Н. И. ШУЛЬГИНА

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮРСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА УСТЬ-ЕНИСЕЙСКОЙ ВПАДИНЫ

В настоящей статье автор сделал попытку с помощью анализа фауны восстановить условия накопления осадков в юре и нижнем мелу на территории Усть-Енисейской впадины. Коллекция фауны, собранная из скважин, изучалась В. И. Бодылевским и автором. Разрез юрских и меловых отложений упомянутой территории приводится в статье В. Н. Сакса и З. З. Ронкиной.

В мезозойских отложениях Усть-Енисейской впадины были встречены пелециподы, цефалоподы (аммониты и белемниты), гастроподы и брахиоподы, однако в значительно меньшем количестве, чем пелециподы, и единичные остатки иглокожих и рыб.

В связи с тем, что фауна головоногих моллюсков не приурочена к каким-либо определенным фациям и представителей ее мало, а остальные группы встречены в очень незначительном количестве, мы при наших палеоэкологических выводах пользовались как показателями тех или иных условий в основном двустворчатыми моллюсками, которые для этих целей являются наиболее удобными объектами исследования в силу приуроченности их к определенным местам обитания. Насколько это было возможно, мы использовали для своих выводов и другую фауну, равно как и данные о литологическом составе осадков, изучение которых производилось З. З. Ронкиной.

Следует оговориться, что материал скважин для палеоэкологических выводов, к сожалению, оказался не вполне достаточным. В силу своей специфики он не дает возможности проследить породы и заключенные в них ископаемые остатки по простиранию и не позволяет отобрать фауну лучшей сохранности, кроме того, палеонтологические сборы из скважин несут на себе элементы случайности. Так, из 14 скважин, прошедших разрез юрских отложений, богатую фауну дали только три.

Ниже приведена палеоэкологическая характеристика и описаны условия образования осадков нижней юры (средний и верхний лейас), средней юры (аален, байос), всей верхней юры и нижнего мела (валанжин, готерив?). При исследованиях, было учтено количество фауны и ее разнообразие, расположение раковин и их ориентировка к слоям напластования, разрознение створок двустворчатых моллюсков, размеры раковин, характер обломков и их окатанность, сохранность, морфология форм и связь ее с литологией. Также была учтена экология современных форм, близких как с генетической стороны, так и по морфологическим признакам к ископаемым видам. Мы сделали попытку также выяснить вопрос о том, представляет ли найденный комплекс палеобиоценоз (т. е. прижизненное сообщество) или танатоценоз (смешение различных биоценозов, которые не были связаны при жизни).

Нижнеюрские отложения по фауне пелециподмогут быть расчленены на отложения среднего и верхнего лейаса.

Средний лейас представлен двумя свитами: глинистой и вышележащей песчаной. Ископаемые остатки обнаружены лишь в глинистой свите. Фауна представлена только пелециподами трех родов: *Harpax laevigatus* Orb., *Pecten* aff. *subulatus* Goldf., *Pecten* sp. indet., *Pseudomonotis* sp. indet. (? cf. deleta) Dum. плохой сохранности, встреченными в виде единичных разрозненных экземпляров. Исключением является *Pseudomonotis* sp. indet. (? cf. deleta Dum.), который составляет 70% всей обнаруженной фауны среднего лейаса и сконцентрирован в основном на одном участке.

Пелециподы среднего лейаса обладают нормальными размерами. Они представлены разобщенными правыми или левыми створками, лежащими параллельно слоям напластования. Раковинный слой у большинства форм сохранился плохо и, повидимому, был поврежден при извлечении образцов из керна, так как в тех местах, где раковинный слой хорошей сохранности, он блестящий, обладает скульптурой, на нем отсутствуют следы растворения или какого-либо механического воздействия.

