



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№21/2018

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
 - Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
 - Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
 - Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
 - Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
 - Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
 - Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
 - Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
 - Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
 - Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
 - Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
 - Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
 - Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
 - Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
 - Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
 - Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
 - Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
 - Chan Jiang (Peking University, China)
- and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

EARTH SCIENCES

Bogdanov B., Kuzmenko Yu.

REFERENCE OUTCROPS OF THE SIRACHOY
BARRIER REEF ON THE SEDYU RIVER
(UKHTA-IZHMA SWELL, TIMAN RIDGE) WAIT
FOR THEIR RESEARCHERS3

Vinogradova M., Scopich N.

CERTAIN PECULIARITIES OF STARRY
FUNCTION OF THE SUN.....40

Mamas N.

EXAMPLE OF ESTIMATION OF
ENVIRONMENTAL STATE OF
URBALANDSCAPE51

EARTH SCIENCES

УДК 553.98:551.734.5.26.03(470.13)

REFERENCE OUTCROPS OF THE SIRACHOY BARRIER REEF ON THE SEDYU RIVER (UKHTA-IZHMA SWELL, TIMAN RIDGE) WAIT FOR THEIR RESEARCHERS**Bogdanov B.***All-Russian Petroleum Research Exploration Institute, Representative Office in Ukhta,
Head Representative, Candidate of Science in Geology and Mineralogy***Kuzmenko Yu.***All-Russian Petroleum Research Exploration Institute, Representative Office in Ukhta,
First Category Engineer***ЭТАЛОННЫЕ ОБНАЖЕНИЯ СИРАЧОЙСКОГО БАРЬЕРНОГО РИФА РЕКИ СЕДЬЮ
УХТА-ИЖЕМСКОГО ВАЛА ТИМАНСКОГО КРЯЖА ЖДУТ СВОИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ****Богданов Б.П.***Кандидат геолого-минералогических наук, руководитель представительства,
Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ),
представительство в г. Ухта***Кузьменко Ю.С.***Инженер I категории, Всероссийский нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт (ВНИГРИ), представительство в г. Ухта***Abstract**

More than a hundred accumulations of hydrocarbons and other mineral resources have been discovered in the zones of Upper Devonian reefs in the Timan-Pechora Province. They also account for important additions to oil reserves in the last decade. Devonian carbonate deposits are exposed at the surface in the Ukhta-Izhma Swell (Middle Timan). They are penetrated by hundreds wells of different purposes and are characterized by thousands of kilometers of seismic sections. They show a regular polifacies setting peculiar to these deposits from the Barents Sea to Central Europe. At the same time Upper Devonian reef-building and framework-building organisms remain understudied or unconvincingly proved. It also concerns the Sirachoy Horizon (upper Frasnian) on the Sedyu River. Additional investigations of cores and outcrops have been done there in 2010-2018. It was established that throughout a five kilometer length along the river, in outcrops on both banks of the Sedyu River, in quarries and wells, a complete set of reef sedimentation facies, described for Upper Devonian deposits of Australia and Canada and deposits of present-day seas and oceans, is observed. This barrier Sirachoy reef can be studied systematically as nowhere in the world including its framework-building organisms and host rocks. It is a complex hydrocarbon reservoir.

This article calls geologic community's attention to the establishment the Sedyu reef and its environments as an excursion route of international importance with the aim of studying reefs and reef hosting rocks.

Аннотация

В зонах верхнедевонских рифов Тимано-Печорской провинции открыто свыше сотни залежей углеводородов и других полезных ископаемых, в том числе с ними связаны значимые приросты запасов нефти последнего десятилетия. Девонские карбонатные отложения обнажаются на дневной поверхности Ухта-Ижемского вала Среднего Тимана, вскрыты в провинции сотнями скважин различного назначения, охарактеризованы временными разрезами тысяч погонных километров сейсмических профилей, отличаются полифациальным закономерным строением, свойственным этим отложениям от Баренцева моря до Центральной Европы. В то же время остаются недоизученными и неубедительно доказанными состав рифо-строителей и каркасостроителей верхнедевонских рифов, в том числе сирачойского горизонта реки Седью. После дополнительных исследований обнажений, скважин в 2010-18 гг. установлено, что в обнажениях обоих берегов р. Седью, в карьерах и скважинах вдоль реки на протяжении 5 километров наблюдаются все фации рифовой седиментации, описанные в верхнедевонских отложениях Австралии и Канады, в отложениях современных морей и океанов. Здесь, как нигде в мире, можно изучать профиль барьерного рифа сирачойского горизонта верхнефранского подъяруса верхнего девона, его каркасостроителей с вмещающими фациями, являющегося сложным резервуаром для углеводородов.

Данная статья призвана привлечь внимание геологического сообщества для превращения окрестностей седьюского рифа в экскурсионный маршрут международного значения по изучению рифов и вмещающих их отложений.

Keywords: Timan-Pechora Province, Komi Republic, Sedyu River, outcrops, wells, seismic facies analysis, Frasnian stage, Sirachian horizon, facies of reef sedimentation, oil and gas reservoirs.

Ключевые слова: Тимано-Печорская провинция, Республика Коми, река Седью, обнажения, скважины, сейсмофациальный анализ, франский ярус, сирачийский горизонт, фации рифовой седиментации, резервуары нефти и газа.

Многочисленные статьи, монографии в России и мире посвящены организмам, принимающим участие в строительстве и жизни рифов. Мы пытаемся разобраться среди обилия организмов и публикаций о них в том, какие организмы создают жесткий каркас рифов, являющихся волноломами и создающими обломочные шлейфы, на которые постепенно перебираются каркасостроители вместе с их симбиозом. Это важно нам для того, чтобы понять – могут ли каркасы рифов быть созданными бактериями, другими микробиальными существами, водорослями (цианобактериями), или последние только используют каркасостроителей для совместного взаимовыгодного проживания.

Понимание формирования каркасов рифов и их наполнения имеет важнейшее значение для целенаправленного изучения рифов как резервуаров флюидов, в том числе для углеводородов, с их разноёмкими участками и зонами, что несомненно должно отразиться на методиках изучения и картирования деталей строения рифов при планировании сейсморазведочных работ, интерпретации волновых полей на временных разрезах, поискового и разведочного бурения.

А для этого необходимо знание строения рифов, их элементов и зон, что могут предоставить нам только описания современных рифов и описания ископаемых рифов, но выполненные по эталонным обнажениям, скважинам, высокоразрешающим сейсмическим данным, так как в большинстве известных публикаций рассматриваются фрагменты рифовых построек без указания их зон, а каркасостроителями назначаются бактерии.

Номосариенс как живое существо состоит из воды, белков, населен бактериями и прочими паразитами, но каркас из костей построен все тем же кальцитом, как у основных рифостроителей – кораллов.

Рифы Тихоокеанского региона

Самыми достоверными источниками, из которых мы узнаем о строении рифов, являются описания рифов современных морей и океанов. Одним из таких исследований, проведенных в 50-80-е годы прошлого века, является монография Д.В.Наумова, М.В. Проппа, С.Н. Рыбакова «Мир кораллов» [9], которые не возможно не цитировать.

"Коралловые биоценозы весьма широко представлены в тропической зоне Мирового океана. Они развиваются от литорали до глубины 50—80 м как вблизи берегов, так и в открытых водах. Естественно, что на этой колоссальной акватории показатели абиотических факторов среды (температура, соленость, рельеф дна, характер грунта, турбулентность водных масс и т. и.) представлены в самых разных сочетаниях, чем обуславливается большое разнообразие рифовых построек.

Эта особенность рифов сразу же бросается в глаза не только тем, кто специально занят их изуче-

нием, но даже и случайным наблюдателям. Действительно, можно с уверенностью сказать, что двух совершенно идентичных коралловых рифов не существует, так как каждый из них обладает какими-либо индивидуальными чертами.

Если в основу классификации рифов положить видовой состав рифостроящих организмов, то выяснится, что в подавляющем большинстве случаев ведущая роль принадлежит мадрепоровым кораллам. Несмотря на пестроту и мозаичность распределения кораллов на рифе и их значительное видовое разнообразие, с несомненностью установлено, что основу биоценоза составляют не более 10-15 руководящих форм мадрепоровых кораллов и 1-2 вида ги дрокораллов (Наумов, 1972). И крайне редко на рифе преобладают кораллы других систематических групп.

Неоднократно описывались рифы, на которых преобладают водоросли, губки или мягкие кораллы. Однако, как это будет по-дробнее сказано ниже, в подобных случаях обычно идет речь не о сформировавшемся рифе, а об одной из стадий его развития.

По отношению к береговой линии, согласно терминологии, предложенной еще Ч. Дарвиным, различают окаймляющие, т. е. не посредственно примыкающие к берегу, и барьерные рифы. В последнем случае между рифом и берегом располагается более или менее широкая лагуна, лишенная коралловых биоценозов.

Предпринимаются попытки классифицировать коралловые сообщества по их продуктивности, т. е. по темпам воспроизводства органического вещества (А. Голиков и др., 1973; Б. Преображенский, 1979).

Совершенно очевидно, что при столь различных критериях единая и при этом достаточно подробная классификация коралловых рифов, полностью удовлетворяющая всем аспектам подхода к проблеме, никогда не будет создана. В то же время анализ всего разнообразия коралловых сообществ позволяет выделить самые главные их типы, чего вполне достаточно для практических целей.

Как будет ясно из дальнейшего, любой коралловый риф не однороден в разных его частях, а состоит из отдельных зон, различающихся и по структуре известняковой основы, и по видовому составу герматипных организмов. Все разнообразие рифов сводится к сочетанию этих зон и их протяженности. Этот зональный критерий и положен в основу предложенной нами классификации. Однако прежде чем перейти к ознакомлению с разными типами коралловых рифов, необходимо привести общее описание такого рифа, на котором были бы четко представлены все зоны. Подобный коралловый риф, расположенный у южного берега острова Хайнань, был нами детально изучен еще в 1958 году (Наумов, 1959; Наумов, Янь Кин-сун и Хуан Мин-сянь, 1960).

При подходе со стороны открытого моря этот риф поднимается со дна крутой, почти отвесной стеной высотой около двух десятков метров. Ниже этого уровня начинается более пологое дно, но оно нами не было обследовано, так как в то время мы еще не располагали необходимой для этих целей легководолазной техникой.

При наблюдении с поверхности видно, что горизонтальная или полого уходящая в сторону моря предрифовая зона покрыта мелко раздробленными обломками кораллов и белым коралловым песком.

Отвесная стена, или внешний склон рифа — так называемый риф-рок, густо покрыта различными видами мадрепоровых кораллов, расположенными в несколько ярусов. Даже в спокойную безветренную погоду у внешнего склона рифа бывает постоянный накат, а во время штормов об него разбиваются гигантские волны, так что поселяющиеся здесь кораллы располагаются на риф-роке не сколькими горизонтальными поясами — в зависимости от способности противостоять постоянному волнению. Наиболее значительные по силе удары волн принимает на себя верхний отдел внешнего склона — так называемый гребень рифа; здесь сосредоточены корковидные стелющиеся по субстрату формы, слабо разветвленные колонии с короткими толстыми ветвями и дисковидные кораллы, напоминающие гигантские грибы-трутовики. Дисковидные кораллы насквозь пронизаны множеством крупных сквозных отверстий, через которые свободно проходит вода, когда волна набежит на риф или скатывается с него.

Под гребнем, там, где действие волн ослаблено, развивается следующий ярус. Здесь поселяются виды с более длинными ветвями, а также дисковидные и стелющиеся формы. У основания внешнего склона обычны крупные массивные шаровидные колонии.

Несмотря на экстремальные условия, которыми отличаются верхняя часть внешнего склона и гребень, именно здесь происходит нарастание рифа. Высокое насыщение воды кислородом, хорошая освещенность и постоянный приток питательных веществ способствуют бурному росту кораллов. Вместе с тем внешний склон служит основным местом, откуда на внутренние части рифа поступает обломочный материал, потому что при сильном волнении колонии в какой-то степени все-таки разрушаются. Таким образом, наиболее интенсивное накопление и органического и минерального материала, осуществляющееся в результате жизнедеятельности гермафитных организмов, происходит именно на внешнем склоне и гребне. Эту часть рифа можно охарактеризовать как его биоконструкционную зону. По словам известного геоморфолога профессора О. К. Леонтьева (1970), внешний край рифа представляет собой прекрасный пример единства противоположностей — это одновременно зона разрушения и созидания.

Важнейшей и наиболее характерной морфологической особенностью внешнего склона следует считать образование на нем чередующихся вертикальных каналов и уплощенных или округлых по

наружному краю вертикальных гребней, или шпор. Американские исследователи В. Мунк и М. Сарджент (W. Munkand, M. Sargent, 1948) на примере коралловых рифов атолла Бикини (Маршалловы острова) показали, что густота и величина каналов и шпор зависят от параметров волн и экспозиции рифа по отношению к преобладающему волнению. Однако дело здесь не только в волнах. Возможность чисто эрозионного происхождения системы шпор и каналов приходится исключить, ибо такая никогда не наблюдается на нерифовых берегах, сложенных известняками. Остается предположить, что подобное строение внешнего края рифа объясняется так же и биогенными причинами.

Это предположение подтверждается наличием шпор и каналов только в зоне активного роста кораллов. Если отвесный внешний край рифа уходит на глубину, где развитие кораллов становится не возможным (это часто имеет место на атоллах), каналы и шпоры прослеживаются только в пределах горизонтов с живыми кораллами, ниже стена становится ровной.

В. Н. Космынин (1979), подробно изучавший геоморфологию коралловых рифов Сейшельских островов, нашел на них ряд последовательных стадий формирования рельефа внешнего склона. На первых стадиях шпоры представляют собой вытянутые сверху вниз по склону полосы густого переплетения ветвистых кораллов. Такие кораллы характеризуются быстрым ростом, и потому они успевают за относительно короткий срок образовать на риф-роке так называемый коралловый буш. Под воздействием волн нежные концевые веточки колоний обламываются, а их основания тем временем подвергаются цементации известковыми водорослями и инкрустирующими кораллами.

На этой как бы спрессованной и потому более плотной вертикальной полосе кораллового известняка, как на цоколе, снова разрастаются ветвистые кораллы — и образование шпоры переходит во вторую стадию.

Возникновение каналов, т. е. выемок между шпорами, отчасти объясняется эрозией под влиянием оттекающей с рифа воды, которая при отступлении волны устремляется именно сюда, так как не встречает препятствий в виде коралловых зарослей. Однако главная причина возникновения каналов заключается все же в росте кораллов на шпорах. На последней стадии ширина шпор по фронту достигает 3-5 м, а иногда и более, причем они начинают смыкаться своими боковыми сторонами, и тогда каналы между ними превращаются в вертикальные или наклонные туннели.

