена, отсутствием на них литотамниевых валов, типичных для всех океанических атоллов. На поверхности рифовых построек, расположенных в пределах Индонезийского архипелага, литотамнии встречаются в небольшом количестве, как инкрустирующие, так и шаровые (орехообразные, по Кюнелю, 1936). Отсутствие литотамниевых валов Кюнелю объясняет отсутствием здесь тайфунов и вообще сравнительно закрытым характером моря.

Экспедицией Сибога в Малайском архипелаге и прилегающей части Тихого океана (о. Тимор, Луму-Лума и др.) на внешнем краю островов было отмечено 55 точек массового развития литотамний. Многие из этих точек были описаны как рифы; однако на самом деле они представляют собой мелководные банки, покрытые шаровыми литотамниями (*Lithothamnium crubescens*). Эти банки были подробнее описаны в главе IV. На еще более далеко выдвинутых в океан островах широкое развитие получают литотамниевые валы.

Красное море. Рифы Красного моря имеют одну основную черту, сближающую их с рифами Бермудских островов и Багамской банки, — они также не образуют островов, а лишь обрастают отдельные глыбы нерифовых пород. Это было установлено еще Вальтером (1888), давшим классификацию и подробное описание рифов Красного моря. Правда, Вальтер считал эти рифы коралловыми, а не водорослевыми, так как по его мнению водоросли не образуют здесь крупных скоплений, хотя часто встречаются линзы литотамниевых шаров, достигающих 20 см в диаметре. По его же данным *Lithothamnium* обрастают мертвые кораллы корками до 5 см толщиной, а *Lithophyllum* покрывают все мертвые кораллы тонкими пленками. Кроме того, он отмечал, что *Madrepora* встречается сравнительно редко.

Однако, по словам Н. И. Тарасова, «Коралловые рифы Красного моря, как это недавно показала англо-египетская экспедиция на судне «Мабахисс», обязаны своим возникновением почти исключительно литотамниям, а не кораллам» (Тарасов, 1943).

Принимая во внимание трудность установления рифообразователя в ряде случаев, считаем эту поправку справедливой, но не опорочивающей в остальных вопросах данные И. Вальтера о рифах Красного моря, тем более, что они подтверждаются более новыми, но узкоспециальными работами Макфадиян (Macfadyen, Cox a. Brighton, 1930), давшими в основном результаты, аналогичные приводимым Вальтером.

И. Вальтер выделяет 4 типа рифов: 1) современные окаймляющие рифы, 2) пелагические рифы, 3) молодые ископаемые рифы, 4) древние ископаемые рифы. Все они расположены на платформах коренных пород: на нубийских песчаниках, мергелях с экзогирами (мелового возраста) или на древних рифовых известняках. Последние, по данным Макфадиян, представляют местами коралловые, частично же ракушечниковые или эхинодерматовые известняки и энергично смяты в складки. Мощность их 15 м или несколько более.

1. Современные окаймляющие рифы широко развиты в северной части моря, располагаясь на подводных выступах берега. Образуют 4 этажа рифов, хорошо известных по рисунку в учебнике Д. В. Наливкина (1933).

2. Пелагические рифы отличаются от береговых лишь своим расположением далеко в море. Расположены также на подводных очень мелководных гребнях, вытянутых рядами с северо-запада на юго-восток. Глубина у этих гребней падает очень резко (до 600 м). Мощность современных рифов до 3 м, часто меньше.

3. Молодые ископаемые рифы. Расположены на террасах, поднятых на высоту 20 м. Под ними часто лежат конгломераты.

4. Древние ископаемые рифы. Подняты на высоту 230 м. Часто доломитизированы. Значительную роль в них играют *Lucina*, *Macra*, *Ostrea*, очень крупные *Tridacna*. Возможно, они имеют миоценовый возраст. Мощность ископаемых рифов 2—6 до 15 м.

Молодые ископаемые рифы Вальтер считает приуроченными к местам максимального погружения синайской мульды. Современные рифы расположены на вершинной части погруженных и разветвляющихся хребтов.

Сопоставляя выводы, которые могут быть сделаны по различным современным литотамниевым рифам, видим, что им может быть дана очень определенная и четкая характеристика. Их специфическими чертами являются:

1) корковое развитие на очень резких положительных элементах рельефа—гребнях, выступах, глыбах, т. е. на различного типа волнорезах;

2) незначительная мощность биогермных сооружений — единицы и первые десятки метров;

3) сравнительная безразличность к характеру основания (твердый грунт — нубийские песчаники и известняки Красного моря, рыхлые мягкие золотые породы Бермудских и Багамских островов);

4) в разбираемых случаях, т. е. когда рифообразователями являются литотамнии, примесь кораллов к ним очень незначительная;

5) основную роль играют водоросли, развитые в инкрустирующей форме;

6) литотамниевые рифы развиты в местах, не испытывающих быстрого погружения, т. е. тектонически сравнительно спокойных областях.

Литотамниевые рифы четко отличаются от коралловых рифов, для которых типично следующее.

1. Развитие на платформах, пологих склонах, плоских возвышенностях; круто обрывающихся на значительную глубину; верхняя поверхность

этих оснований, имеющая значительную ширину и уплощенные очертания, не может быть сравнена с гребнями, служащими основанием литотамниевых рифов.

2. Мощность биогермных толщ — сотни метров.

3. В построении коралловых рифов основную роль играют кораллы, скелетные остатки которых составляют не менее 50% всей массы пород рифа; кроме того, большое значение играют водоросли и фораминиферы.

4. В основании коралловых рифов могут находиться рыхлые породы (бурение на Барьерном рифе Австралии и на Фунафути).

Очень часто, как это видно из сводки Ladd a. Tracey (1948), в основании собственно биогермных известняков лежат мощные толщи органогенно-обломочных пород, сложенные из обломков скелетных остатков тех же организмов (кораллов, водорослей, фораминифер), что и биогермные известняки. Мощность этих толщ, судя по данным бурения на атолле Бикини, может намного превышать мощность биогермных, т. е. собственно рифовых толщ. На рифе Кита-Дайто-Зима (о. Бородино) мощность плотных коралловых известняков была равна 103 м, а под ними на глубину около 200 м шел известковый песок.

5. Расположены коралловые рифы в тектонически очень подвижных районах.

Особенности водорослевых рифов сравнительно с коралловыми объясняются в значительной степени их большой приспособленностью к жизни в волноприбойных областях. Действительно, в смешанных кораллово-литотамниевых рифах литотамниевые заросли приурочены к наиболее внешним, волнорезным участкам рифа, к районам прямых воздействий течений, в то время как есть указания (Dana, 1872), что кораллы не выдерживают прямого удара очень сильных течений.

Литотамниевые заросли в северных морях также всегда приурочены к полосам усиленной подвижности вод.

Вполне понятно, что крутые, узкие подводные гребни, являясь волнорезами, создавали местные течения и являлись участками максимальной промываемости. Поэтому именно на них корками поселялись волнолюбивые водоросли, мало чувствительные к глубинам, но остро реагирующие на скорости движения воды.

В связи с их жизнью в бурных водах находится широкое развитие у них инкрустационных форм. Если на полях подводных зарослей характерны литотамнии ветвистой, шаровой формы, то в рифовых зонах наиболее типичными являются инкрустирующие литотамнии. Это соотношение соблюдается и у современных и у ископаемых багряных водорослей.

При сравнении Медобор с современными рифами выясняется, что Медоборы являются типичными литотамниевыми рифами, так как, при порообразующей роли литотамний в них, они возникли на резко выраженном в рельефе подводном гребне органогенно-обломочной банки. Мощность собственно рифогенной толщи незначительна и на много меньше мощности банки; построены рифы инкрустационными (корковыми) формами литотамний в отличие от широко развитых кругом литотамниевых полей, заселенных кустисто-ветвистыми или шаровыми формами тех же литотамний. Фауна, населявшая риф, носит резко выраженный специфический характер, являясь типичнейшей для рифовых образований вообще.

Ископаемые литотамниевые рифы

Сравним водорослевые рифы Медобор с другими ископаемыми литотамниевыми рифами. Разнообразные водорослевые онкоиды известны очень широко и им посвящена обширная литература. Приведем из нее несколько примеров.

Литотамниевые онкоиды известны в нескольких точках на Балканском полуострове. Наиболее крупная и интересная система рифов находится около Белграда.

Близкие по характеру онкоиды наблюдались Г. Златарским (1927) в окрестностях Плевны. Здесь на толще кварцевых песков с глинистыми прослоями в 10—15 м мощности лежат известковые глины с прослоями гинса, на которых расположена толща опанских мергелей. Эти мергели очень богаты фауной: в них определен 251 вид (из них 12 — фораминифер, 12 — кораллов, 2 — иглокожих, 1 — червей, 1 — мшанок, 39 — пластинчатожаберных, 9 — скафопод, 174 — гастропод и 1 — рыб). В опанских мергелях встречаются «рифообразные» банки, состоящие из твердых литотамниевых известняков с кораллами. Мощность этих банок так называемых лайтанских известняков 10 и более метров. Интересно, что Златарским отмечается конгломератоподобный характер этой толщи, возможно объясняющийся глыбовой текстурой биогермной толщи. Кроме описанных водорослево-коралловых банок, встречаются коралловые банки мощностью до 20 м, расположенные стратиграфически ниже первых. Возраст всей описанной толщи — II средиземноморский. Встречаются лайтанские известняки лишь отдельными пятнами среди опанских мергелей.

Отличительными чертами этих образований, по сравнению с подольскими, являются их малая мощность и ясно выраженный банковый характер, залегание их среди пород, очень богатых фауной, и значительное количество в них кораллов. Последнее объясняется, очевидно, их более южным положением и, возможно, более «морским» характером бассейна.

Подобные банки указываются Шаффером для тортона Пьемонта. Шаффер указывает двадцатиметровую «нуллипоровую банку», четко выраженную в рельефе и образующую вытянутую с севера на юг гряду. Известняки состоят преимущественно из литотамний с примесью ветвистых мшанок и фораминифер.

Общей чертой различных водорослевых онкоидов можно считать их малую мощность, пластообразный или линзообразный характер образуемых ими тел и обычную приуроченность их к платформенным условиям.

Глава VI

НИЖНЕСАРМАТСКИЕ ОНКОИДНЫЕ ФАЦИИ

Уже давно хорошо известно, что сарматское море было сильно опресненным. Действительно, в сарматских отложениях совершенно отсутствуют типичные морские животные (ежи, устрицы, пектены) и богато представлены солоноватоводные формы — кардиумы, эрвильи, модиолы, гидробии, а также большое количество остракод. Кроме того, хорошо известны фаунистическое единство и близость фациальных особенностей сарматских отложений Прикарпатья и Причерноморья, говорящие о несомненной свободной связи этих районов в сармате в противоположность среднему миоцену.

В Галиции и Подолии в сарматское время море ушло с части ранее занимавшихся им областей и весь бассейн несколько переместился на юго-восток, в результате чего толтровая полоса оказалась приближенной к западному, а не к восточному, как в тортонское время, берегу.

Сарматские онкоидные фации

К сарматским онкоидным массивам термин «риф» неприменим, хотя он часто и употреблялся в геологической литературе. Что эти образования не являлись волнорезами, а следовательно и рифами, будет видно из последую-

щего изложения. Как уже было указано в главе «Морфология толтрового пояса», сарматские биогермные известняки образуют отдельные массивы или небольшие гряды с мощностью биогермных известняков в них до 20 м. Морфология их выходов и гряд дает достаточно ясное представление о сохранившейся форме онкоидных массивов (см. стр. 19).

Расположены они западнее и южнее водорослевых рифов на расстоянии от 0,2 до 15 км от последних. Онкоидные массивы группируются в небольшие хребтики или дают отдельные конусообразные горки. Вершины как хребтиков, так и горок скалистые, склоны крутые. Онкоиды, как правило, хорошо отпрепарированы эрозией, и поэтому лишь в редких случаях можно наблюдать прилежащие к ним отложения.

Разберем их по тому же плану, по которому мы описывали тортонскую главную рифовую гряду, т. е. рассмотрим окружающие фации, онкоидообразователей, внутреннее строение онкоидов и условия их образования.