Разрозненное расположение створок свидетельствует о захоронении особей после их смерти. Повидимому, ископаемые остатки указанных видов были занесены на место захоронения из прибрежных участков с плотным грунтом и значительным движением воды. *Pseudomonotis* и *Harpax*, будучи прикрепленно-живущими, требуют для своей жизнедеятельности хорошую аэрацию и токи воды, с которыми поступают для них питательные вещества. Пектиниды (во всяком случае прибрежные современные) поселяются чаще всего на плотном дне вблизи течений, избегая участков с застаивающимися водами, так как не имеют сифонов и являются сосальщиками; их мантийная полость быстро забивается илом, что является чрезвычайно неблагоприятным моментом для их нормальной жизнедеятельности. Участок же, где произошло захоронение, повидимому, был лишен всех указанных условий вследствие мягкого глинисто-илистого грунта (аргиллиты). Однако он не был сильно удален от береговой полосы (где, как мы предполагаем, обитали указанные формы), так как вместе с остатками фауны часто попадаются растительные фрагменты, а также гальки более древних пород.

Бедность состава фауны, преобладание одного вида (*Pseudomonotis* sp. indet ? cf. *deleta* Dum.) над другими и полное отсутствие головоногих моллюсков указывают на то, что условия среднелейасового бассейна исследуемого участка были явно неблагоприятными для жизнедеятельности фауны и, повидимому, отклонялись от нормальных океанических. Это могло иметь место только в случае замкнутого или полузамкнутого бассейна, так как в открытых морях и океанах наблюдается равномерное распределение различных факторов.

Наличие пиритизации в слоях с фауной могло бы навести на мысль о неблагоприятном газовом режиме бассейна и даже о сероводородном заражении, что должно было бы тормозить развитие жизни. Однако в других слоях юры и мела наряду с пиритизацией встречена богатая фауна пелециподов. То же самое отмечает С. В. Максимова [1] для терригенных толщ Урала. Мы склонны думать поэтому, что наиболее неблагоприятным моментом для жизнедеятельности среднелейасовой фауны явилась пониженная соленость, за что говорит отсутствие таких стеногалинных форм, как головоногие моллюски и иглокожие.

Микрофауна этого возраста, по определению Н. В. Шаровской, также чрезвычайно бедная. Следует отметить, что в современных морях с пониженной соленостью как замкнутого типа (Азовское, Каспийское),

так и эпиконтинентального характера (море Лаптевых, южная часть) наблюдается бедность видового состава при большом числе особей. Таким образом, среднелейасовый бассейн имел, повидимому, характер полузамкнутого бассейна с пониженной соленостью и местами был плохо аэрируемым.

Верхний лейас по литологическому составу расчленяется на две свиты, начинающиеся горизонтами глин, аргиллитов, и алевролитов, сменяющихся кверху песчаниками и алевролитами.

Во всех горизонтах верхнего лейаса встречены растительные остатки, а в нижней свите включения серы и пирита. Фауна верхнелейасовых пелеципод присутствует только в основании обеих свит, в горизонтах глин и аргиллитов.

Комплекс пелеципод, встреченный в отложениях нижней свиты, состоит из четырех родов: *Pseudomonotis substriata* Goldf., *Mytiloides* aff. *quenstedti* Pčel., *Leda* sp. indet., *Pecten* sp. indet.; найдена также чешуя ганоидной рыбы. В количественном отношении преобладает род *Leda,* составляющий более 50% всех остальных пелеципод. Затем, по количеству экземпляров следует *Pseudomonotis, Mytiloides* и единично встречены *Pecten* очень плохой сохранности — в виде обломков. *Pseudomonotis* и *Mytiloides* имеют относительно хорошую сохранность — на остатках раковинного слоя этих представителей хорошо видна тонкая скульптура. Представители *Leda* обнаружены в виде деформированных ядер и их отпечатков.

Расположение отдельных представителей пелеципод в породе различное. *Pseudomonotis* найден в виде разрозненных створок, расположенных близко друг к другу и параллельно слоям напластования, *Mytiloides* — в виде плотно соприкасающихся створок также параллельно слоям напластования и *Leda* — в виде либо разрозненных, либо сомкнутых створок как параллельно слоям напластования, так и перпендикулярно к ним. Необходимо отметить важную особенность верхнелейасовых пелеципод, которая состоит в их малых размерах. Наиболее это характерно для *Pseudomonotis substriata* и *Mytiloides* aff. *quenstedti.* По сравнению с нормальными размерами видов величина их уменьшена в три-четыре раза.