Из сказанного очевидно, что риф разрастается в сторону моря за счет образования шпор и их последующего слияния. Конечно, не исключено и эрозионное их разрушение, но оно, по-видимому, имеет место лишь при очень сильных штормах.

На упомянутом выше рифе на острове Хайнань система шпор и каналов находилась в третьей, наиболее развитой стадии.

Венчающий внешний склон рифа гребень несколько возвышается над уровнем нуля глубин, за

ним в сторону берега тянется бо лее или менее плоская известковая платформа, или риф-флет (рис. 1).

Непосредственно за гребнем на риф-флете почти всегда имеется понижение глубиной от 50 см до 1-2 м и шириной в несколько метров. Оно тянется извилистым каналом параллельно внешнему краю рифа. Как уже было сказано выше, гребень рифа представляет собой место наиболее активного роста кораллов, на нем же за счет известковых водорослей развивается и так называемый водорослевый вал.

Обрастание известковыми красными водорослями вздымающегося вала именно у мористого края риф-флета и на гребне объясняется экологическими особенностями этих растительных организмов. Они гораздо легче переносят перегрев и высыхание, чем мадрепоровые кораллы. Условия периодического обнажения и заплеска волнами для

известковых багрянок, по-видимому, следует считать оптимальными: с одной стороны, интенсивный водообмен способствует получению карбоната кальция, а с другой — при отступлении волны растения получают максимум солнечного света (В. Космынин, 1979).

Эти герматипные организмы и поднимают гребень над уровнем рифовой платформы. На расстоянии нескольких метров от края внешнего склона обычно располагался второй, не столь ярко выраженный гребень. Очевидно, что прежде по этой линии и проходил край рифа, но вследствие развития нынешней генерации шпоро он оказался в ближайшем тылу.

Поскольку оба гребня располагаются на горизонтальной плоскости, они должны рассматриваться в структуре риф-флета, однако генезис разных частей самой рифовой платформы неодинаков. Если ее мористая

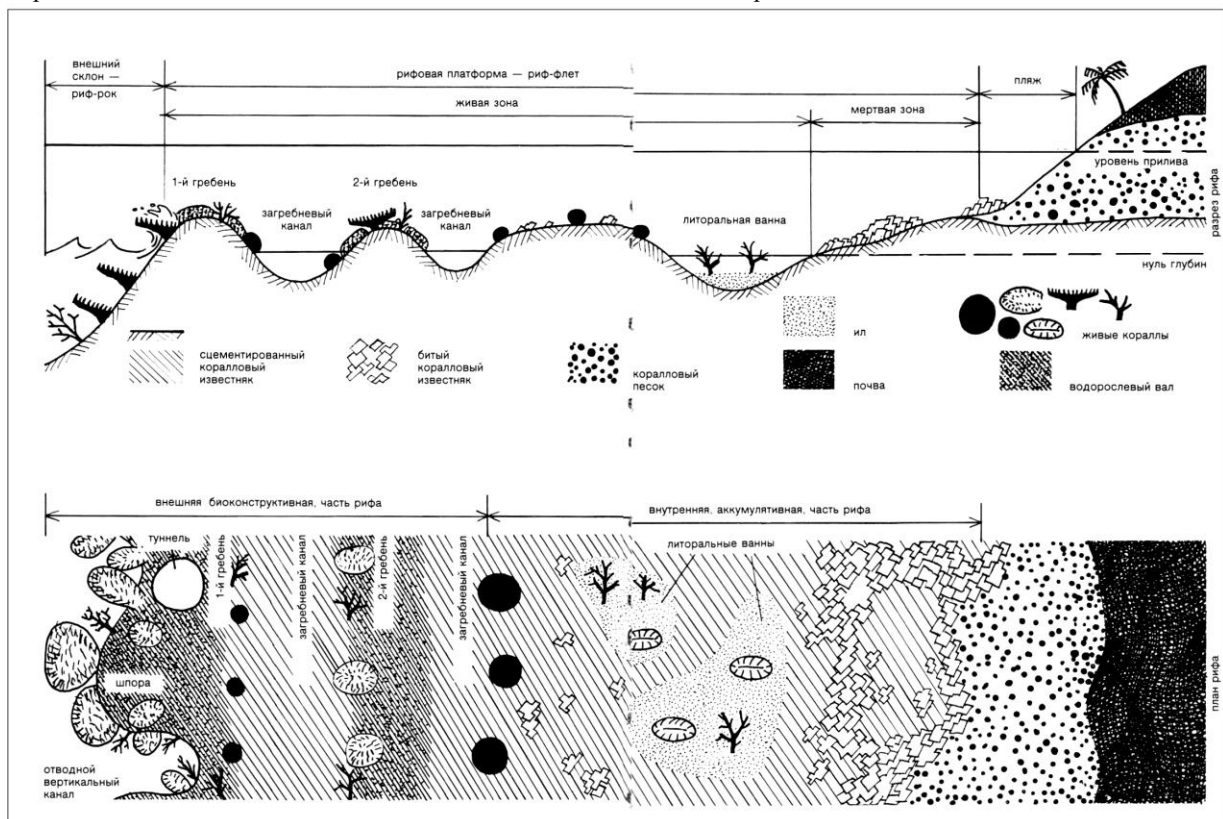


Рис. 1. Схема строения прибойного кораллового рифа (по Наумову и др., 1985) часть возникает в результате активного роста кораллов и водорослей, то участки, лежащие ближе к берегу, обязаны своим происхождением накоплению и частичной цементации обломочного материала, образующегося преимущественно на внешнем склоне и гребне и перенесенного оттуда волнами.

Итак, на рифе следует различать две главные части — внешнюю, биоконструкционную, созданную в результате жизнедеятельности герматипных организмов, и внутреннюю — аккумулятивную, образованную накоплением материала, который поступает с внешней его части. Б. В. Преображенский отмечает (1979), что первая заселена преимущественно продуцентами, т. е. производителями органического вещества, тогда как другая служит основным местом поселения консументов — потребителей готовых органических веществ.

Аккумулятивная часть риф-флета, в свою очередь, состоит из трех поясов, или зон. Самая верхняя из них, плотную примыкающую к берегу, лежит вблизи границы верхнего стояния воды в высокие (тропические) приливы. Она представлена древним известняком и покрыта слоем чистейшего кораллового песка. Это зона пляжа. Непосредственно к нему со стороны моря примыкает полоса риф-флета, покрытая крупными и мелкими коралловыми обломками, не связанными между собой. Дело в том, что эта высоко лежащая часть рифовой платформы ежедневно на продолжительное время

осыхает и в ее пределах известковые водоросли, цементирующие обломки, уже не могут существовать. Живых кораллов здесь тоже нет. Между этой мертвой зоной риф-флета и гребнем простирается более или менее широкая живая зона, на которой встречаются отдельные массивные кораллы, а в лужах и ваннах на заиленном дне развивается особая фауна лагунных кораллов. Здесь встречаются как одиночные грибовидные кораллы, так и множество тонко разветвленных кустистых форм. Отмирая, они цементируются и также входят в структуру платформы, но последняя все же в первую очередь формируется из обломков, попадающих сюда с риф-рока.

Изучив большое число коралловых рифов, мы пришли к выводу, что все разнообразие их геоморфологических типов можно свести к сочетанию в разных соотношениях основных элементов, из которых складывается характерный прибойный окаймляющий риф.

В зависимости от силы воздействия волн и от профиля дна и возникают рифы различных типов. Так, нами описан прибойный риф, расположенный у побережья Новой Гвинеи в бухте Константина, к западу от деревни Бонгу, с которой связано имя Миклухо-Маклая.

Риф этот, по сути дела, представлен лишь одним составным элементом, а именно внешним склоном с гребнем на вершине. В этом месте береговые скалы круто уходят в море, и на них развиваются герматипные кораллы. Обломки этих кораллов, неизбежно возникающие в результате действия наката и во время штормов, из-за крутизны вздымающихся из моря скал не аккумулируются наверху, а скатываются по склону.

Их нагромождения видны на глубине около 20 м, где начинается пологое дно. Только на отдельных участках за гребнем рифа можно обнаружить небольшие (шириной не более 3–5 м) площадки — зачатки будущего риф-флета.

Особый тип составляют коралловые рифы защищенных от прибоя лагун, бухт и заливов. Как уже было сказано выше, они мало чем отличаются от поселений кораллов в литоральной живой зоне риф-флета. Хотя в лагунах и встречаются массивные формы кораллов, но преобладают здесь густо ветвящиеся колонии с хрупким скелетом.

В отличие от кораллов прибойного рифа лагунные виды способны на несколько часов во время отлива оставаться на осушке. Волнение в лагуне слабее, и в низкую воду на обнажившиеся кораллы вода не попадает.

Медленное движение воды в бухтах и лагунах способствует их заилению. Поэтому здесь чаще, чем в других местах, можно видеть свободно лежащие на грунте формы, в первую очередь различные грибовидные кораллы. Кустистые колонии, не имея твердого субстрата, запускают глубоко в ил корневидные выросты, удерживающие колонию на месте.

Во время спада и подъема воды в лагуне некоторое время гуляют слабые волны. Они ломают концы ветвистых лагунных колоний — дно лагуны

буквально усеяно их обломками. В качестве защитного приспособления у ветвящихся лагунных кораллов развивается высокая способность к регенерации. Все повреждения на них быстро зарастают, обломанные веточки (если они не упали на дно, а запутались в колонии) прирастают к ней вновь в любом положении.

Если лагуна атолла достаточно обширна и в ней может развиваться высокая волна, лагунный риф начинает приобретать признаки прибойного. Так, обследованный нами внутренний (стало быть, лагунный) прибрежный риф на атолле Фунафути (острова Эллис) имеет хотя и пологий, но отчетливо выраженный риф-рок, поросший типичными прибойными формами кораллов. В своей верхней части склон переходит в довольно узкий риф-флет, который заканчивается у берега мертвой зоной из обломочного материала. Шири лагуны атолла Фунафути достигает 25 км, а глубина — 50 м. Естественно, что при сильном ветре в ней поднимаются внушительные волны.

Таким образом, для характеристики рифа следует в первую очередь провести анализ его зональной структуры и измерить протяженность отдельных поясов, что весьма легко осуществить, так как границы между поясами прослеживаются очень четко.

Теперь, после предварительного ознакомления со структурой и классификацией коралловых рифов, можно вернуться к вопросу, уже затронутому в начале этой главы. Речь идет о возникновении атоллов.

Согласно Ч. Дарвину развитие атолла начинается с берегового рифа, окаймляющего остров вулканического или иного происхождения (риф на такой начальной стадии был описан выше). В результате жизнедеятельности герматипных организмов на внешнем склоне и гребне риф начинает распространяться в сторону моря, образуя риф-флет, который постепенно становится все более широким. Если в это время начнется медленное опускание морского дна (таково неперемutable условие образования атоллов по Дарвину), то вместе с островом начнет погружаться и рифовая платформа, так как биологическая активность кораллов живой зоны недостаточна для того, чтобы их рост успевал компенсировать погружение. Иное соотношение сил складывается в биоконструктивной части рифа, т. е. в верхнем отделе внешнего склона и на гребне. Здесь кораллы и известковые водоросли по мере опускания дна успевают надстраивать край рифа до уровня поверхности моря. На этой стадии коралловые постройки окружают остров сплошным или прерывающимся кольцом, т. е. барьерным рифом, между которым и погружающимся островом возникает водное пространство — лагуна. Дальнейшее опускание океанского дна приводит к полному исчезновению острова под водой, и тогда на поверхности остается лишь рифовое кольцо — атолл. Заброшенный во время штормов обломочный материал накапливается на его внутренней стороне в виде сплошного или прерывающегося вала. Обычно он возвышается над уровнем моря всего на 2–3 м, и

потому атоллы получили также название низменных островов.

Завершает этот ряд поднятый атолл, типичным примером ко торого может служить обследованный нами остров Науру. Сплош ная известняковая стена его берегов поднимается из моря почти на 80 м и кольцом (бывшим барьером) окружает пониженную вну треннюю часть. На западной стороне пониженной части лежит ма ленькое солоноватое озерко — все, что осталось от лагуны.

Совершенно очевидно, что по мере «выхода» острова из моря оказавшиеся выше уровня прилива живые коралловые рифы отми рают, но в пределах свойственных им горизонтов продолжают свою жизнедеятельность. Так, вокруг всего острова Науру в море развит очень богатый окаймляющий коралловый риф.

Одна из главных причин изобилия жизни на рифе и высоких темпов пополнения органики кроется в том, что мягкие ткани мадрепоровых кораллов, а именно энтодерма, буквально переполнены одноклеточными водорослями — симбиодиниями. Деталь ные исследования, проведенные с использованием радиоактивных изотопов, позволили проследить циркуляцию углерода, фосфора, азота в биоценозе и установить, что система коралл — симбиодиниумы представляет собой единое целое, компоненты которого не способны к самостоятельному существованию. Продукты обмена полипов усваиваются водорослями, которые, в свою очередь, снаб жают коралл кислородом. Симбиодиниумы включены в процесс выделения кораллом скелета, темпы формирования которого при удалении водорослей снижаются в 10 раз. Более того, в системе ко ралл — водоросль существует циркуляция фосфора и азота, резко снижающая потребность поступления этих элементов из внешней среды. Герматипные кораллы работают как аккумулятор биоген ных элементов, обеспечивающий благополучие всего биоценоза. Потери органики с живого активного рифа минимальны, и он мо жет считаться замкнутой экологической системой.

Стадии развития кораллового рифа

Коралловый риф как живая система проходит стадии возник новения, развития, расцвета, угасания и гибели. Удачное стечение обстоятельств позволило одному из авторов проследить развитие рифа и смену основных рифообразующих форм в течение несколь ких лет у побережья Маданга (Новая Гвинея), где риф был пол ностью разрушен землетрясением (рис. 2). Через восемь с половиной месяцев после катастрофы на месте разрушенного рифа, кроме остатков погибших колоний, можно было видеть царство водорослей, кото рые, бурно развиваясь, безоговорочно занимали первое место. На втором месте были губки, которые постепенно начинали теснить водоросли. Третье место принадлежало мягким кораллам альционариям, и только на четвертом месте находились живые герматип

ные кораллы, представленные небольшими редкими колониями 2—7 см в диаметре. Небогатым оказался и набор других животных обитателей рифа, среди которых преобладали растительной формы и санитары. Моллюски и иглокожие, постепенно поедая во доросли, открыли дорогу губкам, которых в дальнейшем вытесни ли мягкие восьмилучевые кораллы.