О к р у ж а ю щ и е ф а ц и и

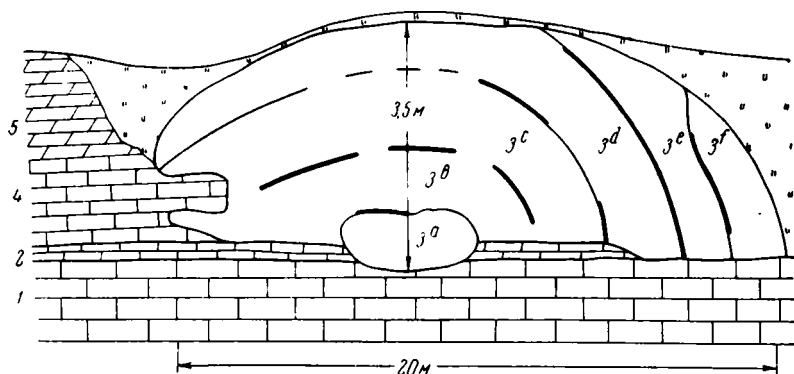
Имеющийся материал по этим фациям очень беден. По отдельным, разрозненным обнажениям можно составить предположительную стратиграфическую схему отложений низов сармата, из которой следует, что рост биогермных массивов начался не с самого начала сарматского века. Представить себе площадное распространение отдельных фаций, вследствие очень сильной эрозии межмассивных площадей, невозможно. Следует отметить широкое развитие в конце сармата разнообразных терригенных пород: известковых глин, полимиктовых песчаников, а также тонкоплитчатых мергелей и известняков.

Осадки, синхроничные биогермным, известны из незначительного числа точек, главным образом из области развития массивов. Восточнее гряды им соответствуют плотные серо-зеленоватые микрокристаллические известняки (см. о них главу IV) с весьма редкими остатками серпул, кардиумов и модиол. Что за осадки отлагались в это время между биогермными массивами, а также между массивами и главной рифовой грядой — неизвестно. Судя по тому, что во многих местах эти породы начисто вымыты, это были, по всей вероятности, какие-то рыхлые маломощные образования. В некоторых местах это, наоборот, плотные, тонкоплитчатые, тонкозернистые осадки. Хотя нет уверенности, что они точно отвечают биогермным известнякам, мы, вслед за многими прежними исследователями, считаем их возможными аналогами онкоидной толщи. Эти породы уже описывались В. Д. Ласкаревым (1914) как разновидность притолтровой мергелисто-трещеловой свиты — сланцеватые глинистые породы озерного или озерно-морского характера. Г. Ф. Лунгерсгаузен также указывает на очень тонкую слоистость этих осадков и связывает ее с сезонными колебаниями температур. В них встречаются прослой битуминозных пород.

Только в отдельных случаях можно видеть фундамент биогермных образований; как правило, он остается неизвестным. Все же можно отметить, что биогермы часто поднимаются с галечниковых или галечниково-оолитовых толщ нижнего сармата или даже с органогенно-обломочных (тишасов) известняков верхнего тортона. Очень часто биогермные онкоиды ложатся с размывом. Для примера приведем рисунок одного онкоида (фиг. 25).

Этот онкоид интересен как своим ясно различимым слоистым строением (фиг. 25, *3а—3f*), так и своими взаимоотношениями с нижележащими и одновозрастными осадками. Размеры онкоида — 20 м в длину и 3—4 м в высоту. Биогермные известняки залегают на размывной поверхности сарматских известняков, представленных одним, и то присутствующим лишь

местами, слоем светлого мергелистого известняка с отдельными экземплярами *Cardium lithopodolicum* Dub. (слой 2), а также на органогенно-обломочных известняках торгонского возраста (слой 1). В некоторых точках известняки с *Cardium* полностью размыты, а от нижнесарматских слоев остается лишь базальный конгломератоподобный слой, не показанный на рисунке.



Фиг. 25. Схема строения серпулово-ракушечникового онкоида и его соотношения со слоистыми породами. Село Карачковцы. Объяснение цифр дано в тексте.

Интересен контакт биогермных известняков с одновременными им слоистыми известняками. Последние (слой 4) вклиниваются языками в биогермные известняки и при этом не меняют своей мощности. Покрываются эти известняки мергелями (слой 5); контакт мергелей с онкоидом не наблюдался.

Онкоидообразователи

В целом ряде точек можно наблюдать, что в строении онкоидных массивов принимают участие мелкие серпуловые желваки, серпулово-ракушечниковые известняки, ракушечники, незначительные участки, сложенные мшанками, и афанитовые известняки. Серпуловые желваки представляют ажурные серпуловые образования, состоящие из плотно прилегающих друг к другу, одинаково ориентированных и параллельно лежащих серпуловых трубок, с очень незначительной примесью ракушек. Серпуловые ажурные известняки часто образуют линзы в 0,3—0,8 м длины, при мощности 0,5 м, реже прослой в 0,5 м или подобных же размеров караван.

Серпулово-ракушечниковые участки сложены огромным количеством раковин кардиумов, модиол, мелких гастропод, с небольшим количеством крупных гастропод: *Trochus affinis* Eichw., *T. pictus* Eichw., *T. tschokrakensis*, *Cerithium disjunctum* Sow., *C. pictum* Eichw., *C. nodosoplicatum* M. Hörn., *Buccinidae*, *Bulla* sp. Раковины переплетены огромным количеством трубок серпул.

Ракушечники обычно состоят из массовых скоплений *Modiola sarmatica* Gat. и *Cardium lithopodolicum* Dub., сцементированных и выполненных серым афанитовым известняком. В результате получается очень плотная, твердая порода. Реже встречаются участки рыхлых пористых ракушечников, состоящих из мелких гастропод.

Афанитовые известняки играют значительную роль в строении онкоидов. Помимо того, что они цементируют почти все вышеуказанные

известковые образования, они слагают своеобразные биогермно-химические известняки, образованные неправильно ориентированными, сравнительно редкими трубочками серпул, промежутки между которыми выполнены афанитовыми известняками. Кроме того, в отдельных массивах микрокристаллические известняки слагают самостоятельные значительные участки онкоидов. В этих случаях они весьма близки одновозрастным им слоистым оливково-серым афанитовым известнякам, имеющим широкое распространение восточнее Медобор. Но в онкоидных разностях в них всегда гораздо больше раковин кардиумов и модиол, лишь изредка встречаемых в слоистых известняках.

Интересно отметить, что мшанковые биогермные известняки играют крайне незначительную роль в строении онкоидов. Это особенно важно в связи с тем, что толтры часто считали за мшанковые рифы. Наши полевые наблюдения показали, что мшанки принимали небольшое участие в построении онкоидов.

Фауна массивов распространена обычно очень неравномерно: она образует скопления в отдельных участках. Часто эти скопления приурочены к верхней части (но не к самой вершине) онкоида.

Онкоидный характер рассматриваемых сложных массивов прежде всего определяется формой роста серпуловых тел. Без сомнения серпуловые трубочки во всех типах слагаемых ими известняков находятся в прижизненном положении. Подобные образования встречаются часто среди современных органогенных построек. Примером могут служить серпуловые рифы, описанные Агассисом с Багамской банки, и сходные образования, описанные Р. Рихтером из Северного моря.

У современных серпуловых образований очень часто имеется в основании какой-нибудь твердый грунт, подвергавшийся обрастанию. Однако Рихтер (Richter, 1927) отметил для Северного моря рост трубок червей *Sabellaria*, образующих протяженные колонии, прямо с плотного илистого дна. Эти постройки червей в Северном море морфологически чрезвычайно напоминают сарматские серпуловые известняки. Следовательно, серпуловые ажурные тела являются, без сомнения, биогермными.

Центрами онкоидообразования могли быть, без сомнения, и колонии мшанок, способность которых давать биогермные известняки хорошо известна. Однако в строении сарматских «рифовых» массивов они не играют значительной роли. Гораздо большее значение имеют серпулово-ракушечниковые и ракушечниковые породы, происхождение которых понять более трудно и которые рассматривались нами как тафогермные известняки, образовавшиеся за счет незначительно перенесенных раковин (см. главу «Литологическая характеристика»).

Часто встречаемые здесь мелкие гастроподы (*Hydrobia*, *Mohrensteria*) наводят на мысль о значительной роли в этом биоценозе зеленых водорослей, не давших ископаемых остатков. Заросли этих водорослей и были местом обитания ползающих по ним мелких гастропод, а также и более крупных — *Trochus*, *Cerithium*, *Buccinidae* и т. д.

Чрезвычайно интересна и важна для выяснения причин образования онкоидов природа афанитовых известняков.

Вследствие того, что по литологическим признакам нельзя было решить вопрос — первичные ли это химические известняки или они произошли за счет перекристаллизации каких-то иных осадков, мы возвращаемся к этому вопросу в данной главе. Рассматриваемые известняки, кроме микрозернистого мелкосгусткового кальцита, составляющего почти всю породу, заключают в себе мелкие и крупные обломки (от 0,5 до 2 мм) мшанок различных видов, массовые скопления остракод и довольно однообразную, но не очень бедную фауну фораминифер. Они чрезвычайно похожи на синхроничные им породы — плотные серые известняки

слоистой толщи, залегающей восточнее толтровой зоны, и отличаются от последних несколько большим количеством обломков мшанок и серпул. Очевидно, условия образования известняков из слоистой толщи и из онкоидов очень близки. Исходя из хорошей сохранности органических остатков, скорее всего следует рассматривать эти известняки как продукт химического выпадения кальцита — как дреют современных морей. Кроме того, весьма возможно, что до какой-то степени среди этих микрозернистых илов играл роль механический кальцит, тонкоразмельченный до потери следов своего первичного состояния. Источником такого карбоната мог быть тортонский рифовый кряж, подвергавшийся в это время медленному размыву.

Примером подобных карбонатных илов могут служить хорошо известные осадки Багамской банки и современные карбонатные илы Аральского моря (Бродская, 1949).

Таким образом, эти массивы представляются нам как прижизненные скопления отдельными «пятнами» остатков серпул и ракушек, образовавших серпуловые, серпулово-ракушечниковые и ракушечниковые породы и заполнявшихся тонкими карбонатными илами. Последние местами выполняют пустоты среди осадков вышеуказанных типов, местами же образовывали самостоятельные «очаги» накопления.

Это строение массивов, а именно значительная роль в их построении микрозернистых осадков, делает мало вероятным предположение о том, что они являлись рифами в буквальном смысле слова, т. е. что они были волнорезными выступами. Да и весь характер населяющей их фауны носит более глубоководный характер.

В фауне этих онкоидов полностью отсутствуют специфические рифовые комплексы, состоящие из сверлильщиков, пожирателей кораллов и водорослей и вообще жителей скалистой литорали. Наоборот, здесь пышно развиты илоядные формы. Общее количество живущих здесь видов во много раз меньше, чем в водорослевых рифах. Поэтому более справедливым будет считать их более глубоководными (скорее всего сублиторальными) онкоидными образованиями.

Внутреннее строение

Внутреннее строение сарматских онкоидов весьма напоминает строение тортонских рифов, но оно гораздо более ясно выражено. Это было впервые отмечено Г. Ф. Лунгерсгаузенom, который указал, что пачки или отдельности мшанкового известняка образуют прихотливо изогнутые кривые поверхности, иногда замкнутые и ограничивающие разнообразной величины караваеобразные онкоидные тела. В этих словах неправильно только обозначение известняка «мшанковым»: как выше было указано, породообразователями этих известняков, как правило, являются не мшанки. Отдельности в этих известняках, так же как в водорослевых, подчеркнуты корковыми и афанитовыми прослоями. Отграниченные слои обычно полого изогнуты, обладают мощностью 0,5—1 м, реже до 2 м; они выдержаны на небольшом расстоянии. Толщина корок 0,1—0,15 см. В изображенном на фиг. 25 онкоиде наблюдаются 6 концентрических слоев серпулово-ракушечниковых известняков, разделенных прослоями афанитовых известняков, местами в 2—3 см мощности.