Расположение створок и раковин на близком расстоянии друг от друга и наличие раковин с сомкнутыми створками, а также мелкорослость, тонкостворчатость и тонкоскульптированность раковин, что свойственно обитателям мягкого грунта (фауна обнаружена именно в мягком грунте), говорит о том, что мы имеем дело с палеобиоценозом и что на исследуемом участке движение воды либо отсутствовало, либо было очень незначительным. Это представление подтверждается экологическими особенностями современных *Leda.* Представители верхнелейасовых *Leda* встречены в большом количестве и захоронены на месте обитания, что по данным Р. Л. Мерклина [2], специально занимавшегося изучением этого вопроса на современных *Leda,* может означать:

1) близкую к нормальной соленость морского бассейна — 28—35‰;

2) отсутствие донных течений, так как *Leda* питается не взвешенным в воде детритом, как большинство пластинчатожаберных, а добывает пищу из верхнего слоя осадка;

3) глубину ниже крайних пределов волноприбойной, приливно-отливной зоны или зоны влияния поверхностного течения;

4) мягкий грунт с богатым содержанием органического вещества;

5) наличие больших поселений *Leda*, при общей малочисленности форм, что может указывать на обеднение придонного слоя кислородом.

Р. Л. Мерклиным было установлено также, что вздутые и короткие формы *Leda* характерны для мелководных и прибрежных районов, а удлиненные — для открытого моря. Представители верхнелейасовых

Leda имеют короткую и вздутую форму и, следовательно, были обитателями мелководья, к тому же чешуя ганоидной рыбы, определенная А. В. Хабаковым, принадлежала, по его словам, мелководному обитателю. Наличие большого количества растительных остатков в отложениях верхнего лейаса, в частности в горизонте с фауной, также говорит о мелководности исследуемого участка. Кроме того, большое количество растительных остатков могло вызывать в результате разложения в застойных водах выделение углекислоты, сероводорода и метана. Нам кажется поэтому, что карликовые размеры пелеципод и бедность фауны явились результатом нарушенного газового режима в верхнелейасовом бассейне. Это нарушение, однако, мало отразилось на представителях *Leda*, которые часто развиваются именно в таких условиях.

Качественная бедность фауны, преобладание одного вида пелеципод над другими, отсутствие стеногалинных групп (головоногих, иглокожих) так же, как в среднем лейасе, говорит за то, что в верхнелейасовом бассейне условия для жизнедеятельности организмов были неблагоприятными. Об этом же свидетельствует полное отсутствие верхнелейасовой микрофауны. Повидимому, верхнелейасовый бассейн представлял собой лагуну или мелководный залив с пониженной соленостью и с нарушенным газовым режимом, изолированный, если не полностью, то во всяком случае в значительной степени от открытого моря.

СРЕДНЯЯ ЮРА

В средней юре встречена ископаемая фауна пелеципод, позволяющая выделить ааленский и байосский ярусы. Батский ярус охарактеризован только микрофауной и выделяется предположительно, как залегающий между фаунистически охарактеризованными байосом и келловеем.

Аален литологически расчленяется на две свиты (нижнюю и верхнюю). Палеонтологически охарактеризована только нижняя свита, состоящая из глин и аргиллитов с тонкими и редкими прослоями песчаников, алевролитов, конгломерата, содержащими растительные остатки и часто пиритизированными. Видовой состав фауны так же, как и в нижней юре очень беден и состоит из трех родов пелеципод: *Pseudomonotis (Eumorphotis) lenaensis* Lah., *Mytiloides* aff. *amygdaloides* Schl., *Pleuromya* sp. n. (aff. *tenuistria* Ag.) и единичных представителей *Ophiurites*.

В отложениях средней юры, вскрытых скважинами, преобладают *Pleuromya*, образующие целые прослои. Мощность слоев, в которых встречаются плевромии, от 40 до 50 *м*. По количеству экземпляров плевромии составляют 96% общего числа пелеципод, т. е. преобладание одного рода над другими выражено здесь еще более резко, чем в лейасовых отложениях. Формы *Pseudomonotis* и *Mytiloides* встречаются в виде единичных раковин плохой сохранности, первого — с разрозненными, второго — с плотно соприкасающимися створками, лежащими параллельно слоям напластования. Многочисленные плевромии обладают различной сохранностью и расположением в породе. Их раковины сохранились целиком или в виде ядер, отпечатков, обломков, иногда сильно помятых и даже вмятых друг в друга. Попадаются разрозненные и сомкнутые створки, лежащие в породе как параллельно слоям напластования, так и вертикально к ним. Размеры ааленских пелеципод соответствуют обычно описываемым в литературе. Интересно отметить, что наибольшее количество плевромий обнаружено в северо-восточной части исследуемого района (около 150 экземпляров); по мере прослеживания слоев к юго-западу от Точинского поднятия к Малохетской антиклинали количество плевромий постепенно сокращается в конечном пункте примерно в восемь раз (18—20 экз.). Причем, ни на одном из прослеженных участков породы нет такого насыщения обломками плевромий, вмятых друг в друга, как на северо-восточном участке (рис. 1). В соседнем пункте также имеются скопления плевромий, налегающих друг на друга. На участке,