Второе посещение рифа через четыре с половиной года пока зало, что известковые водоросли, прочно сцементировав обломки, создали хорошую основу для развития герматипных кораллов, вышедших на второе место вслед за мягкими восьмилучевыми. Среди них преобладали массивные дисковидные и толстоветвистые коло нии размером до 50 см. Санитары и растительной формы с рифа исчезли.

Материалы последнего посещения рифа в Маданге через шесть лет после землетрясения свидетельствовали о том, что формирова ние молодого кораллового рифа закончилось. Герматипные кораллы вышли на первое место, и их колонии, сомкнувшись, покрыли все старое основание. Точность описанной последовательности смены форм на развивающемся коралловом рифе подтверждается материалами, имеющимися в литературе.

Достигший расцвета риф живет долго. Его гибель бывает связана с различными природными факторами, приобретающими катастрофический характер. Это может быть землетрясение, как в Маданге, тропический ураган, извержение вулкана и даже очень сильный дождь во время отлива. Реже причина кроется в биологии ческих факторах — красные приливы в Атлантике или массовое размножение хищных звезд в Тихом океане.

К сожалению, в последнее время все отчетливее начинает просматриваться отрицательное влияние на рифовые биоценозы хозяйственной деятельности человека. Поэтому необходимо сделать все возможное для того, чтобы оградить коралловые рифы от печальной участи многих других сообществ, необдуманно погубленных человеком.

На примере детального описания современных рифов в исполнении наших соотечественников Д.В. Наумова, М.В. Проппа, С.Н. Рыбакова [9] мы понимаем строение барьерных и окаймляющих рифов, атоллов: понимаем, что внутри глубоких обширных лагун внутри атоллов, в пространстве лагун между барьерным рифом и берегом могут быть карбонатные постройки и даже рифы с обломочным шлейфом. На каждом из рифов доминируют в качестве каркасостроителей разнообразные кораллы, находящиеся в тесном симбиозе с сине-зелеными, красными и иными водорослями, другими животными и растениями. Каждый риф имеет устойчивую зональность, выдерживаемую в течение миллионов лет, крутой глубоководный склон.

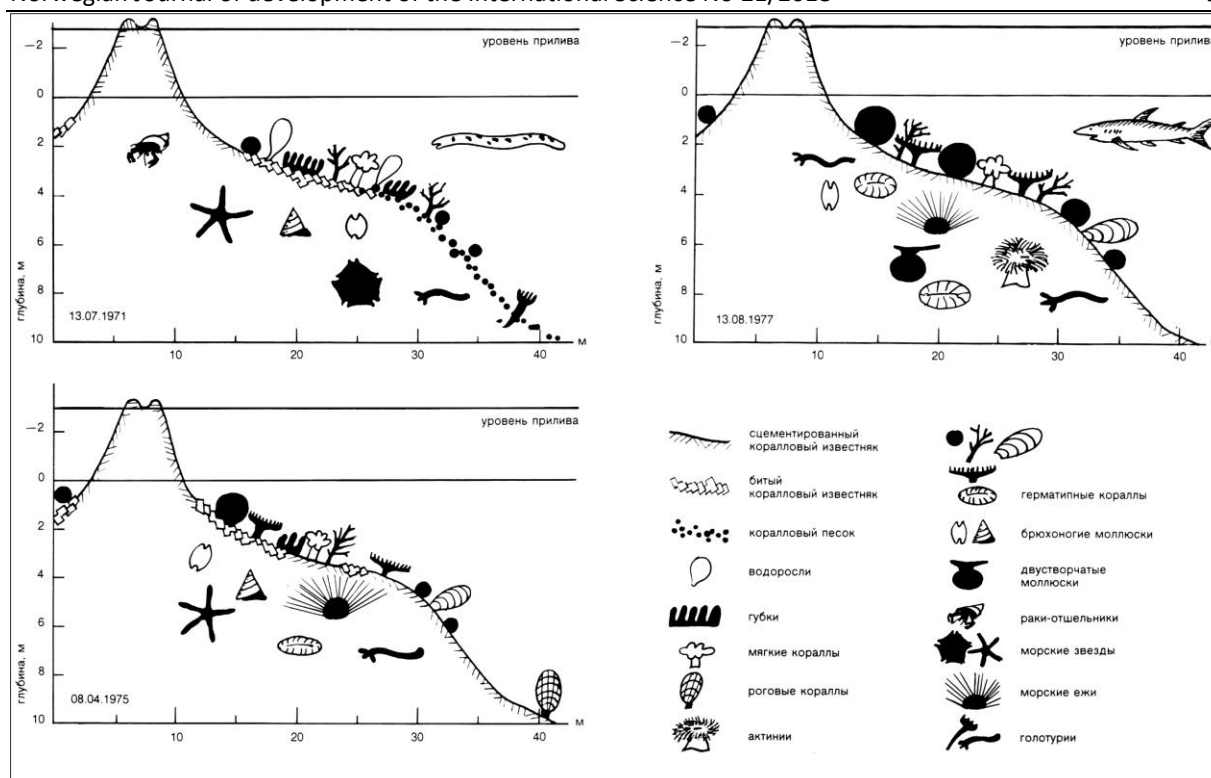


Рис. 2. Восстановление рифа в Маданге (по Наумову и др., 1985) Рифы в исследованиях Ч. Шепарда

Английский морской биолог Ч. Шепард написал классические труды по современным коралловым рифам Мирового океана [11], без ссылки на которые и без цитирования которых трудно изучать древние рифы в условиях ограниченной обнаженности, в том числе на р. Седью.

На рисунке 3 показано, что со времени появления рифов на планете Земля основными рифостроителями были кораллы. В то же время, он полагает, что "первыми рифостроителями" были водоросли. Иногда они еще и сейчас принимают участие в строительстве некоторых рифов и везде являются жизненно важной частью кораллового рифа как экосистемы. Двигаясь по ступенькам геологических периодов (слева направо и сверху вниз по нашей схеме), первыми из животного мира встречаем археоциат, напоминающих губок. Далее следуют древние брахиоподы, обладающие раковиной, которая сохранилась и у их современных потомков. За ними идут примитивные колониальные животные — мшанки и ныне вымершие строматопораты.

Затем следуют кораллы-табуляты и четырехлучевые кораллы (ругозы), относящиеся к кишечнополостным, подобно современным кораллам, и примитивные губки. Предпоследнюю ступеньку занимают рудисты — вымершая группа гигантских двустворчатых моллюсков.

На любых рифах — независимо от времени их существования, а также от того факта, какая именно группа животных и растений является ответственной за их образование, — кроме главных рифостроителей, всегда обитали и другие живые организмы, вносящие значительный дополнительный вклад в формирование его из известковой основы. В течение этих пятисот миллионов лет четырежды уничтожались по каким-то неизвестным нам причинам огромные количества распространенных во всем мире видов живых организмов, причем самая значительная катастрофа произошла в конце пермского периода. На схеме эти катастрофы отмечены заштрихованными вертикальными полосами. В современный период основными рифостроителями являются мадрепоровые кораллы и водоросли.

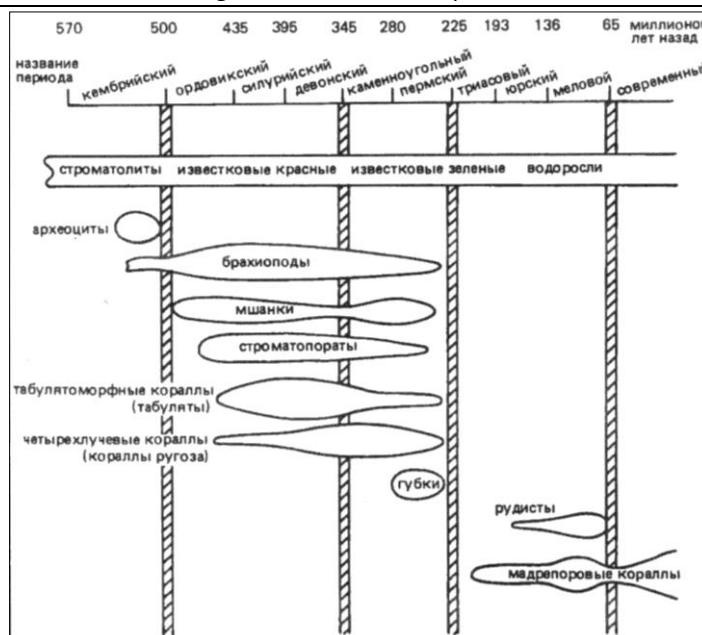


Рис. 3. Современные мадрепоровые кораллы строят рифы на протяжении всего лишь небольшого отрезка времени существования жизни на Земле (по Ч. Шепарду, 1987).

Эта схема показывает, какие организмы строили рифы, начиная с кембрийского периода, то есть со времени свыше пятисот миллионов лет тому назад. Многие из этих организмов сейчас уже вымерли, а некоторые, такие, как брахиоподы, мшанки и губки, все еще широко распространены, хотя уже больше не строят рифов на большом удалении от берега моря.

Коралловые рифы — это по строике, возникающие при сочетании ряда сложных факторов, но самым главным фактором — и основным компонентом, составляющим большую часть породы рифа, — являются сами кораллы. Рифостроящие мадрепоровые кораллы — это колонии простых животных, бесчисленные миллиарды которых создали миллионы тонн горных пород. Каждая из форм жизни предпочитает свой определенный диапазон температур, и эти примитивные, но жизнеспособные создания не являются исключением. Они любят теплую воду и способны расти и строить рифы только при температуре морской воды от 18 до 30° С.

Профиль рифа

Почкуясь, размножаясь, строя колонии, мадрепоровые кораллы выделяют большое количество карбоната кальция — так рождается коралловый риф. Любой риф имеет характерный профиль, то есть характерное поперечное сечение. Этот профиль примерно один и тот же для рифов всего мира.

Это справедливо и для рифов Карибского моря, и для рифов Индо-Пацифики, хотя они и построены совершенно разными видами кораллов. Сходные профили имеют и коралловые рифы центральной части Тихого океана и Большого Барьерного рифа, не смотря на то, что некоторые тихоокеанские рифы построены мадрепоровыми кораллами всего лишь 50 видов, тогда как в других акваториях насчитывается свыше 400 видов кораллов (рис. 4).

Характерной чертой почти всех коралловых построек является их способность расти только вширь, а не вверх, не поднимаясь выше уровня моря, в результате чего возникает широкая рифовая платформа, заканчивающаяся довольно крутым склоном. Почти на всех рифах имеются также обширные песчаные участки, расположенные на самих рифовых платформах или позади них.

Каждый риф можно разделить на несколько четко различимых зон — исходя из



Рис. 4. Изображенный профиль типичен как для атолла, так и для рифа, подстилающегося с континентального шельфа (по Шепарду, 1987)

Кораллы — это как бы живые породы. Тонкий слой размножающейся, питающейся, осуществляющей обмен веществ и растущей ткани покрывает непрерывно увеличивающееся известняковое основание. Это основание столь же непрерывно разрушается под воздействием других живых организмов и эрозии, но именно этот процесс дает значительную часть необходимых строительных материалов, позволяющих рифу выжить и расти.

Однако такие крупные сооружения, как коралловый риф, имеют сложную структуру; мадрепоровые кораллы — это только часть всей постройки. Как мы увидим дальше, жизненно важную роль в процессе рифообразования играют также и другие группы организмов. Вы, вероятно, удивитесь, когда позже узнаете, что песок и галька, непрерывно образующиеся из обломков коралловых колоний, столь же важны для роста и жизни рифа, как и целые живые кораллы. Так или иначе, крошечные примитивные полипы являются основой образования крупнейших построек, создаваемых живыми организмами.

Растения, обитающие на рифе, играют важную роль в двух отношениях. Во-первых, они служат источником энергии, преобразуя солнечную энергию в химическую, которая является основой жизни на Земле. А во-вторых, растения вносят весомый вклад в процесс отложения карбоната кальция.

Источник энергии рифа

Самой важной из всех видов водорослей, встречающихся на рифе в несметных количествах, является одноклеточная водоросль, которая обитает внутри тканей очень многих животных. Это вид динофлагеллят *Gymnodinium microadriaticum*, находящийся на вегетативной стадии. Независимо от партнера по симбиозу — будь то мадрепоровый коралл, альционария или горгонария, — эти динофлагелляты в тропических морях всегда относятся к одному и тому же виду. Поскольку они могут существовать только в симбиотической связи с животными, их называют зооксантеллами.

Зооксантеллы находятся во внутреннем слое ткани кораллового полипа — энтодерме, и как полип, так и клетки водорослей извлекают выгоду из этого удивительного сожительства. В настоящее время ученые внимательно изучают все аспекты этого симбиоза.

Из всех существующих в мире видов кораллов около половины находятся в симбиотических отношениях с динофлагеллятами. Однако эта половина состоит именно из тех кораллов, которых мы видим на рифе. Они покрывают риф и строят его, тогда как кораллы, не имеющие этих водорослей, живут на больших глубинах. Различия биологических особенностей этих двух групп обусловлены именно наличием или отсутствием зооксантелл. Группа кораллов, в энтодерме которых обитают зооксантеллы, должна жить в хорошо освещенной воде с тем, чтобы водоросли могли осуществлять фотосинтез. Это обстоятельство ограничивает зону обитания таких кораллов — в большинстве случаев глубинами примерно до 40 метров, хотя некоторые

из них могут встречаться и на глубине 100 метров. Кораллы, не имеющие симбионтов, не зависят от степени освещенности — они могут жить и в полной темноте.

В свою очередь, кораллы, живущие в симбиозе с водорослями, приобрели важные отличительные свойства. Во-первых, благодаря наличию плененных ими водорослевых клеток кораллы несравненно лучше обеспечены пищей. Во-вторых, так как кораллы могут значительно быстрее наращивать существенно больший скелет. Тот факт, что кораллы, имеющие в энтодерме зооксантеллы, значительно лучше обеспечены пищей, имеет важное значение не только для самих кораллов, но и для жизни рифа в целом, поскольку их усиленный рост важен для процесса рифообразования.

Количество зооксантелл в коралловых полипах столь велико, что, по приблизительным оценкам, в некоторых случаях их масса составляет такую же долю общей живой ткани коралла, как и масса ткани самих полипов. Поэтому, когда вы смотрите на риф, обильно покрытый мадрепоровыми кораллами и альционариями, значительную часть живой материи, которую вы видите, составляют растительные организмы. В некотором смысле вы видите перед собой поле плененных одноклеточных водорослей.