Отдельность в онкоидных известняках в менее четкой форме наблюдалась в каждом обнажении. Отделяющие поверхности не всегда параллельны друг другу, как на приведенном рисунке. Их изгибание, в сочетании с небольшими размерами обнажений, может легко привести к выводу о не закономерной слоистости внутри онкоида. Однако при просмотре большого

количества обнажений выявляется явная тенденция к концентрической караваеобразной слоистости. Литологических отличий в этих онкоидах не наблюдалось. Их слоистость обуславливается развитием корок. Корки сильно напоминают корковые прослои в тортонских рифовых толщах, отличаясь от последних большей слитностью с вмещающими породами. Они гораздо реже отслаиваются от покрываемых ими пород, что, возможно, объясняется их литологической близостью. Корковые прослои состоят из переслаивания афанитовых известняков с мергелями. Толщина корок колеблется от 1 до 15 см, при резком преобладании корок в 1—3 см. Мощность их не остается постоянной, корки часто раздуваются или исчезают вовсе.

Кроме того, афанитовые известняки образуют прослои в толще биогермных известняков. Эти прослои имеют незначительную длину, изгибаются, расслаиваются.

Однажды (дер. Белая) наблюдался прослой афанитовых известняков из 7 слоев, в 1 см каждый. Происхождение таких корок-прослоев, очевидно, то же, что и покровных корок, — это облекание каких-то первоначальных поверхностей, реже выполнение трещинок, полостей.

Кроме того, наблюдаются подобные же афанитовые известняки, слагающие небольшие линзы самых разнообразных неправильных очертаний. Появились ли они в результате выполнения тонким листовым материалом пустот в уже затвердевшем осадке, или же отложение обоих типов пород происходило одновременно, — сказать трудно. Однако, встречаются явные случаи последующего выполнения пустот в биогермном теле.

Условия образования толтровых онкоидов

При попытках восстановить условия осадконакопления в районе толтр в эпоху образования онкоидов, вспомним, что характер осадконакопления западнее и восточнее гряды водорослевых рифов носил резко различный характер. Кроме того, в это время шло перемещение всего бассейна на юго-восток, вследствие которого западная береговая линия бассейна значительно приблизилась к рифовой гряде. На самой гряде местами происходило накопление карбонатных илов и ракушечников, не имеющих, правда, биогермного характера. Энергичного разрушения гряды очевидно уже не происходило, так как все основные продукты механического разрушения водорослевых известняков приурочены к самым нижним горизонтам сармата. В эту же эпоху шло своего рода сглаживание этого подводного гребня, дававшее значительное количество взвешенного карбонатного вещества в воде моря. Восточнее гряды накопление тонких карбонатных илов происходило на всей площади. Илы были равномерно, но довольно бедно заселены ползающими по ним кардиумами и модиолами. До какой-то степени они были покрыты и водорослями, дававшими детрит для иловых моллюсков.

Совершенно иная картина была западнее и юго-западнее гряды. Здесь на отдельных участках пышно расцветал вышеописанный биоценоз серпул, кардиумов, модиол, гастропод и водорослей. В илу, густо поросшем водорослями, ползали кардиумы; модиолы и гастроподы населяли водоросли, мшанки строили колонии, серпулы образовывали самостоятельные шары или переплетали местные скопления мертвой ракушки. Эти ветвистые, с обилием пустот заросли с богатой жизнью становились ловушками мелкокораздробленного (химического и механического) карбоната. Обычный по силе принос карбоната не мешал нормальной жизни биоценоза, наоборот, возможно, несколько способствовал ей, создавая сильно карбонатную среду. Временами принос карбонатных илов усиливался, прерывал на-

копление биогермных известняков, и шло отложение микрокристаллических карбонатов, а в случае приноса и глинистого материала — также образование мергелистых корковых слоев. Иногда к ним примешивалось значительное количество пеллового материала. Так, например, корки у серпулового известняка в одном из холмов у с. Боришковцы, внешне подобные обычным коркам, оказались состоящими из афанитового известняка с прослоем вулканического стекла, с очень незначительной примесью глины.

Накопление илов, давших впоследствии корки, происходило на очень незначительных по размерам площадях с часто меняющимися очертаниями, что особенно ясно видно по незначительным размерам прослоев афанитовых известняков. Рост корок часто происходил одновременно с образованием биогермного известняка, т. е. общих изменений гидрологических условий не происходило, а наблюдалось лишь некоторое пространственное смещение фаций внутри сложного биогермного массива.

Почему развитие указанного биоценоза происходило лишь на отдельных участках и почему только к ним приурочено накопление дрюита западнее гряды Медобор? Ответ, очевидно, можно найти в особом положении толтр, которые в это время находились между береговой зоной и, несомненно, крупным волнорезным барьером, чем являлась в сармате тортонская рифовая гряда. Узкая мелководная полоса, заключенная между быстро отступавшей к востоку береговой зоной и примерно параллельной ей грядой тортонских рифов, должна была обладать очень неспокойным гидрологическим режимом.

Направление преобладающих поверхностных течений здесь очевидно было с запада на восток, так как именно восточнее гряды расположена главная масса микрокристаллических известняков, для части которых мы допускаем механическое происхождение за счет главной гряды. Снос этого материала к западу от гряды происходил по отдельным направлениям, возможно совпадавшим с какими-нибудь полосами придонных течений, возникавшими после встречи поверхностного течения с волнорезущей полосой. Возможно, что эти полосы были довольно устойчивы, так как именно они могли дать зоны мелкогалечниковых осадков предшествующего времени, часто служивших фундаментом для биогермных фаций (например, в Карачковцах). Положение о том, что течения должны были благоприятствовать развитию органической жизни, не требует пояснения. На остальных площадях могли преобладать течения с запада на восток, приносившие кластический (песчано-глинистый) материал. За наличие таких течений также говорит линза морских известняков с богатой сухопутной фауной гастропод, встреченная, как указывалось, в Карачковцах у западного подножья главного кряжа.

Следовательно, в отношении закономерности распределения онкоидных массивов мы можем сделать лишь одно предположение, а именно, что сарматские массивы были приурочены к конусам накопления мелкозернистого и микрокристаллического обломочного материала, являвшегося результатом разрушения верхнетортонских водорослевых рифов.

Основной особенностью нижнесарматского бассейна времени онкоидообразования был различный гидрологический режим западнее и восточнее гряды, что вело к совершенно различной фауне этих участков и к различным формам накопления карбонатных илов. Непостоянный режим и сильная расчлененность рельефа восточнее гряды привели к неравномерному распределению флоры и фауны, образовавших отдельные пятна с богатой жизнью на дне сравнительно бедного жизнью моря. Можно предположить, что эти скопления были приурочены к шлейфоподобным отмелям, тянувшимся от главной рифовой гряды и образовавшимся за счет ее разрушения. Осаждение и фиксация микрозернистого карбоната, как

химического, так и механического, происходили преимущественно в этих очагах богатой жизни.

В эпоху роста биогермных массивов восточнее гряды шло отложение подобных карбонатных илов на всей площади. Мощность слоев этих илов здесь гораздо меньшая, чем в отдельных пятнах их накопления западнее Медобор. Фауна, находящаяся в них, несколько обеднена в видовом и резко обеднена в количественном отношении по сравнению с фауной онкоидов. Она равномерно распределена по всей площади.

На южном окончании рифовой зоны, где оканчивается тортонская главная гряда, происходит резкое расширение полосы, занятой сарматскими онкоидами. Она несколько смещается к востоку и в ширину достигает 11 км (Молдавия). Вследствие отсутствия полевых наблюдений можно лишь сказать, что по данным А. О. Михальского и И. Ф. Синцова онкоиды близки вышеописанным толтровым массивам.

Сравнение голтр с современными и ископаемыми подобными им образованиями

Произведем сравнение наших толтр с близкими им современными и ископаемыми образованиями. Необходимо сразу же оговориться, что среди описанных в литературе современных рифов нами не были обнаружены подобные сложные постройки с целым комплексом онкоидообразователей. Имеются лишь описания мшанковых, серпуловых и ракушечниковых онкоидов. Гораздо более близкие аналоги встречены среди ископаемых рифов.

Современные серпуловые рифы. Наиболее интересные рифы описаны Агассисом (1895) с южного побережья Бермудских островов. Агассис отмечает, что серпулы вместе с водорослями, кораллами, баланусами и моллюсками покрывают поверхность мелких глыб, в большом количестве разбросанных вдоль утесистых берегов. Так как они наиболее интенсивно растут на краях, то часто образуют «микроатоллы». Поперечник этих микроатоллов до 1,5 м, ширина собственно серпуловых колец 0,3—0,5 м. Мощность этих образований очень незначительная, всего несколько дюймов, и, хотя они расположены у поверхности воды, рифами они могут быть названы только условно. По существу это лишь биогермные корки, облегающие верхнюю поверхность прибрежных микрорифов из неорганических пород. Интересно, что вертикальные стенки они не образуют.

Червячные «рифы» в Северном море, по данным Рихтера (Richter, 1927), сложены песчаными трубками червя *Sabellaria*. Они образуют низкие, плоские острова с ячеистой поверхностью, состоящие сплошь из расположенных вертикально трубок. В каждой трубке живет отдельный индивидум, не связанный с соседями. При отливе постройки обнажаются. Сопутствующей фауны почти нет. Мощность подобных образований до 6 м, протяженность островов до 10 км. Трубки с живыми червями расположены только по краям построек.

В более глубоководной части моря те же черви образуют трубки также из песка, но приклеивают их к галечкам или раковинам, облекая последние. В результате получаются клубки трубок червей, переплетающихся друг с другом. *Sabellaria* образуют скопления значительных размеров, спускаясь на глубины до 40 м.

Ископаемые серпуловые рифы. Известны только из молодых отложений. Некоторые примеры разбираются Андрусовым в работе 1936 г. Эти образования имеют небольшие размеры и очень часто состоят из отдельных небольших караваев. Серпулам почти всегда сопутствуют ракушечники из 1—2 видов пелеципод.

Мшанковые ископаемые рифы в противоположность серпуловым известны с древних времен.

Один из наиболее древних примеров известен из силура (горизонт клинтон) из западной части штата Нью-Йорк. Эти образования имеют шарообразную или линзообразную форму, достигают 0,6—4,5 м в диаметре и состоят, в основном, из мшанок со значительной примесью тонкого кальцитового материала, что сближает эти образования с нашими толтрами. Мшанки (фистулипориды) и другие ветвистые организмы образовывали ловушки для органического детрита и ила, в результате чего на этих массивах развивалась богатая жизнь: брахиоподы, моллюски, трилобиты, многие из которых полностью отсутствуют в породах, окружающих рифы. Эти онкоиды включены в толщу терригенных пород, иногда разбросаны далеко друг от друга, иногда расположены очень тесно.

Подобные же сооружения встречаются в уинлокских отложениях Англии, отличаясь от вышеописанных более шарообразной формой.

Широко распространены мшанковые рифы в каменноугольных отложениях. Так, у нас на Урале целый ряд рифов Уфимского плато сложен, в основном, мшанками, которые часто ассоциируются вместе с гидрактиноидами. Таковыми являются дуванские рифы Предуралья, по В. Д. Наливкину имеющие сравнительно большие размеры (до 6—9 кв. км в основании). Мощность их равна нескольким сотням метров. Форма рифов конусовидная. По фауне они резко отличаются от вмещающих пород. Внутри рифовых массивов выделяются две разности известняков — центральные, наиболее чистые, и краевые, несколько глинистые, известняки. Очень близкими по характеру являются рифы по р. Юрезань (Косой-камень, Усть-Атавка), а также Ишимбайские рифовые массивы.

Саргинские «рифы» построены только мшанками. Они имеют гораздо меньшие размеры и мощность, колеблющуюся от 20 до 150 м. Форма отдельных массивов конусовидная. Иногда массивы сливаются, образуя при этом гребни. В саргинских онкоидах также выделяются центральные и краевые фации. Кроме мшанок встречается богатый комплекс сопутствующей им фауны (брахиоподы, криноидеи, фузулины, реже одиночные кораллы, гастроподы, губки, трилобиты).

Все эти предуральские рифы являются образованиями предгорного прогиба, что определило их значительные мощности и размеры.