наиболее удаленном от Точинского поднятия, характеризующемся малым количеством экземпляров, почти отсутствуют перебитые раковины. Встреченные формы разделены значительными интервалами.

Повидимому, скопления плевромий представляют собой палеобиоценоз, так как, во-первых, раковины частично захоронены в прижизненном состоянии и, во-вторых, судя по их удлиненной форме и по наличию на конце зияния, плевромии были обитателями мягких грунтов, где они и обнаружены. Плевромии сильно пострадали в северо-восточной части района. Было ли это вызвано течением, которое перемешало, разрознило и перебило часть раковин, или сильным ветровым волнением вод, захватившим и поверхностные донные слои с плевромиями, сказать трудно. Северо-восточный район ближе всего был расположен к берегу, так как волнение или течение занесло к месту захоронения плевромий обитателя плотного грунта — *Pseudomonotis*. В направлении к юго-западу течение ослабевало, либо глубины с удалением от берега увеличивались и волнение уже не могло так сильно повлиять на сообщество плевромий, обнаруженных на юго-западном участке, где преобладают раковины с сомкнутыми створками.

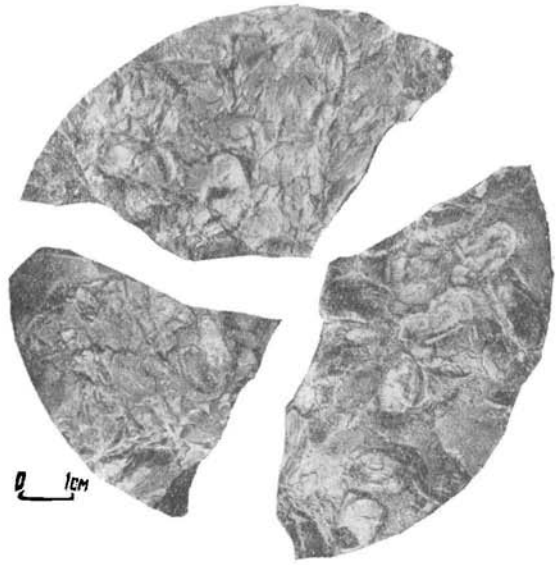

Рис. 1. Сообщество плевромий ааленского яруса

Море в ааленский век, так же как и в лейасовую эпоху, носило характер полузамкнутого бассейна с бедной макрофауной и микрофауной, однако, возможно, с более высокой соленостью, на что могут указывать единичные находки *Ophiurites*.

Судить об условиях образования осадков в байосе представляется крайне затруднительным из-за еще бо́льшей скудности макрофауны, чем это было в предшествующих отложениях. Отложения этого яруса представлены глинистой свитой с пропластками алевролитов и песчаников и с включениями мелких растительных остатков.

Палеонтологически байос охарактеризован *Pseudomonotis decussata* Goldf., который представлен единичными экземплярами, расположенными на небольшом расстоянии друг от друга в виде разрозненных правых и левых створок, лежащих параллельно слоям напластования. На одних плитках с *Pseudomonotis* встречены представители *Harpax* sp., сильно раздавленные, в виде ядер с остатками очень тонкого раковинного слоя. Размеры их значительно меньше лейасовых видов (от 7 до 13 *мм*). Как известно, род *Harpax* преимущественно обитает в лейасе, и то обстоятельство, что представители его в байосе имеют малые размеры и утонченный раковинный слой, может указывать на вымирание этих форм в байосе. Помимо двух упомянутых родов, встречены два экземпляра *Tancredia subtilis* Lah. и единичные пелециподы, не определимые до рода, а также обломок белемнита. Возможно, что *Pseudomonotis* и *Harpax*, будучи прикрепленными формами, были занесены к месту захоронения (в глине) из какого-то другого участка с плотным грунтом. К тому же створки *Pseudomonotis* разрознены и, следовательно, подверглись транспортировке водой.