Таким образом, зооксантеллы являются одной из главных растительных основ жизни на рифе. Клетки водорослей имеют коричневатый цвет, просвечивающий почти повсюду через прозрачные ткани колонии.

Во многих районах широко распространены зеленые водоросли *Halimeda*. Это известковые водоросли, то есть водоросли, откладывающие карбонат кальция в своих тканях. *Halimeda* в конечном счете является одним из источников песка на коралловых рифах. *Halimeda* образует густые заросли на рифах. Дело в том, что большая часть веса этих водорослей приходится на несъедобный известковый скелет, который они выделяют, и большинство растительных тканей их не ест. Есть и еще одна водоросль, которая тоже выделяет известковый чехол — это бурая веерообразная водоросль *Padina*. Однако большинство известковых водорослей — красные, и именно этот тип растений образует самые интересные известковые сооружения.

Розовые камни

Растительные клетки в значительной степени определяют условия, в которых могут расти рифостроящие кораллы. От них же в значительной степени зависит и способность этих кишечнополостных выделять известковый скелет, и, следовательно, они же делают участие кораллов в постройке рифа особенно весомым. Однако в процессе образования известняка не менее важная роль принадлежит известковым красным водорослям, которые, подобно мадрепоровым кораллам, непосредственно участвуют в накоплении карбоната кальция.

Никто из кораллов и водорослей не способен создать коралловый риф самостоятельно, без уча-

ствия остальных организмов, и при этом известковым красным водорослям принадлежит особая важная роль.

Они более всего заметны на тех участках рифа, которые особенно подвержены действию прибоя, то есть там, где рифовая платформа резко обрывается в глубину, переходя во внешний склон рифа. Именно здесь и проходит розовая гряда из округлых камней, прочно спаянных с рифовым массивом. Гряда эта образована и покрыта живыми известковыми красными водорослями. Эти растения совсем не соответствуют нашим представлениям о том, как должны выглядеть морские водоросли, — они в основном состоят из известняка, отложенного клетками растительной ткани. 95% их веса приходится на минеральный скелет, и только 5% — на живую органическую ткань, которая расположена на самой поверхности породы или вблизи нее, розовую же окраску ей придают ее собственные пигменты. Бесчисленные наросты переходят один в другой, образуя самые крупные желваки в местах наиболее благоприятных для роста. Эти водоросли относятся главным образом к роду *Porolithon* (Индо-Пацифика) и к роду *Uthothamnion* (Карибское море). Они процветают в таких местах, где бывает самый сильный прибой, и, похоже, чем сильнее волны, тем лучше они растут. Разросшиеся водоросли образуют широкую гряду, которая

называется водорослевым гребнем, он простирается параллельно кромке рифа. Во время самого большого отлива водорослевый гребень может возвышаться примерно на полметра над уровнем моря, но он никогда не обсыхает по-настоящему, так как постоянно заливается огромными океанскими волнами или увлажняется пеной прибоя. На самых прибойных участках редко можно встретить колонии мадрепоровых кораллов, и только эти прочные, как цемент, растения создают риф и защищают его здесь.

Мористый край водорослевого гребня имеет участки, выступающие на много метров вперед, — они образуются теми же самыми красными водорослями. Обычно такие участки имеют метра два в ширину и отделены от соседних гребней примерно двухметровыми же щелями. Эти гребни и щели получили название шпоров и каналов (рис. 5). Образованные водорослями шпоры могут выдаваться в море на 75 метров, сужаясь книзу по мере увеличения глубины, пока не достигнут таких глубин, где движение воды становится слишком слабым для поддержания жизнедеятельности этих водорослей. Откатывающиеся назад волны стекают вдоль каналов, на чисто смыывая с их стенок все живые организмы и не давая возможности поселиться новым обитателям.

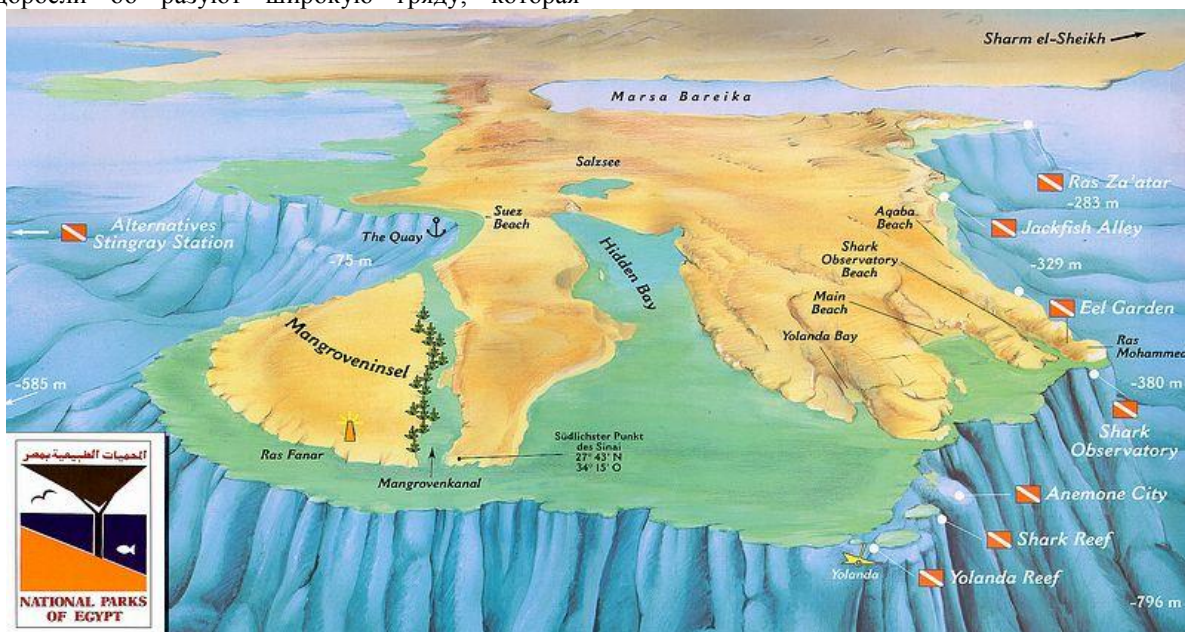


Рис. 5. Современные рифы Красного моря с крутыми глубоководными склонами и шпорами на них

Как образуется этот рельеф, ясно не до конца, но зато хорошо известно, какую он играет важную роль. Если стоять на гребне во время отлива и смотреть в сторону моря вдоль канала, можно увидеть, как гаснет и становится менее разрушительной чудовищная энергия волн. Длина образованных водорослями шпоров и расстояние между ними (каналы) таковы, что в обычных условиях фронт волны, откатывающейся по каналу назад в сторону моря, встречается с идущим ей навстречу гребнем следующей волны. Они сталкиваются где-то посередине в вихре брызг и пены, частично гася друг друга.

Если бы этого не происходило, разрушительная сила волн была бы значительно больше: на каждый километр рифа приходился бы удар мощностью в миллионы киловатт; под таким напором, возможно, не устояли бы даже эти удивительно прочные известняковые водоросли.

Многие рифы вообще существуют в их современном виде именно благодаря этим водорослям. Конечно, рифы постоянно разрушаются морским прибоем, непрерывно сносятся с них куски породы и штормовые волны, но водорослевый гребень и шпоры не так легко поддаются волнам.

На глубине нескольких метров красных водорослей становится значительно меньше, они почти исчезают.

Пещеры

Неотъемлемой частью рифов являются пещеры. Каким же образом на рифе образуются пещеры, и каким образом они сохраняются? Образование пещер может происходить раз личными путями, однако в большин стве случаев они образуются за счет одного из трех процессов. Вот первый процесс возникновения пещер. Начнем с того факта, что целая цепочка пещер обычно располагается на одной и той же глубине. Более того, все такие пещеры, как правило, широкие, но не слишком глубокие и не слишком высокие. Эти пещеры очень похожи на те, которые можно встретить сегодня на рифе на современном уровне моря, где они образуются в процессе эрозии под действием бесчисленных ударов волн. Пещеры могли возникать и иным образом. Когда уровень моря был много ниже современного и древние рифовые постройки располагались высоко над водой, образование пещер происходило и в процессе эрозии известняковых платформ, находившихся выше уровня моря, за счет атмосферных осадков. Сравнительно легко могла разъесть известняк дождевая вода, причем растворение породы происходило неравномерно. В тех местах, где на поверхности платформ постоянно собирались лужи, за столетия выпадения таких осадков образовывались углубления, год за годом расширялись трещины ручейки, так что в конце концов в известняке возникали огромнейшие и сложнейшие системы проходов и полостей. Третий процесс образования пещер отличается от двух первых тем, что он происходит только под водой: пещеры могут образовываться и в результате деятельности сверлящей фауны, а поскольку этот процесс протекает самостоятельно и не зависит от первых двух, он также может способствовать расширению пещер, образовавшихся на суше, после их погружения под воду. Конечно, каждый отдельный ход, пройденный сверлящей губкой или моллюском, очень мал, однако одновременная атака на отдельном участке склона миллионов подобных особей может заметно ослабить здесь рифовую постройку, и в конце концов этот участок обрушивается. Так в течение столетий на защищенных от волн участках рифа идет медленное образование пещер.

В случае поисков углеводородов пещеры являются резервуарами со 100 % пористостью.

Элементы строения ископаемых рифов на примере девонских рифов Австралии

На планете Земля существует не много участков, где можно было бы изучать строение ископаемых девонских рифовых и вмещающих их комплексов и верить полностью и достоверности описаний, нам предлагаемых. Известны обнажения в Западной Австралии, в Канаде и мы хотим поставить в разряд таких участков сирачойский риф франского яруса верхнего девона на реке Седью в Ухтинском районе Республики Коми России.

В семиаридной Северо-Западной Австралии имеются одни из лучших в мире обнажения средне-

и верхнедевонских (живет и фран) карбонатных построек [11]. Они расположены вдоль девонско-позднепалеозойской системы разломов, которые рассекают и окаймляют узкий шельф Ленард на северо-восточном борту прогиба Фицрой. Этот шельф отделяет докембрийский блок Кимберли, входящий в состав Австралийского континента, от глубоководной впадины, заполненной позднее терригенными и ледниковыми пермскими осадками, ныне погребенными на глубине. Своими знаниями об особенностях палеогеографии и строении рифов мы обязаны отличным публикациям Геологической Службы Западной Австралии (рис. 6, 7, 8, 9).

Обнаженная часть шельфа Ленард простирается приблизительно на 400 км вглубь страны в юго-восточном направлении от г. Дерби в Западной Австралии. В его состав входят девонские слои мощностью около 500 м, содержащие классические межрифовые, предрифовые, рифовые и зарифовые фации. Постройки, расположенные вдоль шельфа, имеют различную форму: это или барьерный риф с крутыми склонами, погружающимися непосредственно в глубокий прогиб Фицрой, заполненный обломочными отложениями (Напиер-Рейндж); или это окаймляющие рифы с пологим рельефом, лежащие в пределах шельфа; карбонатные склоны, оконтуривающие острова и полуострова докембрийского «фундамента» (Оскар-Рейндж); атоллы и фаро с мелководными лагунами, обнажающиеся на крайнем юго-востоке шельфа в хр. Эммануэл-Рейндж (Багл-Гэп).

Несмотря на крутой край шельфа, огромное количество обломков на передовом склоне рифа и близость к размываемой суше - условия, отличающиеся от особенностей построек впадины Альберта, - биота, развивавшаяся в этих двух областях, весьма сходна. Поучительно сравнить эти две столь удаленные области, и таким исследователям, как П. Е. Плейфорд, Е. Маунтджой, Дж. Л. Рэй и А. Дж. Уэллс, посчастливилось провести полевые работы в них обеих.

Приводимое ниже описание базируется в основном на работе Плейфорда, посвященной барьерному рифу, тянущемуся вдоль хр. Напиер-Рейндж. Впоследствии ряд работ был посвящен атоллам и низким банкам, известным на более юго-восточных участках.

Предрифовые и межрифовые накопления отлагались на глубинах, превышающих 200 м. Эффективные слои, имеющие первичные углы наклона до 25-30°, закартированы на протяжении нескольких километров. Эти значительные по объему накопления наращивали постройку в направлении впадины, примыкая к линейному рифовому массиву (рис. 6, 7, 8). Геометрические реконструкции, вытекающие из анализа этих наклонных слоев и данные, полученные по нескольким скважинам, свидетельствуют о том, что дно девонской впадины могло располагаться на глубине нескольких сотен метров. Это дно ныне погребено под толщей верхнепалеозойских отложений мощностью 4000 м, заполняющих прогиб Фицрой. Предрифовые осадки содержат глыбы рифовых известняков, достигающих 10-

100 м в поперечнике. Мегабрекчии залегают среди флаутстоуна - продукт гравитационных потоков облитокластических известняков со структурой ломочного материала на крутых склонах.