Платформенные мшанковые рифы широко развиты в красноцветных отложениях Заволжья и в цехштейне из Германии. Мощность этих небольших линзообразных тел в казанском ярусе по данным Я. Д. Зеккеля (1941) до 35 м.

Широкой известностью пользуются мшанковые рифы Керченского полуострова, подробно изученные и описанные Н. И. Андрусовым. Среди них выделяется несколько разновременных комплексов. Наиболее широко известными являются мембранипоровые рифы, имеющие, по последним исследованиям (Карлов, 1937), мэотический возраст. Основное ядро их сложено мшанками *Membranipora lapidosa* Pall. и немногочисленными другими формами. Наружная часть онкоида покрыта коркой, состоящей из *Membranipora incrustans* Andr. и массы спирорбисов. Размеры онкоидов колеблются от нескольких до десятков метров, форма самая разнообразная; часто они образуют валы, гребни. Залегают онкоиды чаще на глинах, реже на конгломератах. Расположены они на присводовых частях антиклиналей, и лишь отдельные их части спускаются вниз по крыльям структур.

Еще более близким толтровому району Подолии по тектоническому положению и режиму, а также по типу онкоидообразования, является район Северного Предкавказья эпохи чокрак-мэотис. Так, в районе ст. Хаджижинской К. И. Богдановичем (1910) было отмечено присутствие глыб

известняков, сложенных из мшанок и заключенных в глинистой толще. Подобные известняки отмечаются К. А. Прокоповым для Кеслерово-Варениковского района (1935) и С. И. Чарноцким для Нефтяно-Ширванского района (1909).

В среднесарматских отложениях Прикавказья «риффы» протягиваются полосой от Армавира до с. Терновка. Мощность их около 20 м. Лежат они на границе глинистых фаций с песчаными, заключены в песчаниках и подстилаются глинами. В нижнем мзотисе Богдановичем в районе Карабахского хребта и р. Цицы наблюдались онкоидные образования из *Membranipora lapidosa* Pall., замещающиеся местами ракушечниками. Подобное явление неоднократно отмечалось и для других прикавказских мшанковых рифов (например, Чарноцким для онкоидов чокракского времени).

Вообще для всех прикавказских миоценовых мшанковых онкоидов характерны их развитие на границе песчаных и глинистых осадков и залегание в форме мелких, незакономерно разбросанных в терригенных толщах линзовидных массивов. Часто они переходят в ракушечниковые скопления, или же последние слагают часть сложного мшанково-ракушечникового онкоида.

Эти прикавказские мшанково-ракушечниковые онкоиды по своему характеру наиболее близки нашим толтровым массивам. Также весьма похожими на толтры являются территориально очень близко расположенные к ним среднесарматские онкоиды, тянущиеся по линии Летичев — Жмеринка — Каменка. Они сложены, в основном, серпулами и ракушечниками, состоящими из кардиумов, модиол, трохусов при незначительном участии мшанок. Биогермные известняки образуют небольшие линзообразные тела, расположенные узкой, длинной полосой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В толтрах строго различается рифовая зона в целом и гряда рифовых литотамниевых известняков, так как рифовая зона состоит из сочетания двух комплексов — литотамниевых онкоидов верхнетортонского возраста и серпулово-мшанковых онкоидов нижнесарматского возраста. Обычно говорят о протяжении литотамниевых рифов от г. Броды до г. Штефэнешти. Но эти границы справедливы только для рифогенной зоны, т. е. для толтр, так как литотамниевые рифы имеют гораздо меньшее протяжение,ходя на юге лишь до широты Каменец-Подольского. Исчезновение водорослевых рифов южнее Каменец-Подольского объясняется приближением зоны к предгорному прогибу.

Водорослевые литотамниевые онкоиды являются рифами в узком смысле слова, так как они представляли волноприбойную полосу и резко выражались в рельефе дна. Развились они в конце очень краткого цикла осадконакопления, имеющего возраст, соответствующий верхней части верхнего тортон. Это был момент, следовавший за максимальной верхнетортонской трансгрессией, т. е. время сравнительно стабильного положения береговой линии и слабого сноса терригенного материала с суши. В осадках тортонского периода резко преобладают органогенно-обломочные и биогермные известняки.

Серпулово-мшанковые онкоиды образовывались в период относительной регрессии (или в период, непосредственно следовавший за ней, если допустить, что основные палеогеографические изменения произошли в самый первый, бугловский период нижнего сармата). Одновременно с ростом массивов нижнесарматских биогермных известняков шло энергичное накопление терригенного материала.

Два типа онкоидных массивов — пластообразные водорослевые и линзообразные мшанково-серпуловые онкоиды, развитые в толтровой зоне, — типичны вообще для платформенных условий.

При изучении хода верхнетортонской трансгрессии в районе толтры ясно выявляется характер воздействия трансгрессирующих вод на поверхностный слой в зависимости от рельефа затопленной местности. Так, могут быть выделены чередующиеся полосы, среди которых в одних трансгрессия привела к глубокому перемыву подстилающих пород, а в других трансгрессирующие воды не имели такой силы и спокойно затопляли сушу.

В распределении фациальных зон верхнетортонского бассейна замечается определенная связь с указанными выше полосами. Очевидно до-верхнетортонский рельеф, хотя и сглаженный, сказался в распределении осадков.

Границы различных фациальных зон были постоянны в течение всего верхнего тортоня, несмотря на изменчивый характер мелководных фаций в пределах выделенных зон. В конце этого времени произошло слияние различных фациальных полос, их укрупнение, что было связано с общим углублением бассейна. Углубление бассейна сказывалось только западнее и восточнее полосы банки, так как осадконакопление на банке происходило быстрее, чем шло углубление всего бассейна, и привело к накоплению на ней все более и более мелководных осадков (от сублиторальных осадков зарослей ветвистых литотамний к литоральной зоне корковых литотамний). Именно в этом повышении уровня верхней поверхности банки и во все более и более резкой выраженности ее в рельефе дна была основная причина перехода фации водорослевой банки в фацию водорослевых рифов.

Причину приуроченности органогенно-обломочных известняков фации банки к узкой полосе, тянущейся с СЗ на ЮВ, очевидно надо искать в наличии западнее этой зоны пологого поднятия, сказывавшегося ранее в накоплении на нем мелководных, очень маломощных, в значительной степени илестых осадков и в энергичном размыве глауконитовых песков мела. Это поднятие прекрасно выражено на палеогеологической схеме (фиг. 16). Скорее всего в его основе лежит пологий антиклинальный вал.

Распространение рифовых водорослевых построек строго определялось рельефом дна верхнетортонского моря. В этом проявилось основное свойство рифостроящих литотамний — способность образовывать рифы в случае облекания ими резко выраженного в рельефе мелководного гребня, вала и т. п. В подобных условиях развиваются инкrustационные и корковые виды литотамний, являющиеся специфически литоральными жителями. В силу своей большой плотности и прочности они образуют постройки, могущие противостоять прибойным ударам волн.

Толтровые литотамниевые рифы имеют очень много общего с современными литотамниевыми рифами. Учитывая их расстояние от берега, мы должны относить их к барьерным рифам.

Экологическая характеристика водорослевых, литотамниевых, рифов весьма близка к таковой коралловых рифов, что объясняется сходством субстрата и общими гидрологическими условиями.

Второй рифовый комплекс — сарматские серпулово-ракушечниковые массивы — уже не являлся рифами, так как сложен биогермными породами со значительной примесью тонкозернистых карбонатных илов, накапливавшихся на отдельных участках местного скопления флоры и фауны сарматского бассейна. В связи с этим в них совершенно отсутствует типично рифовый комплекс фауны.

Мелкие линзообразные массивы, сложенные сочетанием биогермных серпулово-мшанково-ракушечниковых и хемогенных микрокристаллических

пород, типичны вообще для платформенных морей в условиях энергичного накопления песчано-глинистых осадков.

Биогермные известняки, образовавшиеся в различных онкоидных (рифовых) массивах, не дают однородных, бестекстурных толщ. В них наблюдаются своеобразная слоистость и отдельности, сингенетические накопление осадков, а также значительная вертикальная расчлененность, часто ведущая к образованию мощных вертикальных или круто наклоненных прослоев слоистых пород среди рифогенных известняков. Такие прослои, кроме указанных выше прослоев глин в Медоборах, наблюдались коллективом геологов Башкирской нефтяной экспедиции в стерлитамакских горах-одиночках, а также В. Д. Наливкиным (устное сообщение) в сылвенских рифах.

Следовательно, эта черта строения толтр свойственна не только им, но и вообще всем онкоидным телам.

Кроме того, судя по современным и некоторым ископаемым рифам, весьма широко распространенной закономерностью строения рифовых массивов может быть их приуроченность к первоначально существовавшим банкам, отмелям рыхлых (органогенно-обломочных) пород.

Как уже указывалось, изучение рифовых фаций имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Большая зависимость строения рифовых массивов от рифообразовательей сильно сужает те выводы, которые могут быть сделаны из изучения водорослевых онкоидов и применимы к рифовым массивам вообще. С другой стороны, самый факт этой непосредственной зависимости уже имеет некоторое практическое значение, так как он ограничивает круг возможных аналогов изучаемых рифовых систем. Кроме того, совершенно ясно, что для платформенных условий характерны два типа онкоидных массивов — плоские, линейно-вытянутые массивы водорослевых известняков и сравнительно мелкие неправильно-линзовидные серпуловоракушечниково-мшанковые онкоиды.

Весьма важной является также структурная приуроченность рифов. Как из изучения толтр, так и из сравнения их с другими рифовыми системами следует, что рифовые (и онкоидные) сооружения приурочены, как правило, к антиклинальным поднятиям. Следовательно, знание тектонического строения района может помочь найти возможные площади распространения онкоидных (рифовых) массивов и, наоборот, наличие четко выраженных полос рифообразования может служить некоторым показателем структурного строения района. Знание этой закономерности во многих случаях может облегчить поиски нефтеносных и газоносных массивов.

Кроме того, важнейшей особенностью внутренней структуры онкоидов является характерное для всех них сложное строение, а именно наличие в них специфической (концентрической, глыбообразной) слоистости и глубокой расчлененности массивов. Это положение особенно интересно для нефтеносных массивов, в которых трещины, расщелины и отдельности могут сыграть сложную роль в отношении захоронения скоплений нефти. Указанные текстурные явления, как указывалось, типичны не только для толтр, но и для ряда палеозойских рифов Приуралья.

Весьма возможно, что большое практическое значение приобретает и устанавливаемая закономерность наличия органогенно-обломочных толщ под рифовыми массивами различных типов. Часто за счет этих органогенно-обломочных толщ мощность собственно рифогенных пород должна быть уменьшена. Сам этот факт, а также появление под биогермными породами существенно иных пород, может иметь большое практическое значение при проведении крупных строительных работ в области рифовой зоны. Эти же органогенно-обломочные породы могут быть коллекторами в нефтеносных массивах.

В некоторых случаях, как, например, в толтрах, как рифовая, так и органогенно-обломочная («тесовая») толщи являются объектами поисков и разработки различных промышленных организаций. Установление вышеуказанного взаимоотношения типов пород дает твердый поисковый критерий для разведки толщи тесов, поиски которых в настоящее время ведутся часто вслепую на значительных площадях вокруг рифовой гряды отчасти по той причине, что существовало мнение об одновозрастности тесовых и рифовых известняков.