Микрофауна, как уже отмечалось выше, в более древних отложениях, т. е. в лейасе и аалене представлена очень бедно (в среднем лейасе восемь видов фораминифер и один вид остракод, в аалене — единичные обломки фораминифер). В байосе же, по определению Н. В. Шаровской, микрофауна разнообразна и встречается в большом количестве. Здесь насчитывается 40 видов преимущественно известковых донных фораминифер и 10 видов тонкостенных остракод. Эта микрофауна свидетельствует об относительно нормальном морском режиме байосского бассейна.

Общая картина условий отложения нижнеюрских и среднеюрских осадков может быть представлена в следующем виде. В среднем и верхнем лейасе и в начале средней юры (аалене) условия осадконакопления были весьма сходными. Это сходство обусловило и близкий состав. Повсюду она состоит только из пелеципод (в аалене помимо них единичные *Ophiurites*), представленных очень небольшим числом родов и видов (3—4). Кроме того, общей чертой для вышеназванных отложений является преобладание какой-либо одной формы над другими (в среднем лейасе — *Pseudomonotis* sp. indet. ?, *Pseudomonotis* cf. *deleta* Dum., в верхнем лейасе — *Leda* sp., в аалене — *Pleuromya* sp.). Микрофауна среднего лейаса и аалена также чрезвычайно бедна, а в верхнем лейасе вовсе отсутствует.

Такой состав фауны свидетельствует о том, что осадки нижней юры и аалена отлагались в условиях ненормального морского режима — в бассейнах полузамкнутого типа с пониженной соленостью.

Образование осадков среднего и верхнего лейаса происходило в спокойных условиях заиленного дна при отсутствии движения воды и, следовательно, при нарушенном газовом режиме.

В ааленский век осадки отлагались на мелководье в зоне волнового перемешивания вод (или в зоне течения) и, возможно, в условиях несколько большей солености, чем в лейасовое время (если принять во внимание остатки иглокожих).

ВЕРХНЯЯ ЮРА

Верхнеюрская эпоха на всем своем протяжении характеризовалась более или менее идентичными условиями образования осадков. Однако по сравнению с нижележащими отложениями состав фауны резко меняется. Появляются головоногие моллюски (в основном аммониты), представленные хотя и небольшим родовым и видовым разнообразием (до трех-четырех родов в каждом ярусе), но по количеству форм не многим уступающие пелециподам. Состав последних делается значительно разнообразнее. Число родов пелеципод возрастает (от шести в келловее до девяти в верхнем волжском ярусе). С келловея наряду с головоногими моллюсками начинают появляться гастроподы, а в кимеридже — брахиоподы. Попадаются остатки иглокожих (ежей, морских лилий), червей, рыб. Микрофауна также становится богаче, особенно начиная с кимериджа.

Как макрофауна, так и микрофауна келловея и оксфорда по сравнению с вышележащими отложениями несколько беднее. В келловее встречаются единичные головоногие моллюски и пелециподы плохой сохранности в виде ядер, отпечатков, обломанных раковин. Характер фауны таков, что можно говорить об отсутствии сильных волнений, так как большинство раковин встречено с сомкнутыми створками. Повидимому, захоронение произошло в месте обитания животных. Здесь присутствуют формы либо свободно передвигающиеся по дну — *Astarte Parallelodon*, либо ведущие прикрепленный образ жизни — *Aucella, Pseudomonotis*, Lima. Последний известен лишь из морей нормальной солености и, как правило, живет на небольших глубинах. Представители рода *Astarte*

в морях Советской Арктики обитают у берегов или в различных горизонтах сублиторали. Поскольку келловейские формы тонкостворчатые и с тонкой скульптурой, они не могут быть показателями прибойной полосы, однако, в силу прикрепленного образа жизни не могли существовать и в условиях застойных вод. Скорее всего область накопления келловейских осадков представляла собой сублитораль или, во всяком случае, район небольших глубин, расположенный недалеко от берега.