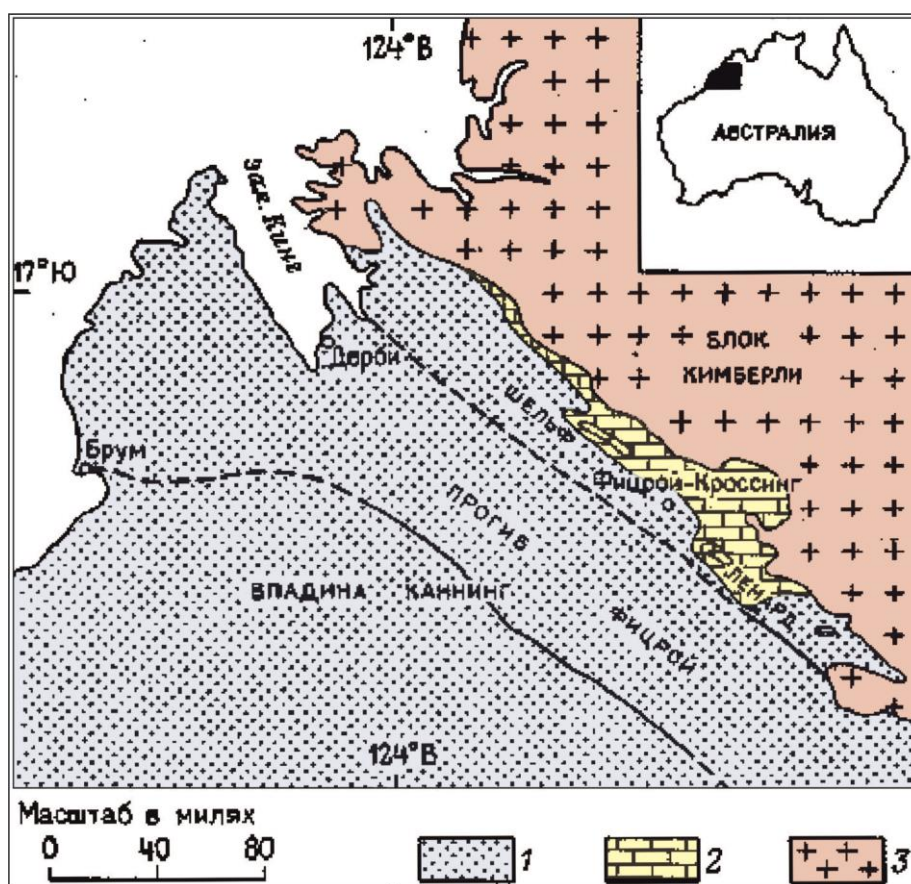


Рис. 6. Схематическая карта северной части впадины Каннинг в Северо-Западной Австралии. По Плейфорду и Лаури. Пояс средне- и поздне-девонских рифов расположен вдоль края шельфа Ленард
1 - палеозой, мезозой и современные отложения; 2 - девонский рифовый комплекс; 3 - докембрий

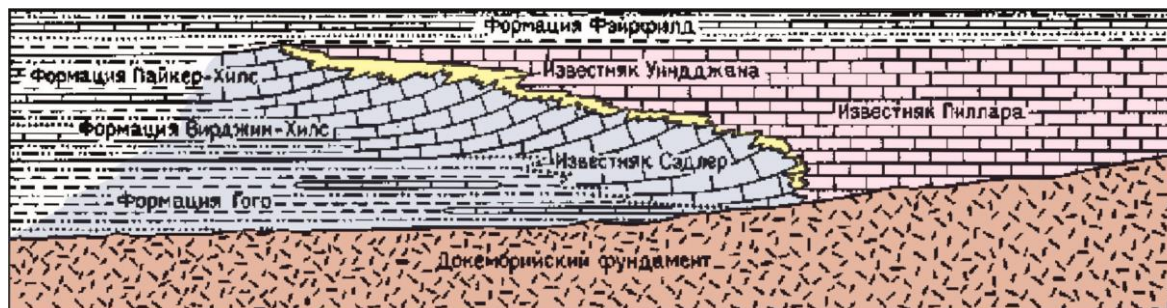


Рис. 7. Профиль, иллюстрирующий стратиграфические взаимоотношения девона

ЖИВЕТСКО-ФРАНСКИЙ БАРЬЕРНЫЙ РИФ УИННДЖАНА-ГОРДЖ В КАННИНГСКОМ БАССЕЙНЕ С-З АВСТРАЛИИ



Рис. 8. Наиболее эффектное обнажение барьерного рифа в Уиннджана-Гордж Северо-Западной Австралии, окаймленного обломочными слоями передового склона и биостромовыми зарифовыми слоями. Высота обнажения несколько больше 100 м. Фото любезно предоставлено А.И. Антошкиной

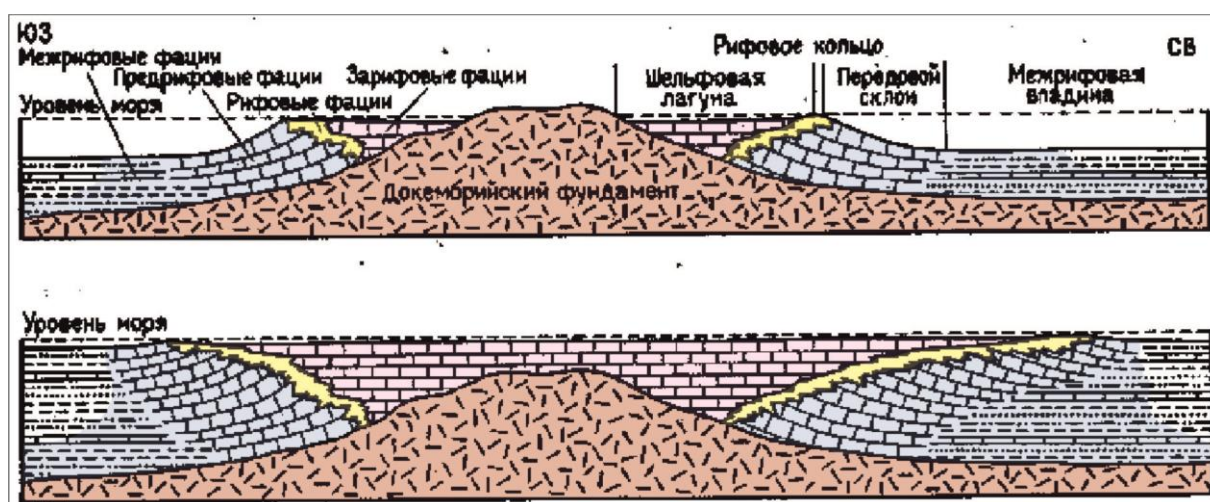


Рис. 9. Профиль, иллюстрирующий развитие франского рифового комплекса Оскар-Рейндж вокруг острова, сложенного породами докембрийского фундамента. Обращает на себя внимание обмеление межрифовых впадин, которое, как полагают, явилось причиной отмирания комплекса. По Плейфорду и Лаури

Предрифовые слои содержат чрезвычайно обильную фауну, среди которой много кремневых форм. Обычны обломки окаменелостей и разрушенных и переотложенных рифовых пород верхней части склона, например кораллов и строматопороеидей. Еще более обычны среди окаменелостей обитатели собственно склона: брахиоподы, живущие в нескольких десятках метров ниже по склону на некоторых атоллах, губки, криноидеи и мшанки, а также обильные наутилоидеи. Отмечены криноидные известняки. С бентосной фауной смешана нектонная фауна открытого моря - гониатиты и конодонты. Наклонные слои предрифовых известняков в направлении впадины постепенно замещаются горизонтально залегающими алевролитами,

которые включают также слои тонкозернистых известковых вакстоунов и пакстоунов. Фауна представлена в основном гониатитами и конодонтами (слои Гого). Выше залегающие красноцветные алевролиты Вирджин-Хилс, глины и известковые вакстоуны и пелитоморфные известняки (мадстоуны) характеризуются хорошо выраженными строматактоидными текстурами, которые, согласно интерпретации Плейфорда, представляют собой полости в тонких органогенных слоях (возможно, под коллобообразными слоями с *Renalcis*), выполненные кальцитом, который замещает также заполнитель. Эти текстуры не связаны здесь с мшанками, как это наблюдается в силурийских слоях. Крупнокристаллический друзовый кальцитовый цемент обычен в некоторых раздробленных и брекчированных

слоях. В этих склоновых отложениях обнаружены колбообразные полусфероидальные строматолиты. Если уровень моря в течение отложения предрифовых накоплений оставался стабильным, то такие строматолиты должны были отлагаться на глубине около 45 м. Водорослевые биогермы увенчаны обрастающими риф формами *Renalcis*, которые жили, вероятно, в более мелких и более подвижных водах. Нерешенной проблемой для этих девонских слоев является вопрос о том, насколько низко по переднему склону понижался время от времени уровень моря. Крупнокристаллическое заполнение строматоктоидных текстур и полости в брекчиях также свидетельствуют об отложении из гораздо более мелких вод, чем считалось ранее, исходя из предположения о стабильном уровне моря.

Интересно, что как и в предрифовых брекчиях пермо-триасовых слоев Западного Техаса - Нью-Мексико и в Доломите в Италии, отмечается весьма незначительная доломитизация. Во всех указанных примерах, однако, доломиты играют существенную роль в кровле и в зарифовой части постройки. Ясно, что такая доломитизация не являлась синседиментационной.

Относительно узкий фронт рифа намечается резкой сменой круто наклоненных слоев переднего склона массивными неслоистыми отложениями. Местами контакт их почти вертикальный. Этот фронтальный пояс рифа редко достигает ширины 100-200 м и в нем, как и в современных барьерных рифах, наблюдаются перерывы, которые могут иметь ширину до 100 м. Часто можно видеть, что барьер представляет собой свободно стоящую, волноустойчивую вертикальную стену. Фронтальный пояс поставлял огромную массу обломочного материала - как литокластического, так и биокластического. В этом рифе нельзя установить детальную биологическую зональность, но некоторые важные обобщения можно сделать. Гребень рифа в среднем лишь на 60% представлен органогенным каркасом. Обломочный материал может достигать до 90% объема. Это главным образом тонкий биокластический обломочный материал. Наиболее характерными видами являются массивные неправильной формы строматопороидеи, увенчанные, вероятно, водорослями или фораминиферами *Renalcis*, которые обладали микропористостью, имеют в образце белый цвет и образуют неправильные обрастающие камеры. Присутствует также сходная форма *Chabakovia*. Считают, что эти водоросли (?) являются главным связующим элементом рифа. Они весьма напоминают трубчатые обрастающие фораминиферы позднего палеозоя. Встречаются также в большом количестве *Solenopora* и другие формы водорослей. Обычна крупная дазикладацеподобная форма *Receptaculites*. Присутствуют губки. Среди обитателей ниш обнаружена палочковидная строматопора *Stachyoides*, которая, по-видимому, пышно развивалась на боковых и фронтальных склонах рифа и непосредственно за ним. Кораллы редки (особенно в отложениях франского века) и полностью отсутствуют там, где риф достаточно

широк. Встречаются они обычно за рифом. Несколько ниже гребня рифа на обращенном к морю склоне присутствует несколько других биологических сообществ, включающих брахиоподы и другие организмы открытого моря. Заполнитель становится микритовым и появляются строматактоидные текстуры.

В зарифовых слоях (известняки Пиллара) отмечаются как черты сходства, так и черты отличия при сравнении с хорошо изученными канадскими постройками. Это среднеслоистые, правильно горизонтально напластованные образования, резко отличающиеся от неслоистого края рифа. Осадконакопление происходило в этих условиях более или менее независимо от собственно рифа. С барьера в лагуну поступало небольшое количество обломочного материала. Мощность склоновой толщи достигала сотен метров.

Зарифовая зона устанавливается также там, где граница распространения *Amphipora* в сторону рифа и граница распространения *Renalcis* в сторону шельфа сближаются или слегка перекрываются. Здесь встречены сферические строматопоры, представленные, однако, нетипичными неправильными формами. В том месте, где начинается зарифовая зона, слоистость становится тонкой и правильной.

В направлении шельфа вся эта толща быстро замещается грубыми терригенными конгломератами, валуны и гравийный материал которых снесены с расположенной поблизости суши, сложенной докембрийскими породами, вдоль которой формировался барьерный риф.

ЭТАЛОННЫЕ ОБНАЖЕНИЯ СИРАЧОЙСКОГО БАРЬЕРНОГО РИФА РЕКИ СЕДЬЮ УХТА-ИЖЕМСКОГО ВАЛА ТИМАНСКОГО КРЯЖА

Первые разработчики современных моделей рифов Тимано-Печорской провинции М. М. Грачевский, И. Т. Дубовской [2], А.В. Соломатин также для моделей использовали примеры барьерных и одиночных рифов Канады, Австралии, других регионов мира.

Девонские отложения, обнажающиеся на дневной поверхности Ухта-Ижемского вала Среднего Тимана, вскрытые сотнями скважин различного назначения, охарактеризованные временными разрезами сейсмических профилей, отличаются полифациальным закономерным строением, свойственным этим отложениям от Баренцева моря до Центральной Европы [1-8, 10, 12].

В обнажениях обоих берегов р. Седью, в карьерах и скважинах вдоль реки Седью на протяжении 5 километров можно наблюдать все фации, описанные выше в Австралии и Канаде. Надо сразу сказать, что для этого должны быть использованы многие имеющиеся материалы, а не только личные наблюдения на обнажениях.

Рифовая природа сирачейских отложений р. Седью известна, по-видимому, со времен З.И. Цзю, который в начале 60-х годов прошлого века считал, что сирачейские отложения в стратотипическом разрезе р. Ухта (урочище Сирачей) представлены

толщей переслаивания шельфовых светлых толстоплитчатых известняков и мергелей, которые в районе поселка Седью переходят в рифогенные известняки.

Изучение сирачойского горизонта по геологоразведочным работам на месторождении строительных материалов

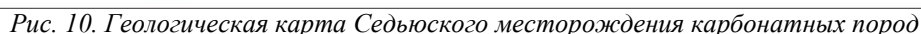
Разрез сирачойских отложений по берегам р. Седью в районе одноименного поселка изучен геологоразведочными работами в период 1965-68 г.г. при подготовке к эксплуатации Седьюского месторождения карбонатных пород для производства строительного щебня и бута, когда были выполнены геофизические работы, пробурены десятки картировочных поисковых и разведочных скважин, выполнены сотни химических анализов, определены спор и пыльцы.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения сирачойской свиты верхнефранского подъяруса верхнего девона, средней юры и четвертичные образования (рис. 10).

По работам 1965-68г.г. свита была подразделена на три толщи.

Нижняя толща представлена мелкозернистыми кварцевыми песчаниками зеленого или желто-серого цвета, с подчиненными прослоями мергелей, глин и известняков. Мощность отложений составляет 24,15-43,0 м. Прослеживаются эти отложения в виде узкой полосы в северо-западной части месторождения и вскрыты скважинами №№ 308 Г, 309Г и 310 Г Печорской гидрогеологической экспедиции. Выше песчаники сменяются толщей переслаивающихся глин, мергелей, алевролитов и известняков. Вскрыты эти отложения севернее месторождения на глубинах от 7,5 до 152,0 м. Мощность их изменяется от 8,6 м до 41,5 м.

Верхняя часть разреза сложена карбонатными породами: известняками, доломитизированными известняками и доломитами, являющихся основной продуктивной толщей месторождения. Суммарная мощность карбонатных пород, по данным скважин глубокого бурения, составляет более 200 м.



Верхняя часть разреза сложена известняками и доломитизированными известняками с редкими маломощными прослоями глин. Наибольшая мощность известняков отмечена по скв. 22Г, где она составляет 52,5 м. В северном направлении мощность

известняков уменьшается и по скв. 6Г она составляет всего 17,0 м.

На юге месторождения на крыльях Седьюского поднятия отмечается резкий контакт карбонатной толщи с голубовато-серыми глинами, голубовато-серыми глиноподобными мергелями с прослойками органогенных глинистых известняков. Споро-пыльцевой комплекс показал принадлежность толщи к сирачойской свите, что позднее было пересмотрено.