ЛИТЕРАТУРА

- А н д р у с о в Н. И. Предварительный отчет о геологической поездке в Румынию летом 1893 г. Зап. Росс. Акад. Наук, сер. 8, 1894, 1.
- А н д р у с о в Н. И. Успехи изучения третичных отложений России. Варшава, 1903.
- А н д р у с о в Н. И. Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. 3 Lief. (Ископаемые мшанковые рифы Керченского полуострова и Тамани). Киев, 1909.
- А н д р у с о в Н. И. Онкоиды и стратоиды. Геол. вестн., 1915, 1, № 3.
- А н д р у с о в Н. И. Конкский горизонт (фоладовые пласты). Тр. геол. и мин. музея Акад. Наук, 1916—1917, 2, вып. 6.
- А н д р у с о в Н. И. Vergleich der fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman mit anderen riffartigen zoogenen Bildungen (Сравнение ископаемых мшанковых рифов Керченского полуострова и Тамани с другими рифообразными зоогенными образованиями). Прага, 1936.
- А р х а н г е л ь с к и й А. Д., Б л о х и н А. А., М е н н е р В. В. и С о к о л о в М. И. Геологические исследования в средней и западной частях Керченского полуострова в 1927 г. Тр. Главн. геол.-разв. упр., 1930, вып. 13.
- Б а р б о т - д е - М а р н и Н. П. 1. Отчет о поездке в Галицию, Волынь и Подолию в 1865 г. Юбил. сб. СПб. Мин. общ. 1867 г. Горн. журн., 1867, 2, № 6.
- Б а р б о т - д е - М а р н и Н. П. 2. Сарматский ярус миоценовой формации. Горн. журн., 1867, 3, № 7.
- Б а т у р и н В. П. Палеогеография по терригенным компонентам. Баку, 1937.
- Б о г а ч е в В. В. О возрасте известняков горы Кабах-тапа и гранодиоритовых интрузий на Малом Кавказе. Новости нефт. геол., 1934, № 10.
- Б о г д а н о в и ч К. И. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Лист Хадзыжинский. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1910, вып. 57.
- Б о р и с я к А. А. О севастопольской фауне млекопитающих. Изв. Росс. Акад. Наук, 1911, т. 5, № 4.
- Б р о д с к а я Н. Г. Карбонатобразование в Аральском море. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1949, № 6.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. К вопросу о строении нижней части сарматских отложений Западной Подолии и их взаимоотношениях с подстилающими породами. Вісн. Укр. від. Геол. ком., 1924, вип. 5.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Геологический путеводитель по Западной Подолии. Изд. II. Всесоюз. съезда геологов, Киев, 1926.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Новые данные по геологии Приднестровья. Вестн. Геол. ком., 1927, № 2.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Геологический очерк АМССР. Изв. Укр. отд. Геол. ком., 1927, вып. 10.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Новая гряда сарматских рифовых известняков в Подолии. Вісн. Укр. від. Геол. ком., 1928, вип. 11.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Заметка о подольском ярусе Приднестровского неогена. Изв. Геол. ком., 1929, № 3.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Геологичний нарис фосфоритових родовищ с. Кучі на Поділлі. Мат. до вивчення агр. руд України, 1930, вип. VI.
- В ы р ж и к о в с к и й Р. Р. Геологична мапа України. Планшет XXVI—61, XXVII—6. Киев, 1933.
- Д а в и т а ш в и л и Л. Ш. К экологии животных рифовой фации среднего миоцена Украины. Пробл. палеонт., 1937, 2—3.
- Д а р в и н Ч. Строение и распределение коралловых рифов. Сочинения, т. II, стр. 285. М.—Л., 1936.

- Д е р ю г и н К. М. Фауна Кольского залива и условия ее существования. Зап. Росс. Акад. Наук, 8 сер., 1915, 34.
- Д е р ю г и н К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. Исследования морей СССР, № 7—8, Л., 1928.
- Д у м и т р а ш к о Н. В. Родовище главконітових пісків у басейнах рр. Ушиці, Данілівки й Калюса на Кам'янецьчині. Мат. до вивчення агрон. руд України, 1930, вип. VI/II.
- Д у м и т р а ш к о Н. В. Вапняки Тульчинщини. Мат. до вивчення агрон. руд України, 1931, вип. XI/IV.
- Е в с с е в Г. Ф. К вопросу о возрасте подольского «яруса». Докл. Акад. Наук СССР, 1949, 67, № 1.
- Ж и ж ч е н к о Б. П. Средний миоцен. Стратиграфия СССР, т. 12. М.—Л. 1940.
- З е к е л ь Я. Значение рифов в стратиграфии казанского яруса. Докл. Акад. Наук СССР, 1941, 32, № 8.
- З е н к е в и ч Л. А. Фауна и биологическая продуктивность моря. Сов. наука 1947, II.
- З л а т а р с к и Г. Н. Миоценската серия България. Геолошки анали. София, 1908.
- И в а н о в А. П. К истории сарматского моря. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1898, № 2—3.
- К а р л о в Н. Н. О возрасте и условиях образования мембран и поровых рифов Керченского полуострова. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1937, № 6.
- К о л е с н и к о в В. П. Сарматские моллюски. Палеонтология СССР, т. 10, ч. 2. М.—Л., 1935.
- К о л е с н и к о в В. П. Верхний миоцен. Стратиграфия СССР, т. 12. М.—Л., 1940.
- К о р о л ю к И. К. Морфология песчаных островов коралловых рифов. Землеведение, 1950, 3.
- К у л и к о в М. В. О природе сылвенских рифов. Докл. Акад. Наук СССР, 1943, № 9.
- К у л и к о в М. В. О самых молодых рифах на Урале. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 63, № 4.
- К у л и к о в М. В. О распространении фауны в сылвенских рифах. Мат. Всесоюз. научн.-иссл. геол. инст., общ. сер., 1948, сб. 8.
- К о ц е б у О. Е. Путешествия вокруг света. Изд. 2-е. М., 1948.
- Л а р и н Н. И. О силурийском массиве Подолии. Пробл. сов. геол., 1936, 6, вып. 7.
- Л а с к а р е в В. Д. Геологическое исследование юго-восточной четверти 17-го листа. Изв. Геол. ком., 1902, 21.
- Л а с к а р е в В. Д. Фауна бугловских слоев Волыни. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1903, вып. 5.
- Л а с к а р е в В. Д. Геологическое исследование юго-западной четверти 17-го листа. Изв. Геол. ком., 1904, 23.
- Л а с к а р е в В. Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17. Тр. Геол. ком., 1914, вып. 77.
- Л и т о л о г и ч е с к и й с б о р н и к № 1. Гостехиздат, 1948.
- Л у к о в и й Ф. Фацье другое Медитеранского ката у околици Београда. Геол. анали, 1922, кн. 7, ч. 1.
- Л у н г е р с г а у з е н Г. Ф. Этапы развития Подольской платформы и ее причерноморского склона. Тр. нефт. конфер., 1938.
- М а с л о в В. П. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР. Тр. Всес. инст. мин. сырья, 1935, вып. 72.
- М а с л о в В. П. 1. К вопросу о первичных углах наклона пород вокруг рифовых тел. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1943, № 2.
- М а с л о в В. П. 2. Роль несогласий и эрозии в образовании нефтяных месторождений по американской литературе. Изв. Акад. Наук СССР, 1943, № 2.
- М а с л о в В. П. К вопросу о фазах седиментации и карстообразования погребенных массивов Ишимбая. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1945, № 1.
- М а с л о в В. П. О способах захоронения биогермов на примере артинских образований р. Сылвы. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1946, № 5.
- М а с л о в В. П. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1950, вып. 118, сер. геол., № 42.
- М и х а л ь с к и й А. О. К вопросу о геологической природе подольских Толтр. Изв. Геол. ком., 1895, 14.
- М и х а л ь с к и й А. О. Медоборы (Толтры) в Бессарабии. Изв. Геол. ком., 1902, 21.
- М у р а т о в М. В. Тектоника и основные этапы развития Восточных Карпат. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1947, 22, № 2.
- М у р а т о в М. В. Строеие Причерноморской впадины. Сов. геол., 1947, сб. 16.
- Н а з а р е в и ч С. И. Бентониты Приднестровья. Геол. журн. Акад. Наук УССР, 1936, 3, вып. 2.
- Н а л и в к и н В. Д. Стратиграфия и тектоника Уфимского плато и Юрезано-сылвенской депрессии. Гостоптехиздат, 1945.

- Наливкин В. Д. Типы рифовых массивов Уфимского плато. Докл. Акад. Наук СССР, 1945, 4.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях. ОНТИ, М.—Л., 1932.
- Наливкин Д. В. Фации подводных скал и россыпей. Пробл. сов. геол., 1937, № 2.
- Наливкин Д. В. О структурах облекания и палеогеографии верхнего палеозоя Второго Баку. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1943, № 2.
- Обручев В. А. Новые данные о коралловых рифах. Природа, 1939, № 12.
- Пиа Ю. Algen als Leitfossilien (Водоросли как руководящие ископаемые). Пробл. палеонт., 1936, 1.
- Прокопов К. А. Геологические исследования в Кеслерово-Варениковском районе. ОНТИ, 1935.
- Радкевич Г. О меловых отложениях Подольской губернии. Зап. Киевск. общ. испыт. природы. 1891, 11, вып. 2.
- Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбайского Приуралья (на основе изучения фузулинид). Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1950, вып. 119; сер. геол., № 43.
- Сермягин В. А. К вопросу классификации и номенклатуры структур карбонатных пород. Пробл. сов. геол., 1936, № 3.
- Сермягин В. А. Литология рифовых известняков верхнего палеозоя западного склона Урала. Тр. Нефть. геол.-разв. инст., сер. А, 1939, вып. 115.
- Сяпцов И. Ф. Геологические исследования Бессарабии. Мат. для геол. России, 1882, 11.
- Соколов Н. А. Слои с *Venus konkensis* (средиземноморские отложения) на р. Конке. Тр. Геол. ком., 1898, 9, № 5.
- Страхов Н. М. Основы исторической геологии. Госгеолиздат, М.—Л., 1948.
- Тарасов Н. И. Коралловые рифы высоких широт. Природа, 1943, № 4.
- Теодорович Г. И. К терминологии карбонатных пород. Пробл. сов. геол., 1935, № 8.
- Теодорович Г. И. Основные типы хемогенного CaCO_3 в карбонатных осадочных породах. Докл. Акад. Наук СССР, 1945, 49, № 4.
- Теодорович Г. И. О выделении фаций разного порядка. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 59, № 9.
- Теодорович Г. И. О структурной классификации карбонатных и кремнистых пород. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, 1948, 23, № 4.
- Ушаков П. В. О биостанции на Красном море. Природа, 1935, № 2.
- Ушаков П. В. Исследования Красного моря. Природа, 1940, № 12.
- Эберзин А. Г. Неоген Молдавской ССР. Научн. зап. Молд. научн.-исслед. базы Акад. Наук СССР, 1948, 1.
- Чарноцкий С. И. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Лист Нефтяно-Ширванский. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1909, вып. 47.
- Швецов М. С. Петрография осадочных пород. Госгеолиздат, М., 1948.
- Эйхвальд Е. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien (Естественно-исторический очерк Литвы, Волынии и Подолии). Vilna, 1830.
- Яковлев Н. Н. и Рябинин В. Н. К геологии Соликамского Урала. Тр. геол. ком., нов. сер., 1915, вып. 123.
- Яковлев Н. Н. О мшанковых и криноидных рифах пермского периода на Урале. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., 1945, 48, № 5.
- Agassiz A. A visit to the Bermudas in March 1894. Bull. Mus. Comp. Zool., 1895, 26, № 2.
- Agassiz A. The elevated reef of Florida. Bull. Mus. Comp. Zool., 1896, 28.
- Bigelow H. B. The shallow-water deposits of the Bermuda banks. Proc. Amer. Acad. Arts Sci., 1905, 40.
- Cummings E. R. Reef or Bioherms? Bull. Geol. Soc. Amer., 1932, 43, № 1.
- Cummings E. R. and Shrock R. R. Niagaran coral reefs of Indiana and adjacent states and their stratigraphic relations. Bull. Geol. Soc. Amer., 1928, 39.
- Czarnocki J. Die wichtigsten stratigraphischen und paläogeographischen Probleme des polnischen Torton. Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego, 1935, 2.
- Daly R. A. Coral reefs. Amer. Journ. Sci., 1948, № 4.
- Dana J. D. Corals and coral islands. London, 1872.
- Emery K. O. Submarine geology of Bikini atoll. Bull. Geol. Soc. Amer., 1948, № 9.
- Field R. M. a. oth. Geology of Bahamas. Bull. Geol. Soc. Amer., 1931, 42, № 3.
- Friedberg W. Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. Teil 2. Bull. Acad. Polonaise Sci. et Lettr., Classes d. sci. math. et natur., Ser. B, 1932, № 11.
- Gardiner J. S. The coral reefs of Funafuti, Ratuma and Fiji. Proc. Cambridge Phil. Soc., 1898, 9.
- Gardiner J. S. Submarine slopes. Geogr. Journ., 1915, 45.
- Gardiner J. S. Coral reefs and atolls. London, 1931.
- Garwood E. J. Calcareous Algae. Geol. Mag., 1913, 10, № 5.