Единичные аммониты, остатки белемнитов и плохо сохранившиеся единичные пелециподы оксфордского века *(Aucella, Astarte, Pecten)* не дают материала для каких-либо заключений экологического характера.

В отложениях кимериджского века фауна моллюсков попадается чаще и разнообразнее. Наряду с двустворчатыми моллюсками (*Aucella, Pecten, Pseudomonotis, Astarte, Parallelodon, Nucula, Lucina, Oxytoma)* встречены гастроподы, а также брахиоподы, остатки иглокожих и червей. Основная масса фауны сконцентрирована в низах кимериджа, где наблюдаются глауконитовые песчаники, алевролиты и алевриты. Повидимому, в начале кимериджа наступило потепление бассейна (об этом говорит наличие глауконитовых песчаников), обусловившее разнообразие фауны. Сохранность морских животных кимериджа плохая: ядра с обрывками раковинного слоя, отпечатки, обломки створок. Однако эта плохая сохранность, повидимому, обусловлена процессами, имевшими место после захоронения животных остатков. Возможно, причиной этому было растворение водами (экземпляры с очень тонким раковинным слоем, имеющим вид налета на породе) и давление (деформированные раковины). То, что в отложениях кимериджа встречается большая часть раковин с сомкнутыми створками, говорит об отсутствии их переноса. Тонкая скульптура некоторых представителей может свидетельствовать об относительно спокойных условиях, в которых она существовала, т. е. отложение осадков кимериджа происходило, повидимому, в сублиторальной зоне, тем более, что представители современных пектинид, равно как и астартид, в наших морях являются обитателями различных горизонтов сублиторали.

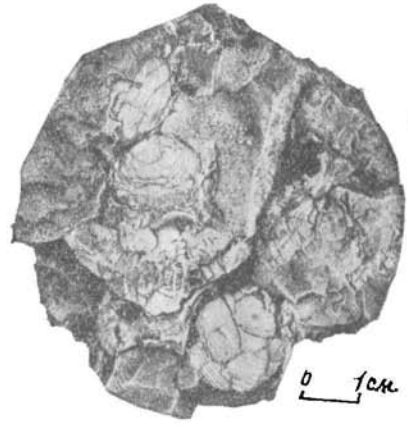

Рис. 2. Скопление люцин из отложений нижнего волжского яруса

В нижний волжский век присутствуют преимущественно пелециподы такой же сохранности (со следами растворения и деформированные), представленные также в основном тонкостворчатыми и тонкоскульптированными раковинами как с разрозненными, так и с сомкнутыми створками (*Aucella, Leda, Astarte, Lucina, Thracia, Ostrea, Pleuromya*). Расположены раковины по одному-два экземпляра и только в одном случае наблюдается большое скопление *Lucina* (рис. 2). В куске керна толщиной 1—1,5 *см*, можно насчитать до 20—25 экземпляров средней длиной в 15 *мм*. По всей вероятности, участок со скоплением люцин представлял собой мелководную банку (современные представители сем. Lucinidae обитатели мелководья), а не являлся прибрежным, так как здесь не встречено других форм, кроме *Dorsoplanites*, который мог попасть сюда с любого соседнего участка, будучи свободно плавающим организмом. Кроме того, все представители люцин имеют сомкнутые створки и тонкую скульптуру и, следовательно, не могли обитать в зоне прибойной полосы. Остальные участки с фауной нижнего волжского яруса (*Pleuromya, Thracia, Leda, Aucella*), повидимому, были более глубо-

ководными. Глубины, свойственные современным родам, близким *Pleuromya* и современным представителям рода *Thracia* — нижняя сублитораль.

Участок дна, в котором отлагались осадки верхнего волжского яруса, судя по составу пелеципод и по литологическому составу пород (глина), представляет собой сублитораль с разнообразной донной фауной пелеципод. Здесь имеются формы и свободно передвигающиеся по дну (*Pecten, Astarte*), и ведущие прикрепленный образ жизни (*Aucella, Pseudomonotis*), и частично закапывающиеся в грунт (*Nucula, Pleuromya*). Возможно, что такие формы, как *Aucella, Pseudomonotis,* были принесены на место захоронения из каких-либо прибрежных участков с твердым грунтом и с более мобильными условиями. Однако почти все эти раковины встречены с обеими створками, а следовательно, если и подвергались переносу, то в незначительной степени.