Правобережный участок расположен в юго-восточной части Седьюского месторождения. Простирание пород, слагающих участок, северо – северо-западное, углы падения составляют от 4° до 15° и только в южной части месторождения по линии литологического контакта известняков и глин голубовато-серых они достигают 25- 45°. Замеры углов падения, сделанные по обнажениям и по керну скважин, позволяют сделать вывод о приуроченности участка к центральной части и южному крылу Седьюского поднятия, связанного с обложением рифа.

Все картировочные скважины месторождения на участке пробурены до отметки подсчета запасов (+85 м), поэтому вскрыли они только верхнюю толщу сирачойских слоев и то не на полную мощность.

По макроскопическому описанию вся вскрытая толща пород подразделяется на две пачки –нижнюю, представленную доломитами, и верхнюю – известняками (рис. 10).

Под четвертичные отложения доломиты выходят только в западной части участка в виде полосы, средняя ширина которой составляет около 450 м. Обнажаются они в береговых обрывах р. Седью.

Остальная площадь месторождения складывается известняками, выходы которых на дневную поверхность отмечаются также в береговых обрывах р. Седью за выходами доломитов ниже по течению реки.

На полную мощность до 200 м доломиты вскрыты в скважине № 8-Седью. В картировочных скважинах вскрытая их мощность изменяется от 37 м (скв. 6Г) до 45 м (скв. 5Г). Представлены доломиты разностями серого и желтовато-серого цвета, мелкозернистой и среднезернистой структуры, плотные, массивные. В отличие от доломитов, слагающих левобережный участок, кавернозность в них отсутствует, за исключением самой нижней части разреза, 5-6 м над уровнем подсчетного горизонта, где отмечается незначительное выщелачивание, связанное, по-видимому, с колебаниями уровня воды в р. Седью. Эта закономерность отмечена и по микроскопическому изучению шлифов. В шлифах зерна доломита, слагающие породу, изометричной, реже неправильной формы, с четкими угловатыми, реже извилистыми очертаниями. Размеры зерен составляют 0,1-1,0 мм, в большинстве 0,3 мм. В породе отмечаются многочисленные остатки организмов, представленные мелким детритом, обломками раковин простейших однокамерных фораминифер, мшанок, строматопор.

Строение Седьюского рифа в представлениях современников

Считается, что Седьюский риф сирачойского горизонта на р. Седью в Ухтинском районе Республики Коми изучен сравнительно детально специалистами страны и мира. Большинство авторов видят и описывают разные фации горизонта, обнажающиеся на левом берегу р. Седью между поселком и автомобильным мостом дороги Ухта- Троицко-Печорск через эту реку (рис. 11).

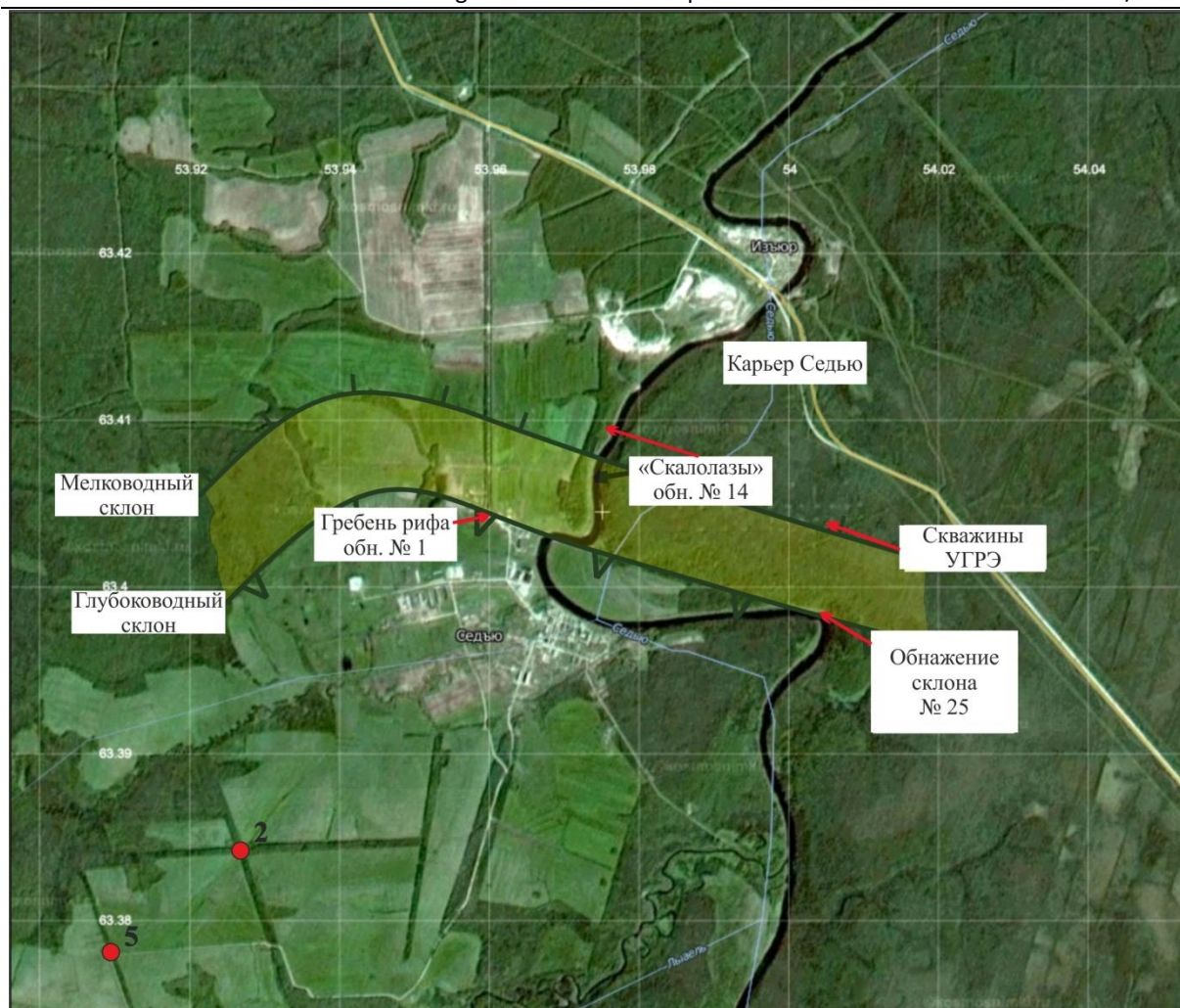


Рис. 11. Элементы сирачойского барьерного рифа на р. Седью

Одно из последних описаний разнофациальных разрезов сирачойского горизонта была представлено В.С. Цыганко, П.А. Безносовым в Путеводителе полевой экскурсии 2010 г. [10] и в макете препринта Е.С. Пономаренко.

С нашей точки зрения, указанный путеводитель для экскурсии Всероссийского литологического совещания с международным участием "Геология рифов", которое проводилось 15-17 июня 2015 г. в Сыктывкаре, можно было бы уточнить и дополнить описанием обнажения биогенных пород на левой стороне автодороги Ухта-Седью на крутом её повороте при въезде в поселок Седью, названного нами гребнем рифа и имеющего №1 (рис. 11). Данное обнажение представляет собой выходы карбонатных пород длиной около 70 и высотой до 11 м (рис. 12). Вдоль обнажения не удастся проследить определенной пачки пластов или пласта, т.к. в нем сравнительно беспорядочно встречаются стенки доломитовой муки охристо-коричневого цвета, растирающейся в руках, с обломками известняков и доломитизированных известняков серых и светло-серых, стенки плоскостойных пород, сложенных известняками серыми, серовато-коричневыми толстослоистыми кавернозными.

Большую часть информации человек получает через зрение, в том числе информацию о фациальной принадлежности пород в обнажениях, и можно сказать, что чаще всего зрительное восприятие для обученного геолога бывает верным. На фотографиях ниже показаны выходы карбонатных пород слева от автомобильной дороги при въезде в поселок Седью (рис. 12), которые в полной мере соответствуют представлениям о литологии, емкостных свойствах рифов, усиленным кавернозностью, трещиноватостью и др. Это обнажение никем детально не описано, ни В.С. Цыганко и П.А. Безносовым, которые составили путеводитель полевой экскурсии Всероссийского литологического совещания "Рифы и карбонатные псефитолиты" 1-4 июля 2010 г., ни Е.С. Пономаренко в макете препринта.

В правой части обнажения переходит в задернованный склон с высыпками карбонатов, который далее на протяжении 300 м вправо превращается в склон левого берега р. Седью крутизной до 30°, продолжающийся над пойменной террасой правого берега. На удалении 30 м от правого края обнажения существует экскаваторная выработка, в которой вскрыты известняки доломитизированные серые слоистые с углом падения до 40° (рис. 13). Такой угол падения не замечен ни в одном из обнажений сирачойского горизонта на протяжении

от данного места до карьера и может свидетельствовать о переходе гребня рифа к глубоководному склону с фацией обломочных пород гравийного потока, который как показано выше, выражается и

в современном рельефе. Обломочные породы этого потока можно наблюдать здесь на задернованном склоне в виде многочисленных высыпок (рис. 14).



*Рис. 12. Гребень сирачойского барьерного рифа в обнажении 1
(фото Богданова Б.П.)*

Породы склона сирачойского рифа можно наблюдать на протяжении 50-80 м в серии выходов обнажения № 25 на крутой излучине правого берега

р. Седью в 2 км выше по течению от окраины поселка Седью (рис. 15). У правого конца обнажения между пойменной террасой и задернованным и залесенным склоном наблюдаются выходы высотой

1,5-2,0 м тонкослоистых, по-видимому, будинированных обломочных известняков серовато-зеленых, покрытых глинистым налетом, залегающих

под углом 20-30°. Влево высота обнажения уменьшается и дальше выходы пород наблюдаются на береговом склоне в лесу.



Рис. 13. Известняки доломитизированные склона рифа с углом наклона до 40° в правой части обнажения № 1 (фото Богданова Б.П.)



Рис. 14. Правая часть обнажения № 1. Высипки обломочных известняков гравийного потока (фото Богданова Б.П.)



Рис. 15. Склоновые фации сирачойского барьерного рифа в обнажении № 25 на правом берегу р. Седью на фото-панораме (фото из коллекции Богданова Б.П.)

В 30-40 м от начала обнажения обломочные породы становятся более толстонослоенными, в них существенно уменьшается глинистость. Здесь выше по склону выделяется серия скальных выходов высотой 2-4 м известняков доломитизированных серых обломочных, наклоненных под углами 30-40 градусов. По примеру обнажений барьерного рифа Уиннджана-Гордж в северо-западной Австралии предлагается выделить эти обломочные отложения в фацию обломочных известняков гравигенного потока, характерных, по-видимому, для всех рифовых склонов. Еще выше по склону находится обнажение известняков доломитизированных толстослоистых и массивных с четким углом падения 45° по азимуту 150°. Выше залесенный склон с растительным покровом на высыпках пород поднимается до гипсометрических отметок + 120-125 м, где выполаживается. Здесь в лесу можно наблюдать карстовые воронки (рис. 15) глубиной до 3,0 м с задернованными склонами.

Внизу в правой части рассмотренного обнажения над обломочными известняками можно видеть вязкие голубовато-серые глины, которые несомненно относятся к седьмской толще заполнения, компенсирующей рельеф сирачойского рифа.

Толщу этих обломочных известняков изучал Е.С. Пономаренко, который не согласен с отношением ее к обломочному шлейфу рифа, как предполагали ранее Богданов и соавторы [1]. Он отмечает, что "изучение состава обломочного материала в этом обнажении (Пономаренко, 2014) показало полное отсутствие обломков пород рифового генезиса. Подавляющая часть литокластов представлена фрагментами пелитоморфных (54 %) и алевроитистых известняков (34 %). Единичны обломки известняков пелоидных (5 %) и узорчатых (7 %), которые не являются каркасными (Антошкина и др., 2014 г.) и, следовательно, рифогенными. Вероятно, здесь мы видим обломочные открыто-морские отложения, перекрывающие органогенную постройку, так как непосредственно выше них залегают глины седьмской свиты [1]. Однако, по данным (Баранова, 2002), на р. Лыаэль в склоновых фациях среди обломочного материала имеются фрагменты рифогенных известняков". Возможно, Е.С. Пономаренко прав, не видя в обломочных породах обломочного шлейфа рифа, но он видит и описывает эти обломочные породы. А если мы вернемся к описанию рифа Уиннджана-Гордж в Австралии, то увидим там среди известняков про-

дукты гравигенных потоков обломочного материала на крутых склонах. Поэтому мы предлагаем назвать рассматриваемые породы обнажения № 25 как обломочные породы гравигенных потоков на склонах рифов, выделяя в особую фацию на глубоководных склонах рифов.

В 2014 году в 2 км к юго-западу от данного обнажения № 25 с обломочными породами гравигенного потока пробурена со значительным отбором керна специальная картировочная скважина № 5-Коми, которая в интервалах 102-115; 119-128 м под глинисто-мергелистой толщей заполнения вскрыла известняковые конгломерато-брекчии с глинисто-известняковым заполнителем (рис. 16, 17, 18, 19, 20), замещающиеся, по-видимому, в более глубокой части бассейна высокобитуминозными карбонатно-кремнистыми породами доманикоидного облика.

Ранее обломочный шлейф рифа вскрывался скважинами с великолепным отбором керна, которые были пробурены Ухтинской геологоразведочной экспедицией (УГРЭ) в 70-80-е годы прошлого века при поисках рифейских и визейских бокситов на Ухта-Ижемском валу.

Керновый материал обломочного шлейфа в скважинах №№ 2, 5-Коми представляет редкую возможность изучить фауну в обломках рифовых пород, не подверженных интенсивной доломитизации и другим вторичным изменениям, свойственным большинству обнажающихся и захороненных рифов.

Наличие обломочных пород шлейфа в скважинах №№ 2, 5-Коми в обнажении, перекрытых седьмской толщей, подошва которой совпадает с кровлей лыаельской свиты, требует внесения данных обломочных пород в состав лыаельской свиты в качестве ее верхних слоев, размытых, по-видимому, в обнажении стратотипа на р. Лыаэль в своде Ухтинской складки на юге Ярегского нефтетитанового месторождения.