- Gočev P. Beitrag zur Kenntnis der Korallen des Tortons von Pleven (Nord-Bulgarien). Zs. Bulgar. Geol. Ges., 1935, 7.
- Great Barrier Reef Expedition, v. 1—3. London, 1929—1931.
- Hess H. H. Drowned ancient islands of the Pacific basin. Amer. Journ. Sci., 1946, 244, № 11.
- Hill R. Notes on the geology of the islands of Cuba. Bull. Mus. Comp. Zool., 1895, 16.
- Howe M. A. The building of «coral» reefs. Science, 1912, 35.
- Kuennen P. H. Geology of coral reefs. Scientific results of the Snellius-expedition in the eastern part of the Netherlands East-Indies 1929—1930, vol. 5, pt. 2. 1936.
- Ladd H. S. a. Tracey J. Drilling on Bikini atoll, Marshall islands. Science, 1948, 107.
- Macfadyen W. A. The undrecutting of coral reefs limestone on the coasts of some islands in the Red sea. Geogr. Journ., 1930, 75.
- Macfadyen W. A., Cox L. R. a. Brighton A. G. The geology of the Far-san islands, Gizan and Kamaran islands, Red sea. Geol. Mag., 1930, 67.
- Moore H. B. a. Moore D. M. Preglacial history of Bermuda. Bull. Geol. Soc. Amer., 1946, 57, № 2.
- Murray J. On the structure and origine of coral reefs and islands. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1880, 10.
- Oltmanns F. Morphologie und Biologie der Algen, Bd. 3. Jena, 1923.
- Pia J. Die Anpassungsformen der Kalkalgen. Palaeobiologica, 1928, Jahrg. 1, Bd. 1/1.
- Price W. A., Elias M. K. a. Frye J. C. Algae reefs in cap rock of Ogallala formation on Llano Estacado plateau, New Mexico and Texas. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., 1946, 30, № 10.
- Richter R. Sandkorallen-Riffe in der Nordsee. Natur u. Mus., 1927, 57, H. 2.
- Setchell W. A. Coral reefs zonal plant formations. Science, 1928, 68, № 10.
- Seward A. G. Algae as rock-building organisms. Sci. Progr., 1894, 2.
- Sealts E. W. The coral-reefs problem and the evidence of the Funafuti borings. Amer. Journ. Sci., 1918, 45.
- Stearns H. T. Decadent coral reefs on Eniwetok island, Marshall group. Bull. Geol. Soc. Amer., 1945, 56.
- Teisseyre W. O charakterze fauny kopalnej Miodoborów. Krakow, 1895.
- Teisseyre W. Atlas geologiczny Galicyi. 1900, zeszyt. 8.
- Thorp E. M. Calcareous shallow-water marine deposits of Florida and the Bahamas. Carnegie Inst. Washington Publ., 1934, № 425.
- Tracey J. I., Ladd I. H. a. Hoffmeister. Reefs of Bikini, Marshall islands. Bull. Geol. Soc. Amer., 1948, № 9.
- Umbgrove J. H. Coral reefs of the East Indies. Bull. Geol. Soc. Amer., 1947, 58, № 8.
- Vaughan T. W. Physical conditions under which paleozoic coral reefs were formed. Bull. Geol. Soc. Amer., 1911, 22.
- Vaughan T. W. Corals and formation of the coral reefs. Ann. rep. of the Smithsonian Inst. for year ending, June 30, 1917. Washington, 1919.
- Walther J. Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung strukturloser Kalke. Zs. deutsch. geol. Ges., 1885, 37.
- Walther J. Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. Abh. math.-phys. Classe Sächs. Ges. Wiss., 1888, 14.
- Walther J. Lithogenesis der Gegenwart. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. 1893—1894.
- Weber-van-Bosse A. a. Foslie M. The Corallinaceae of the Siboga expedition. Siboga Exped., 1904, 61.
- Wedekind R. u. Tripp K. Die Korallenriffe Gotlands. Zbl. Min., 1930, Abt. B.
- Wiman C. Über silurische Korallenriffe von Gotland. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1898, 3, 2, № 6.
- Wood-Jones F. Coral and atolls. London, 1912.

ТАБЛИЦЫ

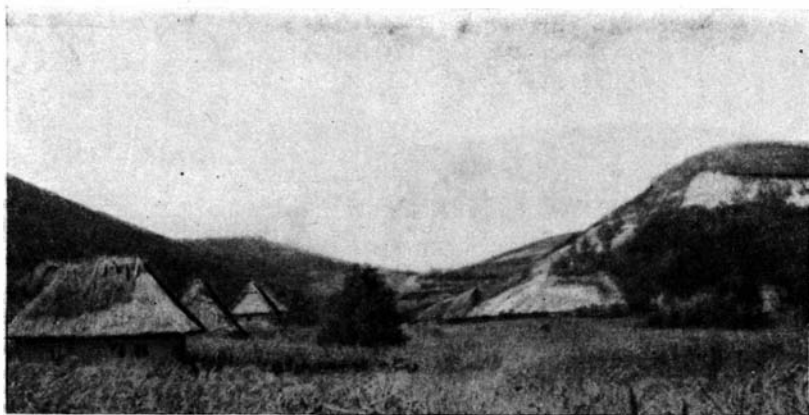


Фото 1. Долина р. Мукши. Место врезания р. Мукши в рифовую грядку тортонского возраста.



Фото 2. Гора Збручевица. Вид с востока из долины р. Мукши, текущей среди рифовой гряды тортонского возраста.

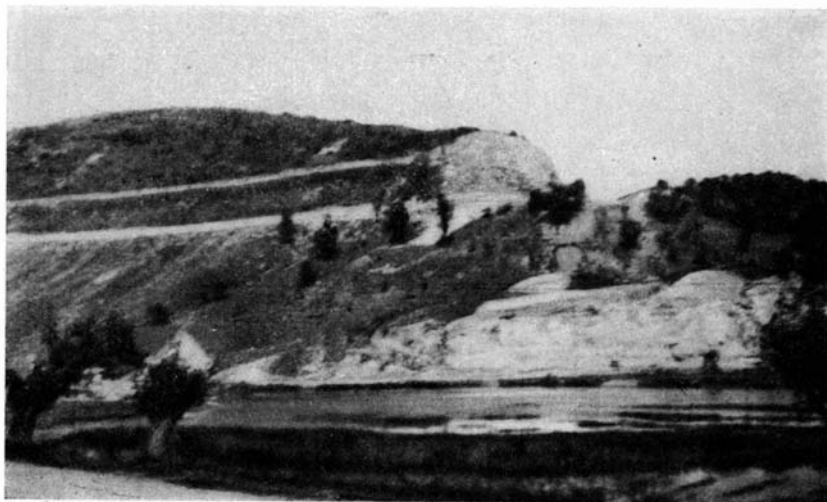


Фото 3. Гора Тёс на р. Мукне. Обнажается слоистая подрифовая толща верхнего тортона.



Фото. 4. Гора Долгая на р. Жванчик. Выходят рифовые известняки торгонского возраста.

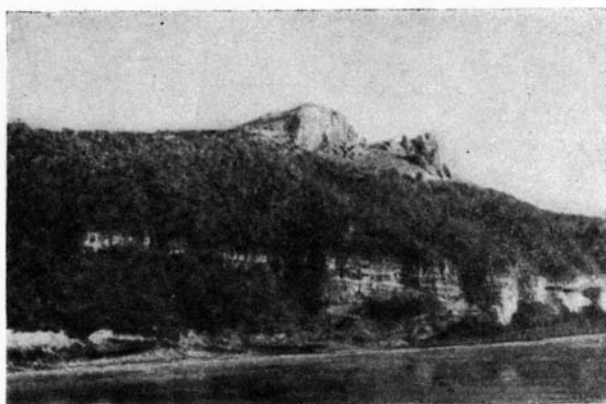
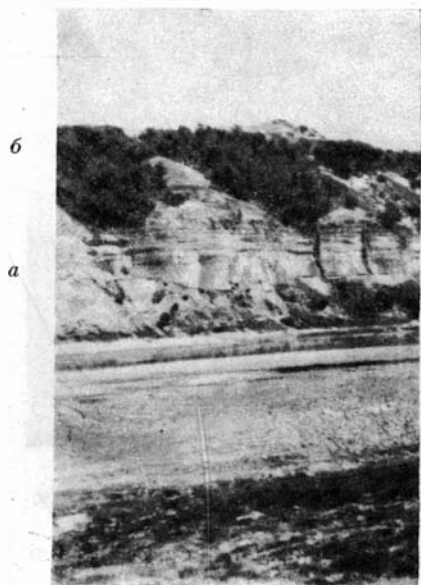


Фото 5—7. Правый берег р. Днестра у дер. Лука. Характер сарматских онкоидов.

а — обнажения силура; б — сарматские онкоидные массивы.



Фото 8. Гребень Негинских толтр (сармат).

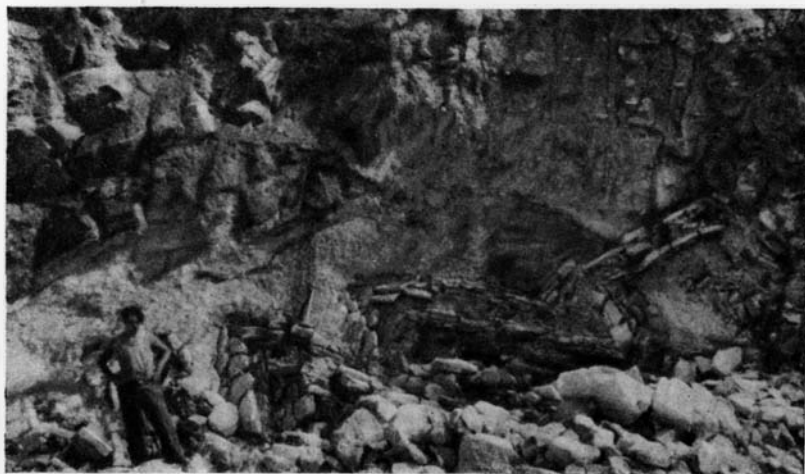


Фото 9. Оползневая складка в тортонских известняках
у с. Станиславовки.

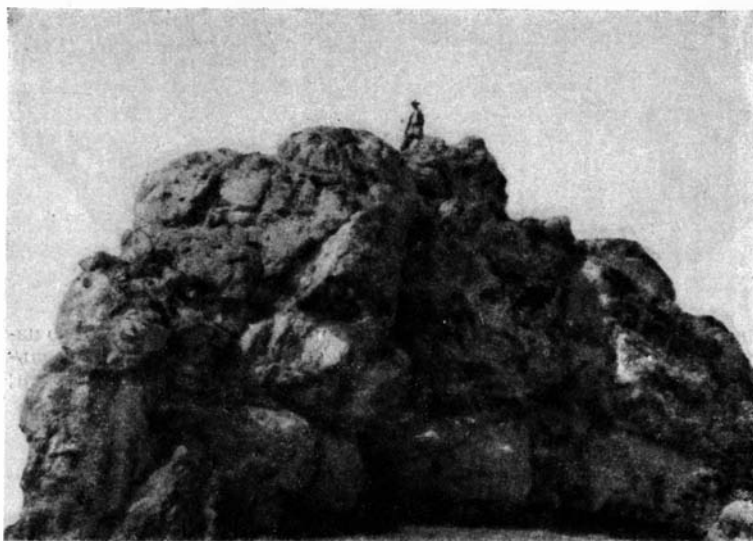


Фото 10. Характер отдельных вершин Негинских толтр (сармат).