Из всего вышеизложенного явствует, что в верхнеюрскую эпоху море характеризовалось нормальной соленостью и солевым составом и имело обширные связи с соседними морями. С бо́льшим основанием можно говорить об этом для кимериджа и нижнего и верхнего волжского веков, с меньшим — для келловея и оксфорда.

НИЖНИЙ МЕЛ

В пределах Усть-Енисейской впадины фаунистически охарактеризованные нижнемеловые морские отложения охватывают только валанжин и, частично, готерив, который выделяется условно.

Вследствие недостаточного количества руководящих ископаемых отложения нижнего и среднего валанжина рассматриваются совместно. Отложения верхнего валанжина с бедной фауной моллюсков встречены только в районе р. Яковлевой в одной скважине, расположенной к северу от Малохетской антиклинали, в связи с чем говорить об условиях их образования весьма затруднительно.

Нижний и средний валанжин представлены алевролитами, алевритами и глинами, в которых часто встречаются мелкие растительные остатки. Фауна отложений этого возраста сильно отличается от фауны нижележащих слоев. Пелециподы достигают в этот период времени наибольшего расцвета; они представлены 12 родами и более чем 20 видами. По количеству экземпляров их во много раз больше, чем в верхней юре, причем формы, как правило, крупных размеров. Цефалоподы имеют второстепенное значение и по количеству и разнообразию форм даже несколько уступают верхнеюрским. Большое место в отложениях валанжина занимают ауцеллы (12 видов), которые в юрском периоде встречались единично и были представлены двумя-тремя видами. Гастроподы также встречаются значительно чаще, чем в юре. Брахиоподы — в единичных экземплярах. Совсем нет остатков иглокожих. Богата и разнообразна микрофауна.

По количеству экземпляров из двустворчатых моллюсков ведущее место занимает род *Astarte* (по приблизительным подсчетам 35% общего числа пелеципод) и род *Aucella* (27%); затем идут роды *Lima* (9%); *Modiola, Oxytoma, Pecten* (по 4%). На долю остальных пелеципод (*Pleuromya, Inoceramus, Thracia, Lucina, Leda, Protocardia*) приходится 17%, т. е. эти роды представлены единичными экземплярами. Комплекс фауны, обнаруженный в низах разреза валанжина, отличается от вышележащего.

Низы разреза характеризуются скоплениями ауцелл, которые имеют гнездовое распределение (рис. 3). Совместно с ауцеллами встречаются близкие им экологические группы — *Lima, Oxytoma, Pseudomonotis.* Все эти формы ведут прикрепленный образ жизни и, следовательно, живут в условиях большего или меньшего движения воды и хорошей аэрации,

что характерно для мелководной прибрежной зоны. Помимо прикрепляющихся форм, в ауцелловых слоях встречаются *Pecten* и *Modiola*, которые, как правило, селятся на плотных грунтах вблизи течений. Сохранность упомянутых форм разнообразна. Ауцеллы, большей частью в хорошем состоянии, встречаются в виде разрозненных правых и левых створок и только изредка сомкнутыми и, как правило, параллельно к слоям породы. *Lima* и *Oxytoma* чаще в виде сомкнутых створок (*Lima* иногда вертикально к слоям породы). *Modiola* и *Pecten* плохой сохранности. Повидимому, ауцелловая фауна подверглась бо́льшему воздействию воды, чем сопровождающие ее виды.

Рис. 3. Скопление ауцелл из нижних горизонтов валанжина

Судя по экологическим особенностям нижневаланжинских форм, исследуемый район представлял собой, вероятно, верхнюю часть сублиторали, на что указывает и литологический состав осадков (алевролиты). Выше по разрезу (средний валанжин ?) ауцеллы начинают исчезать. Здесь, из 12 видов ауцелл остается три-четыре вида, и количество их значительно уменьшается. Преобладают *Astarte* (особенно *Astarte buchiana* Orb.), которые так же, как ауцеллы (в нижнем валанжине?), имеют гнездовое распределение. На куске керна диаметром в 5 *см* и толщиной в 1,5—2 *см* можно насчитать 18—20 экземпляров, располагающихся как параллельно, так и вертикально к слоям породы и представленных, преимущественно, двумя створками.