На рисунках 21, 22 показана модель нижней части доманиково-турнейского комплекса, составленная щепетильно по совокупности геолого-геофизических данных, на которой уже 30 лет показано, что ветласянская свита является толщей компенсации позднедоманикового рифа, а сравнимые с ней по литологии веселокутская и тобынская свиты компенсируют рельефы среднедоманикового и раннедоманикового рифов. Данная модель могла бы привлечь внимание специалистов-сидментологов для детального изучения.

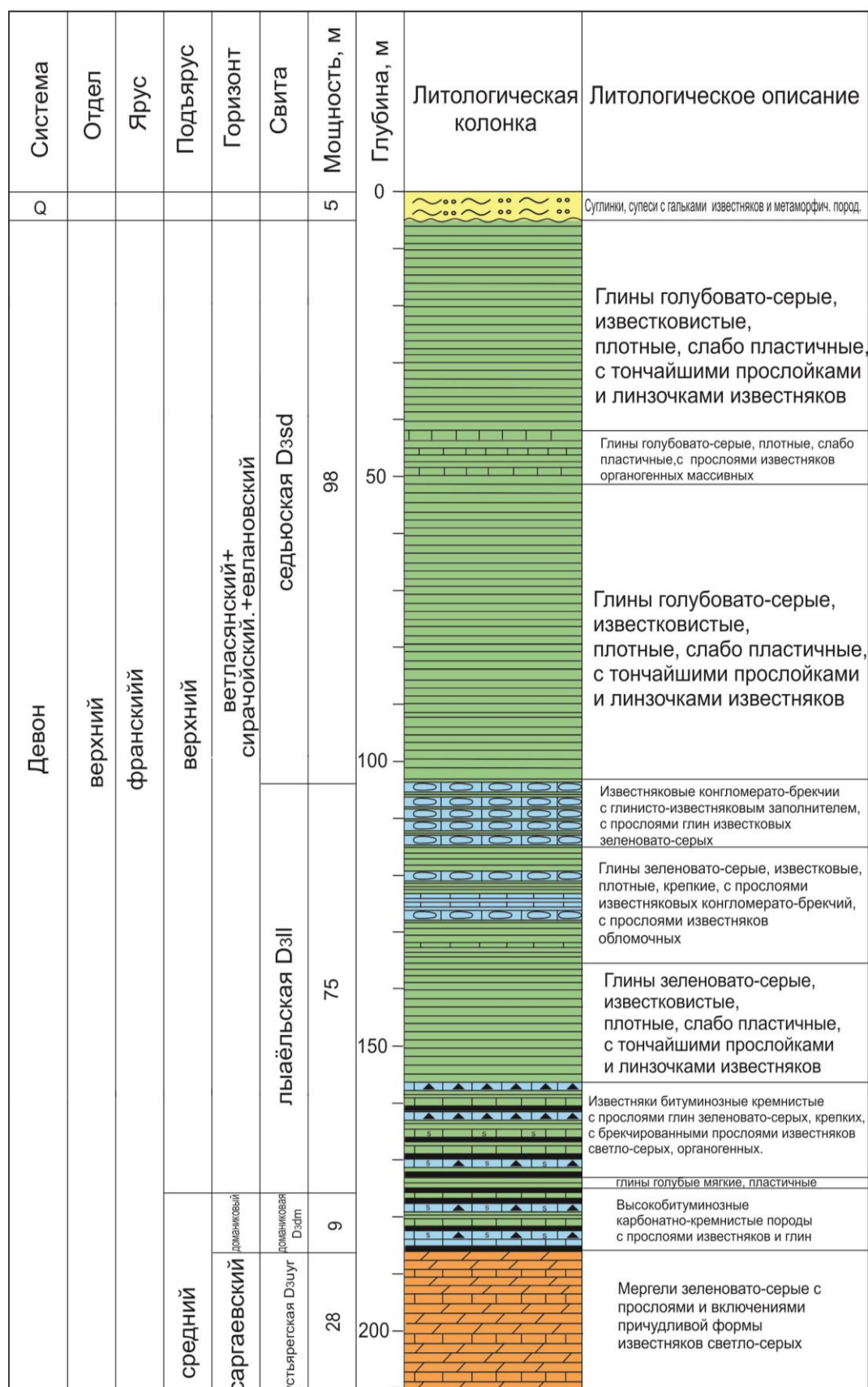


Рис. 16. Литолого-стратиграфический разрез
специальной картировочной скважины № 5-Коми
(составил Р. В. Мирнов, 2014 г.)



Рис. 17. Кровля обломочного шлейфа
в керне специальной картировочной скв. 5-Коми (фото Р.В. Мирнова, 2014 г.)

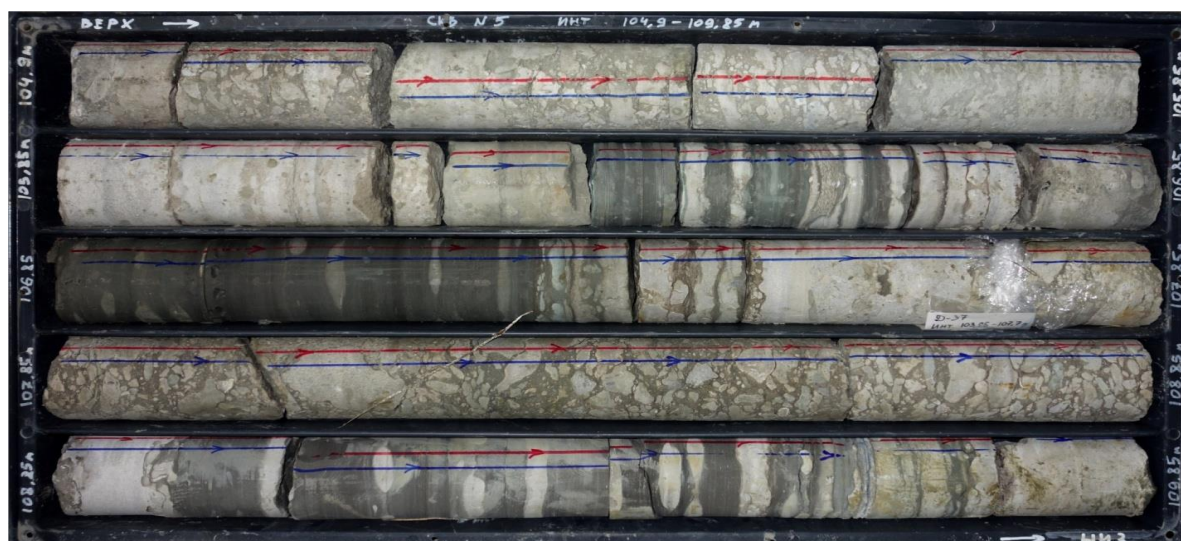


Рис. 18. Обломочный шлейф в интервале 104.9-109,85 м
в керне скв. 5 (фото Р.В. Мирнова, 2015 г.)

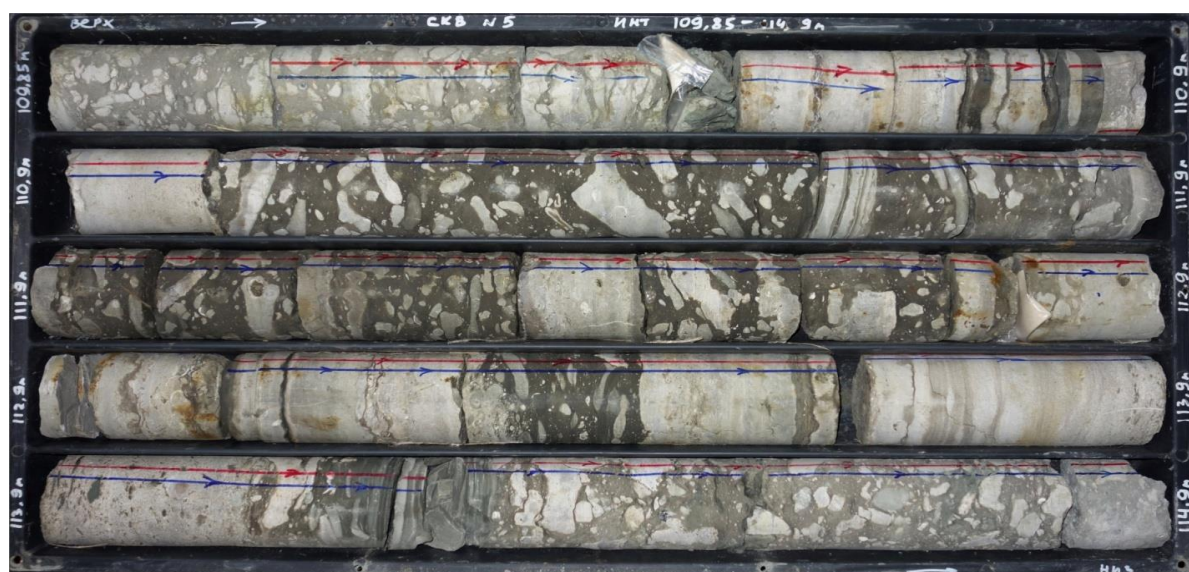
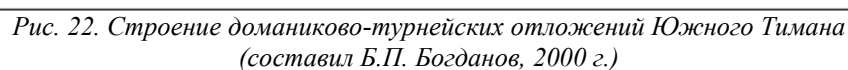
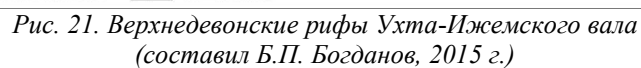
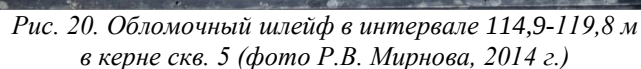


Рис. 19. Обломочный шлейф в интервале 109,85-114,9 м
в керне скв. 5 (фото Р.В. Мирнова, 2015 г.)



Наличие установленных для сирачойского горизонта основных фаций: предрифовых депресси-

онных, переходящих в обломочный шлейф, рифовых и зарифовых,- залегающих на ветласянской

толще заполнения, позволяет определить тип рифовой постройки р. Седью как барьерный риф. На примере хорошо изученных типов рифовых (карбонатных) построек России, мира мы знаем, что подобное соотношение фаций может быть в пределах рифовых барьеров или атолловидных построек, которые окаймляются рифовым барьером. В случае сирачойского рифа р. Седью можно утверждать по комплексу геолого-геофизических данных, что на р. Седью обнажается сирачойский барьерный риф, изученный сейсморазведкой, бурением до побережья Баренцева моря, содержащий десятки месторождений УВ (рис. 23, 24).

Эти факты однозначно указывают на наличие у описанных выше биогенных пород обнажений №№1, 25 р. Седью обломочного шлейфа, а сами

биогенные породы следует считать рифовыми, являющимися волноломом.

Такой вывод согласуется с деталями в описаниях рифа Уиннджана-Гордж: в обнажениях сирачойского горизонта р. Седью, в керне скважин Седьюского месторождения породы представлены известняками и вторичными доломитами рифового генезиса, которые переходят в глубоководный склон с углами наклона от субвертикального до 45° и менее, переходящих вниз по склону в обломочные и битуминозно-кремнистые известняки, которые перекрываются обломочными породами гравигенных потоков. А уже на породах гравигенных потоков залегают голубовато-зеленоцветные мергелисто-глинистые породы седьюской свиты, компенсирующие рельеф сирачойского рифа.

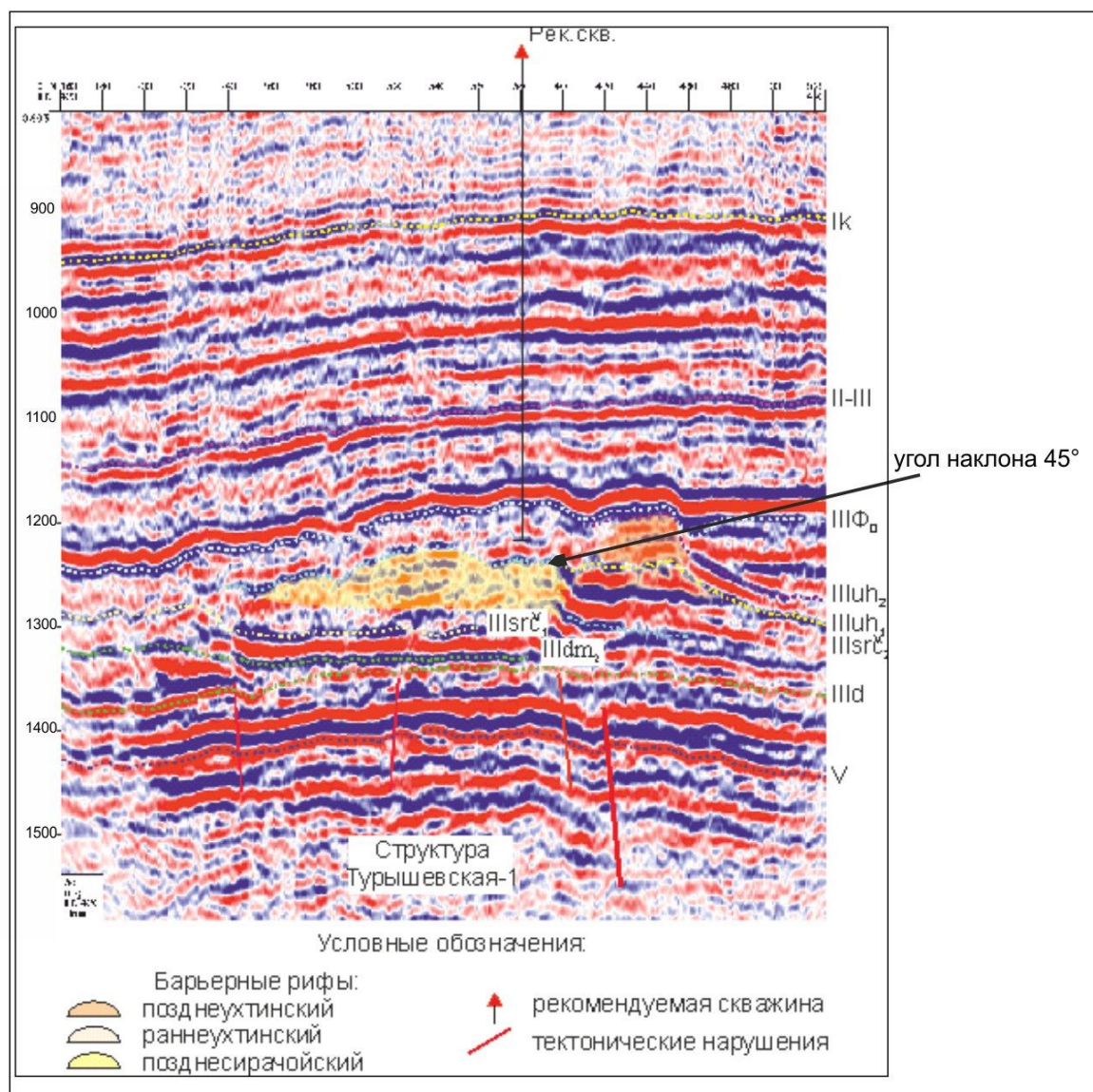


Рис. 23. Временной разрез через сирачойский барьерный риф с вмещающими сейсмифациями на Турышевской площади