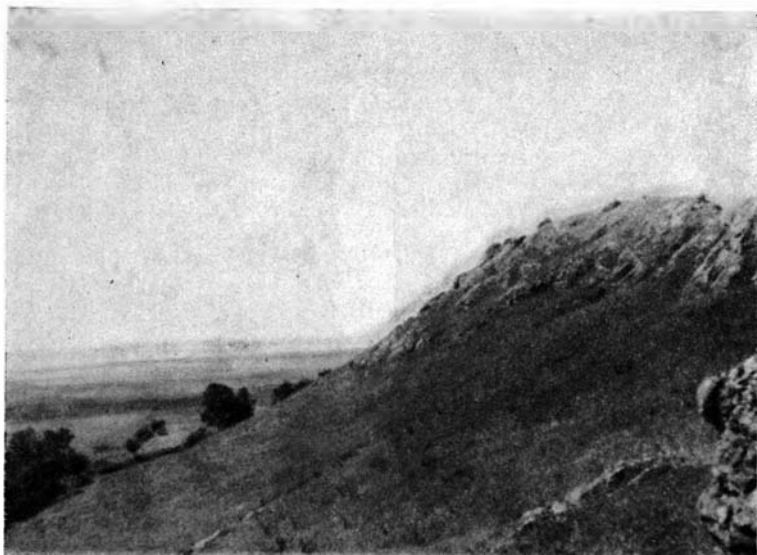


Фото 11. Верхняя часть склона Негинских толтр (сармат).



Фото 12. Переход биогермного мелкокомковатого литотамниевых известняка в органогенно-обломочный (тесовый) известняк с отдельными литотамниевыми шарами. Гора Закупная, верхний тортон; нат. вел.



Фото 13. Биогермный полосчатый литотамниевый известняк. Среди литотамний большое количество мелких, неправильной формы участков афанитового известняка (темные пятна). Гора Закупная, верхний тортон; нат. вел.



Фото 14. Биогермный полосчатый литотамниевый известняк. Гора Сахкамень, Негино, верхний тортон; нат. вел.

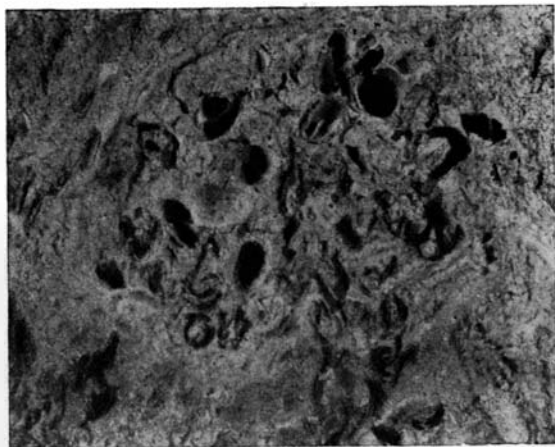


Фото 15. Ажурный литотамниевый шар в органично-обломочном известняке (в тесе).
Гора Тёс, верхний тортон; нат. вел.

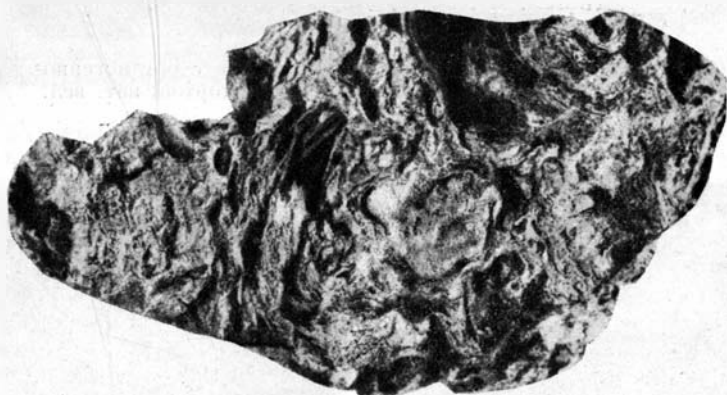


Фото 16. Колония мшанок из литотамниевс-верметусового известняка.
Гора Тёс, Приворотье, верхний тортон; нат. вел.



Фото 17. Известняк с литотамниевыми шарами. Гора Замок, верхний тортон; нат. вел.



Фото 18. Биогермный верметусовый известняк. Гора Замок, верхний тортон; нат. вел.



Фото 19. Известняк из литотамниевых шаров с органогенно-обломочным цементом. Гора Замок, верхний тортон; нат. вел.



Фото 20. Пришлифовка литотамниевового шара с типичной мелкокомковатой структурой. Дер. Карачковцы, гора Сокол, верхний тортон; нат. вел.



Фото 21. Поперечный разлом литотамниевового шара с необычным для шаров толтровой полосы радиально-лучистым внутренним строением. Гора Долгая, верхний тортон; нат. вел.

Различные типы мшанок рифовой толщи и их взаимоотношение с вмещающими литотамниевыми биогермными известняками



Фото 22. Китай-город, верхний тортон, шлиф 104/48; увел. 46.

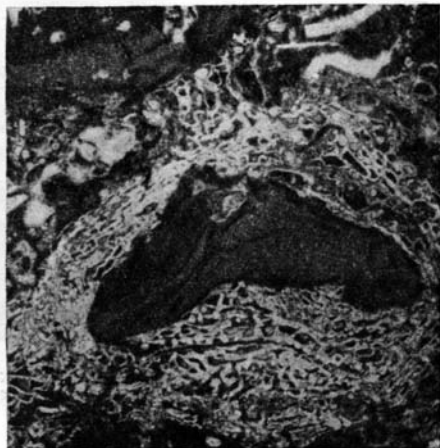


Фото 23. Гора Збручевица, верхний тортон, шлиф 145/46; увел. 20.

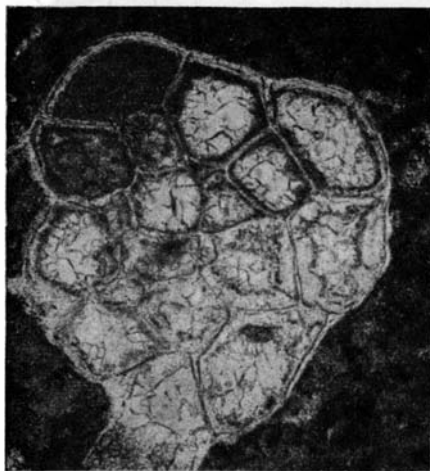


Фото 24. Гора Сокол на р. Тернава, верхний тортон, шлиф 160/48; увел. 90.

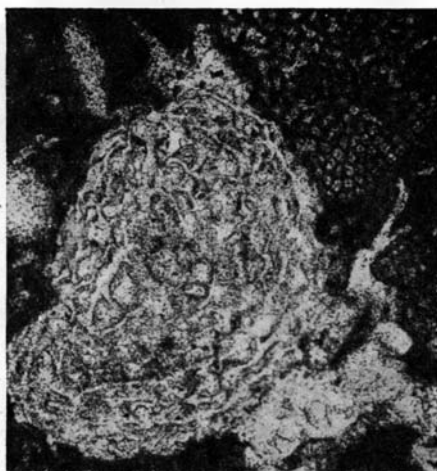


Фото 25. Гора Тёс, верхний тортон, шлиф 6/46; увел. 46.



Фото 26. Фораминиферовый известняк.
Черчь, верхний торгон, шлиф 397/48;
увел. 46.

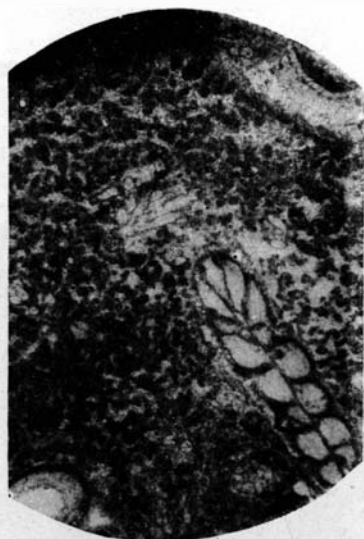


Фото 28. Микрозернистый мелкокомковатый известняк с типичной для него мшанкой.
Р. Баговица, верхний торгон,
шлиф 205/8; увел. 10.

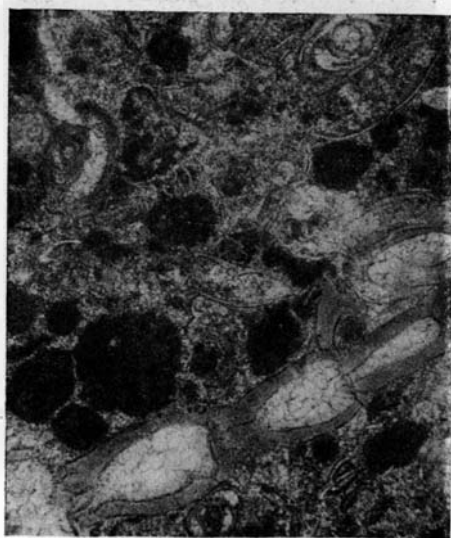


Фото 27. Милиолидовый известняк.
Врублевцы, верхний торгон, шлиф
142/48; увел. 46.



Фото 29. Серпуловый известняк. Хорошо видно сложное строение стенок серпул. Блещаниновка, нижний сармат,
шлиф 390/48; увел. 10.

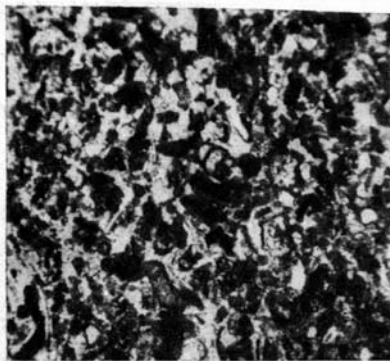


Фото 30—31. Крупнообломочный литотамниево-устрично-мшанковый известняк. Китай-город, верхний тортон, шлиф 110/48; увел. 10.

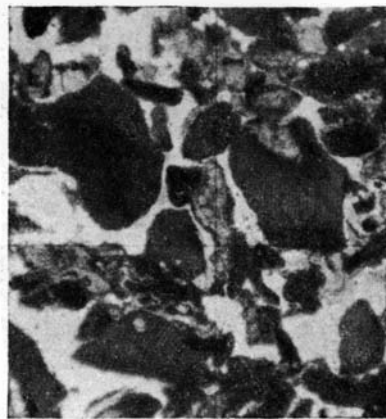
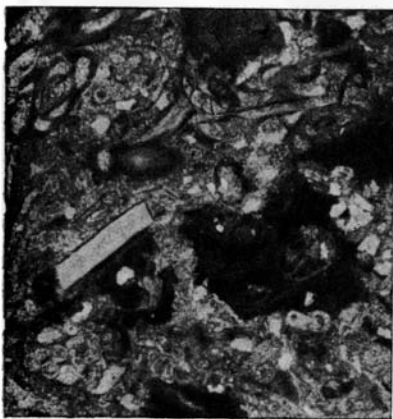


Фото 32. Милиолидовый известняк с неокатанными обломками литотамний. Княжполь, верхний тортон, шлиф 100/48; увел. 10.

Фото 33. Крупнообломочный литотамниевый известняк; шлиф 100/48; увел. 10.

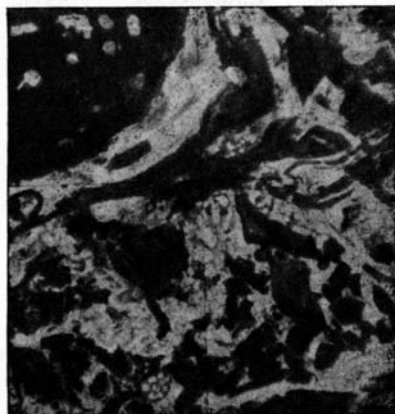
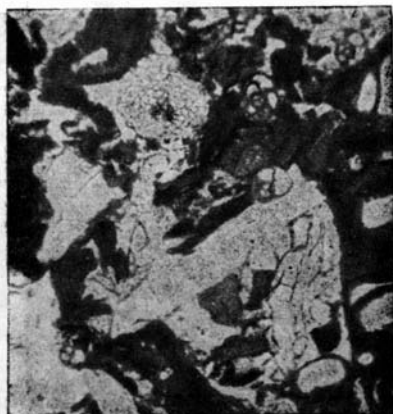


Фото 34. Мелкообломочный литотамниево-ракушечниковый известняк (тёс). Гора Тёс, верхний тортон, шлиф 102/48; увел. 46.