Фауна в общем становится разнообразнее, чем в нижних горизонтах. Наряду с *Astarte* (три вида) появляются крупные *Pecten* (*Entolium*) *nummularis* Orb., *Modiola strajeskiana* Orb., *Thracia* cf. *lata* Ag. *Pleuromy?* cf. *uralensis* Orb.; брахиоподы — *Lingula* cf. *Zeta* Qu., *Rhynchonella* sp; гастроподы — *Eulima pusilla* Tullb., *Turritella petschoroe* Keys., *Cerithium* sp. и много других. Как правило, раковины всех пелеципод встречаются по две створки вместе, сомкнутые друг с другом, либо распластанные. Повидимому, отложение средневаланжинских осадков происходило в зоне более глубоководной с менее интенсивным движением воды, чем в нижневаланжинское время (сред-

ія или нижняя сублитораль). Севернее Малохетской антиклинали в районе р. Яковлевой также вскрыты отложения нижнего и среднего валанжина, однако, очень плохо охарактеризованные фауной.

Судя по единичным пелециподам (*Leda* и *Aucella*), к тому же имеющим угнетенный вид, и единичным остаткам аммонитов, условия среды на этом участке были мало благоприятными для развития фауны. А. И. Бочарникова и И. П. Лугинец отмечают здесь трещины высыхания и остатки корней растений. Повидимому, в этом районе был очень мелководный участок моря, расположенный вблизи берега.

Отложения, которые условно по спорово-пыльцевому комплексу выделяются под названием готерива, как на Малохетской антиклинали, так и в районе р. Яковлевой чрезвычайно бедны и микрофауной и макрофауной. В породах Малохетской антиклинали присутствует не более десятка обломков мелких экземпляров ауцел и единичные плевромии, но зато много растительных остатков в виде обугленных стеблей, листьев, обломков древесины и обрывков папоротников. В районе р. Яковлевой в нижней части разреза, относимого к этому ярусу, встречена *Pleuromya* cf. *anabarensis* Bodyl. и несколько обломков пелециподов. Судя по незначительным остаткам фауны и по наличию крупных обрывков растений, море в исследуемом районе в этот период было сильно обмеленным и, возможно, опресненным.

Обобщая экологические наблюдения над фауной валанжина, можно прийти к следующим выводам: нижневаланжинская и средневаланжинская фауны по составу были весьма близки. Отличительной чертой нижневаланжинской фауны является количественное преобладание и разнообразие ауцелл, средневаланжинской фауны—большее разнообразие по сравнению с нижневаланжинской.

Фауна нижнего и среднего валанжина района р. Яковлевой по сравнению с районом Малохетской антиклинали сильно обеднена.

Распределение нижне- и средневаланжинской фауны в пределах Малохетской антиклинали неравномерное, в одних участках наблюдается ее концентрация, в других — разреженное расположение, в третьих — полное отсутствие. Следовательно, в валанжинском море так же, как это наблюдается и в современных морях, фауна распределялась неравномерно.

Обилие и разнообразие бентонной фауны, из которой многие виды вели прикрепленный образ жизни, может свидетельствовать о нормальном газовом режиме придонных слоев.

Скудная аммонитовая фауна и отсутствие остатков иглокожих говорит о несколько пониженной солености валанжинского моря, однако соленость не могла быть намного ниже нормальной, так как в противном случае не могло быть богатой пелециподовой фауны, состоящей из таких родов, как *Lima*, *Pecten*, *Modiola*, *Leda* и других, способных переносить лишь незначительное снижение солености.

Наличие прикрепленной фауны пелециподов и брахиопод, которые требуют для своего существования постоянного тока воды, несущего питательные вещества, может указывать на то, что осадки отлагались на сравнительно небольшой глубине. Однако частое присутствие в отложениях валанжина неразобщенных створок пелециподов и мелкозернистость осадков позволяет предполагать, что подводный береговой склон бассейна был пологим, вследствие чего волнение достигало небольшой силы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимова С. В., Осипова А. И. Опыт палеоэкологического исследования верхнепалеозойских терригенных толщ Урала. Труды Палеонт. инст. АН СССР, т. XXX, М., 1950.

2. Мерклин Р. Л. Род *Leda* как показатель ископаемой среды. Труды Палеонт. инст. АН СССР, т. XX, М., 1949.