Фото 35. Мшанковый обломочный известняк, шлиф 101/48; увел. 10.



Фото 36. Литотамниевый крупнообломочный известняк из ветвистых разностей литотамний. Гора Тёс, верхний тортон, шлиф 22/46; увел. 46.

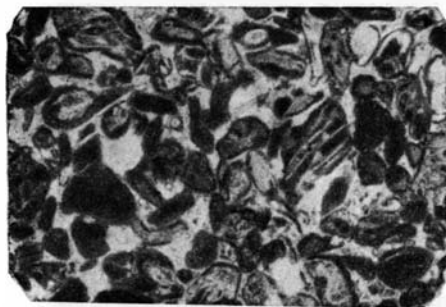


Фото 37. Крупнообломочный известняк из окатанных обломков. Темные мелкие обломки преимущественно литотамниевые, крупные — мшанковые. Дер. Карачковцы, верхний тортон, шлиф 466/47; увел. 10.

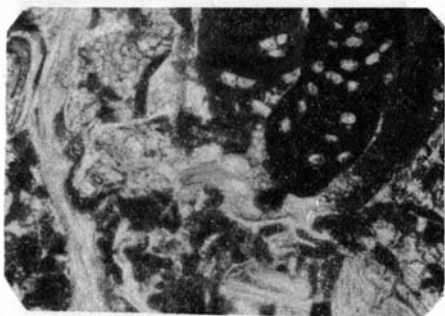


Фото 38. Крупнообломочный литотамниевый-устричный известняк. Блещаниновка, верхний тортон, шлиф 103; увел. 20.



Фото 39. Биоморфный литотамниевый полосчатый известняк. Гора Замок, верхний тортон, шлиф 535; увел. 10.



Фото 40. Крупнообломочный окатанный известняк. Еленовка, верхний тортон, шлиф 91/47; увел. 20.



Фото 41. Серпулово-ракушечниковый известняк.
Толтры у дер. Гуменцы, нижний сармат; нат. вел.

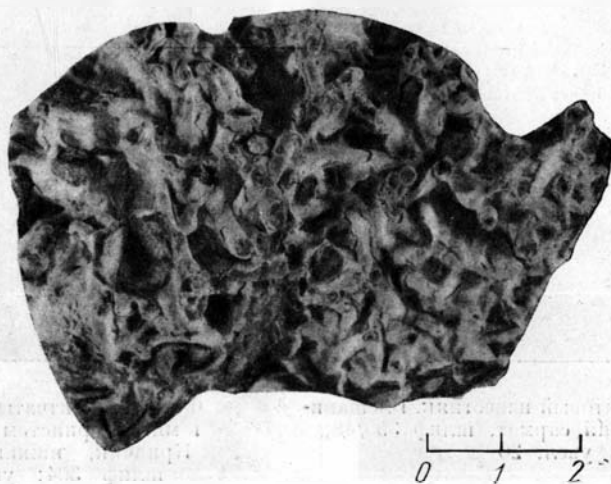


Фото 42. Серпуловый инкрустированный известняк.
Толтры у дер. Вербка, нижний сармат; нат. вел.

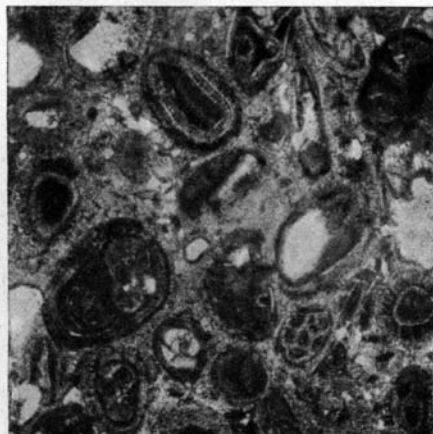
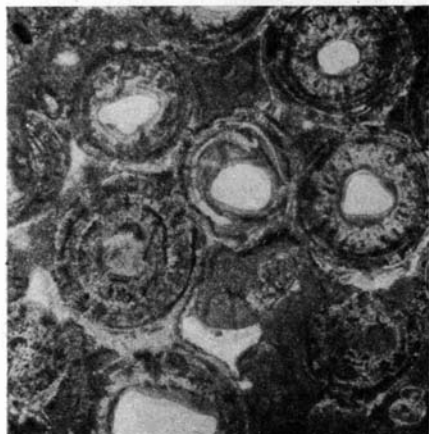


Фото 43—44. Оолитовый известняк. 43 — Миньковцы, нижний сармат, шлиф 326/48; увел. 20. 44 — Еленовка, шлиф 121/47; увел. 20.

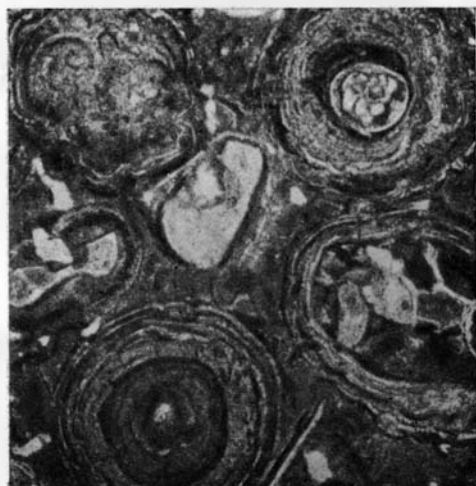


Фото 45. Пизолитовый известняк. Блещаниновка, нижний сармат, шлиф 395/48; увел. 20.

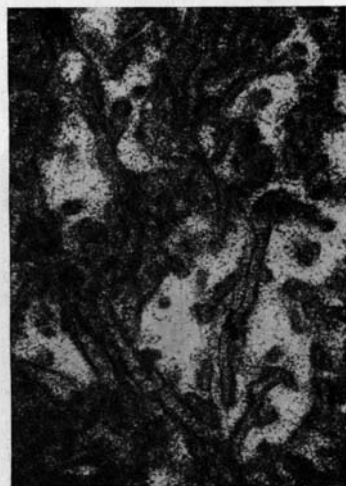


Фото 46. Нитчатые водоросли в микрозернистом известняке. Кривчик, нижний сармат, шлиф 304; увел. 90.

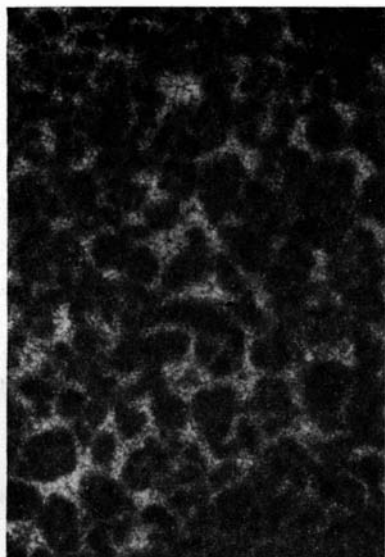


Фото 47. Микрозернистый крупно-комковатый известняк. Вербка, нижний сармат, шлиф 146/46; увел. 46.

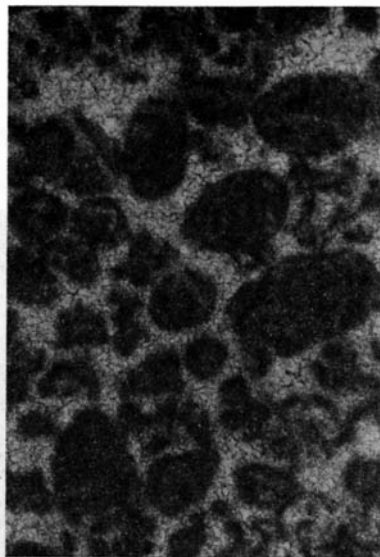


Фото 48. То же. Борешковцы, шлиф 48/47; увел. 46.

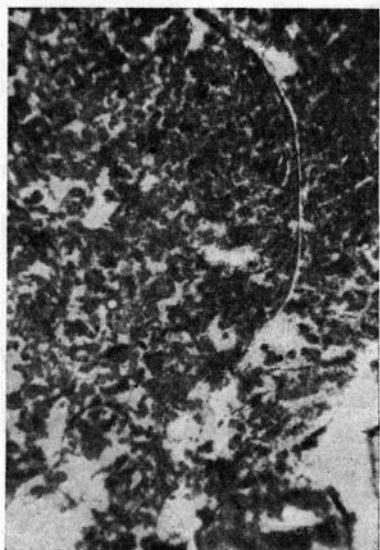


Фото 49. Микрозернистый мелко-комковатый известняк. Баговица, нижний сармат, шлиф 153/47; увел. 46.

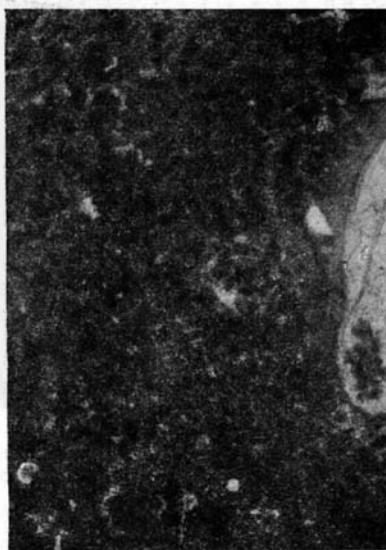


Фото 50. Микрокристаллический однородный известняк с мшанкой. Баговица, нижний сармат, шлиф 147/48; увел. 46.



Фото 51. Отдельность рифового известняка, покрытая корковым слоем. Негино.



Фото 52. Пришлифовка коркового слоя.
Дер. Белая; нат. вел.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

Введение	1
Определение понятий «онкоид» и «риф»	3
Краткий обзор изученности рифовых фаций	5
История исследования толтр Подолии	8
Глава I. Общий обзор района развития толтр	10
Тектоническое положение толтровой зоны	10
Палеогеографическая обстановка	11
Глава II. Морфология толтровой зоны	14
Морфология тортонской рифовой гряды	16
Морфология сарматских онкоидных грядок	19
Глава III. Стратиграфия миоценовых отложений полосы толтр	22
Средний миоцен	22
Верхний миоцен	31
Глава IV. Литологическая характеристика основных типов пород	33
Общая часть	33
Литологическое описание известняков тортонского возраста	36
Литологическое описание известняков сармата	50
Глава V. Фации верхнетортонских отложений рифовой полосы Медобор	57
Палеогеография эпохи, предшествующей верхнетортонской трансгрессии	57
Фации горизонта Б	59
Фации горизонта В — эпохи роста банки	69
Фации горизонта Г — эпохи рифообразования	82
Глава VI. Нижнесарматские онкоидные фации	105
Сарматские онкоидные фации	105
Условия образования толтровых онкоидов	110
Сравнение толтр с современными и ископаемыми подобными им образованиями	112
Заключение	114
Литература	117

*Утверждено к печати
Институтом геологических наук
Академии Наук СССР*

*

Редактор издательства *Л. И. Спрыгина*
Технический редактор *Г. Н. Шевченко*
Корректор *Т. В. Гурьева*

•

РИСО АН СССР № 19-3—В. Т-09327. Издат. № 3651

Тип. заказ № 667. Подп. к печ. 3/XII 1952 г.

Формат бум. 70×108³/₁₆. Бум. л. 4³/₈. Печ. л. 11,99

Уч.-издат. 11,6. Тираж 1200.

Цена по прейскуранту 1952 г. 8 р. 10 к.

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР
Москва, Шубинский пер., д. 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
7	22 сн.	и атолле	атолла
13	17 сн.	хоботных	а также хоботных
20	2 сн.	эффективной	эффектной
39	22 сн.	спорангии	спорангии
42	14—15 сн.	глобугериновые	глобигериновые
84	16 сн.	<i>Oxystelea</i>	<i>Oxystele</i>
119	17 сн.	<i>adjace</i>	<i>adjacent</i>

Труды ИГН, вып. 110.

Цена 8 р. 10 к.