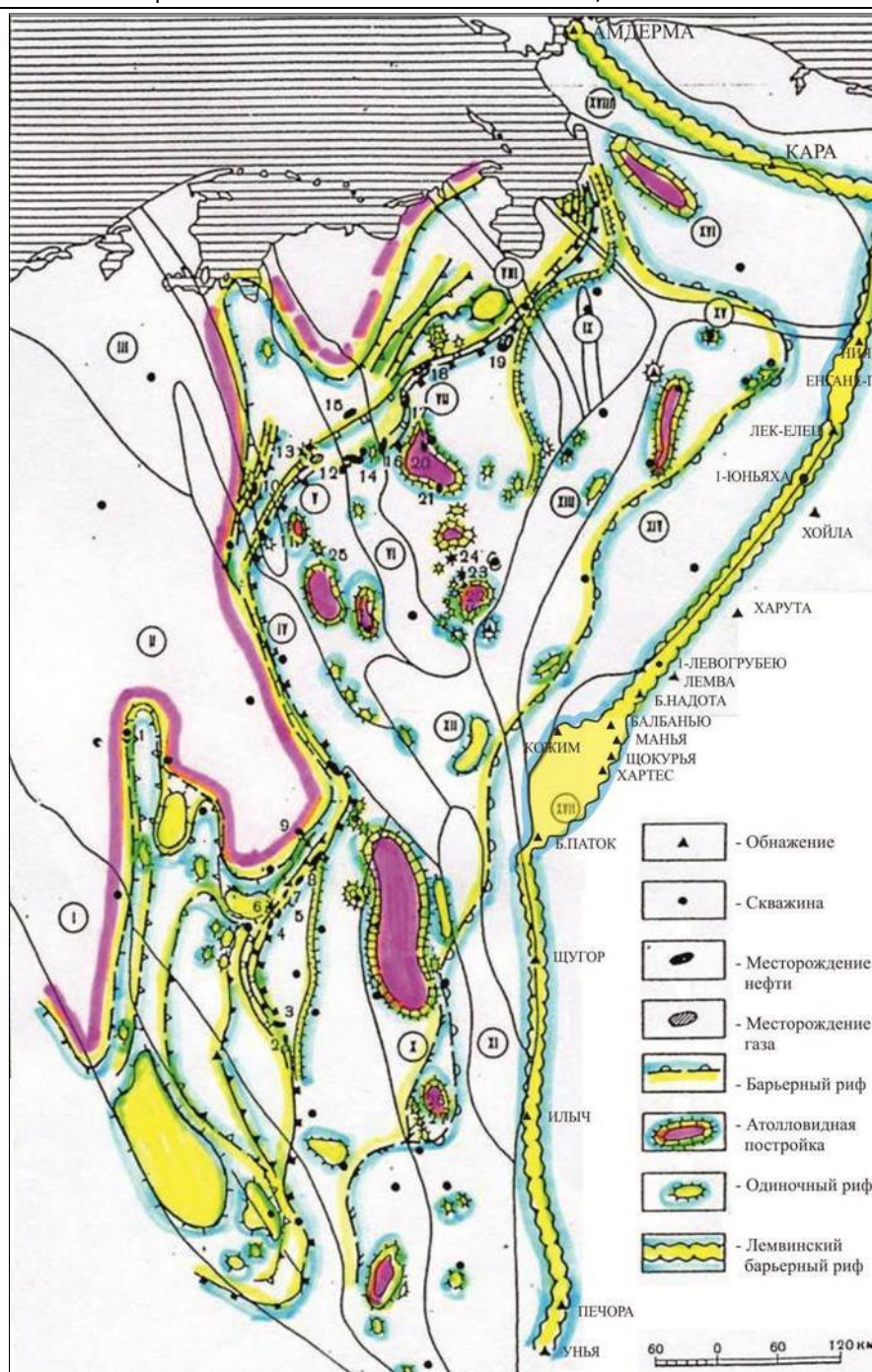


Рис. 24. Доманиково-турнейские рифы Тимано-Печорской провинции и их нефтегазоносность (Б.П. Богданов, 1985-2014 г.г.)

Приведем описание пород из путеводителя В.С. Цыганко, П.А. Безносова [10]: "на левом берегу р. Седью ниже поселка Седью на протяжении более 60 м обнажены скальные выходы рифогенных известняков высотой 10-15 м (обнажение №14 по макету препринта Е.С. Пономаренко)(рис. 25). Основными рифостроителями являются амфипоры, багряные водоросли *Solenopora* и *Parachaetetes*, синие-зеленые водоросли (в порядке уменьшения) *Renalcis*, *Izhella*, *Girvanella*, *Epiphyton*, *Bevocastria*, *Coactilum*, зеленые водоросли *Issinella*, *Camaena*, а также множество неопределимых остатков водорослей. Часть рифовых известняков значительно доломитизирована".

Согласитесь, что это описание весьма скудно для такого представительного для изучения обнажения.

По мнению В.С. Цыганко, П.А. Безносова, рифовые образования тыловой части рифа «Седью» обнажаются в разрезе карьера «Седью» и здесь снизу вверх описаны:

Пачка 1.

1. Толстоплитчатые розовато-кремовато-серые известняки, плотные, крепкие. На сколах видны перекристаллизованные раковины. Мелкие поры нацело запечатаны эпигенетическим кальцитом, инкрустированы по периферии прозрачными листоватыми кристаллами. Видимая плитчатость

известняков всего выхода обусловлена прослоями зеленых глин от 2-3 мм внизу до 7 мм вверху, по которым часто развиты стилолитовые швы. М. 1,06 м.

1. Обломочные известняки в глине. Глины на выветрелой поверхности ржа во-бурые, сыпучие. Встречаются железистые конкреции. М. 35 см.



Рис. 25. Скала обнажения № 14 сирачойского рифа с неясными элементами залегания (фото скалолазов)

1. Известняки розовато-кремовые, плотные, крепкие с фенестровым типом первичных пор, но

сильно кальцитизированные, со стилолитами, заполненными зеленой глиной. М. 2,4 м.

2. Сильно ожелезненные глины. Выполняют

неровную, карманообразную по верхность слоя 3. Породы очень рыхлые. М. 24 см.

3. Аналогичный слою 3, в верхней части сильно стилолитизирован. Часть фенестр с зеленой глиной. М. 1,5 м.

4. Известняк, аналогичный слою 5 плитчатый, плотный, крепкий, с фенестрами. Заканчивается неровной поверхностью с карманами, стилолитом с зеленой глиной 1-5 см. М. 1,6 м.

5. Известняки, аналогичные слоям 5, 6. М. 2,2 м.

Пачка 2. Верхняя часть выхода представлена розовато-кремовато-серыми известняками менее плотными, с более развитым фенестровым типом пористости. Большая часть пор остается открытой. Встречаются крупные гастроподы. Внутри известняков прослой мощностью 70 см белых мучнистых известняков или доломитов рыхлых, часто рассыпающихся в руке.

Внизу в свежих глыбах в таких мучнистых прослоях масса кораллов, много гастропод длиной 3-4 см. Известняки с четкими стилолитами.

Известняки сильно стилолитизированные. Вдоль трещины более мягкие и пористые породы. Стилолиты классические, внутри заполнены зеленоватым глинистым веществом. Встречаются прослои зеленых глин, практически неизмененных мягких, мощностью до 2 см.

Пачка 3.

1. Известняки розовато-кремовые с фенестровой структурой, плотные. Фенестры кальцитизированы. Выше и правее прослеживается вдоль стенки пропласток (2 см) зеленых мягких неизмененных глин. Над глиной слой 11 см силь но измененных известняков запечатанных, в зеленую глину. М. 1,6 м.

2. Выше слой светло-серых со слабым зеленоватым оттенком известняков, плотных, крепких без фенестр. Известняки слабо доломитизированы. Трещины и поры инкрустированы шестоватыми кристаллами кальцита. Заканчивается слой поверхностью стилолита. М. 36 см.

3. Известняки розовато-кремовые, плотные, крепкие, с массой гастропод, с тонкостилолитами. М. 1,1 м.

4. Известняки розовато-кремовые, толсто плитчатые с фенестровым типом пористости. Плитчатость обусловлена сквозными стилолитами. Много гастропод. М. 3 м.

5. Известняк розовато-кремовый, стилолитизирован, поры инкрустированы. М. 15 см.

6. Известняк участками серый, голубовато-серый, сильно пористый. Слабо слоистый. М. 32 см.

7. Известняк пористый, серый, поры инкрустированы, встречаются крупные гастроподы. М. 15 см.

8. Известняк серый, плотный, непористый, крепкий. М. 0-25 см.

Пачка 4.

1. Глины рыхлые серые с голубовато-зеленым оттенком. В карманах охристые с известковыми обломками. М. 8 см, в карманах до 28 см.

2. Известняки розово-кремовые с фенестровой

структурой, разбиты трещины на отдельные куски и блоки. Трещины заполнены той же зеленовато-голубой, серой глиной, что залегает выше. Вокруг блоков зоны рыхлого белого известняка, который рассыпается в руках. М. 1,4 м

3. Глины голубовато-зеленовато-серые, неизмененные, мягкие. М. 12 см.

4. Сильно стилолитизированные зеленовато-серые известняки. Кровля и подошва их очень неровная, волнистая. М. 16-17 см.

Общая мощность описанного разреза рифовых известняков около 20 м.

Стоп 3. Биогермные образования на левом берегу р. Седью и фации рифа и обломочного шлейфа (рис. 10).

В разрезе обнажения левого берега р. Седью сверху вниз по течению в направлении от карьера на север-, северо-восток наблюдаются коренные выходы известняков высотой до 6-8 м. Вскрытые здесь несколько биогермных тел, последовательно сменяющих друг друга и постепенно наращивающих разрез по падению, чередуются с пластами пеллоидных известняков, которые утончаются или выклиниваются к своду биогермов и увеличиваются в мощности по направлению падения пород. Небольшие биогермы подстилаются строматопоровым прослоем. Пространство между строматопорами заполнено биокластовым материалом в спаритовом цементе (грейнстоун). В этом слое содержится много фораминифер, харофитов,

Небольшие биогермы подстилаются строматопоровым прослоем. Пространство между строматопорами заполнено биокластовым материалом в спаритовом цементе (грейнстоун). В этом слое содержится много фораминифер, харофитов, встречаются также брахиоподы и остракоды. Биогермные породы представлены амфиорово-фораминиферовыми известняками с фенестровой текстурой. Такая текстура образуется вследствие сильной раннедиагенетической цементации порового пространства с инкрустацией арагонитом (псевдоморфами кальцита по арагониту).

Выше биогермов разрез наращивается более слоистыми и плитчатыми известняками. Они представлены чередованием слоев преимущественно амфиоровых известняков и водорослевых строматолитоидных. В их нижней части выявлен пласт с мегалодонами, достигающими 10 см. Это водные моллюски, ведущие прикрепленный образ жизни и относящиеся к классу Pelecypoda. Они характеризуются двустворчатой симметричной раковиной, при жизни имели лопатовидную ногу и пластинчатые жабры. Находки этих крупных раковин весьма редки во всем мире, вероятно, из-за их специфических условий обитания. По мнению А.Холмса и Н. Кристи-Блика (Holmes, Christie-Blick, 1993), эти огромные пелециподы, выявленные в Каннингском бассейне Западной Австралии, указывают на активную гидродинамику условий их обитания. В районе Седьюского краевого рифа выявлены три точки выхода на дневную поверхность этого пласта с мегалодонами (карьер, правый берег р. Седью

в 300 м выше по течению от моста и вышеописанная точка).

В другой части обнажения мы можем видеть переслаивание строматопоровых, коралловых и детритовых известняков.

Сверху вниз по течению реки в направлении от карьера на север-, северо-восток наблюдаются коренные выходы известняков, высотой до 6-8 м, представляющие зарифовые образования Седьюского барьерного рифа. Вскрытые здесь несколько биогермных тел, последовательно сменяющих друг друга и постепенно наращивающих разрез по падению, чередуются с пластами пеллоидных известняков (известняковых песчаников с хорошей пористостью), которые утончаются или выклиниваются к своду биогермов и увеличиваются в мощности по направлению падения пород.

Выше разрез наращивается более мелководными слоистыми и плитчатыми известняками. Они представлены чередованием известняков преимущественно амфиопоровых и водорослевых строматолитоидных» (конец цитирования).

Здесь следует обратить внимание на явную четкую слоистость описанных разрезов, что никак не позволяет нам рассматривать их в качестве рифовых. Мы относим разрезы карьеров «Седью» к зарифовым фациям, в которых, тем не менее встречается много каркасостроителей, в том числе кораллов.

Риф как резервуар для нефти и газа

Геологи и геофизики, занимающиеся нефтегазовыми проектами, изучают карбонатные по-

стройки, в том числе рифы, как возможные резервуары для углеводородов. Довольно часто нефтегазовые компании (и мелкие и крупнейшие) уходят с поисковых площадей после бурения первых скважин, вскрывших рифы и не показавших наличие коллекторов после интерпретации данных ГИС и промысловых материалов. Чаще всего отсутствие коллекторов оказывается ложным в связи с недостатками интерпретации, с исключением из перспективных интервалов разрезов с поглощениями промывочной жидкости.

С нашей точки зрения, лучшими высокоемкими и высокодебитными резервуарами являются зоны карста, проявляющиеся при проходке скважинами провалами инструмента или увеличением скорости, поглощениями промывочной жидкости, многими другими признаками. Обнажения сирачойской свиты на р. Седью могут быть полезны как пример для изучения проявлений карста.

Карбонатные породы сирачойского горизонта по обоим берегам р. Седью между поселком и автомобильным мостом на протяжении 2 км изобилуют карстом, проявляющимся в виде каверн от миллиметров до каналов, пещер, гротов, залов, способных вместить и приютить первобытных и современных людей (рис. 26, 27). Наличие таких явлений предполагает, что карст может быть полым, а может быть чем-то заполненным. В первом случае, это каналы, пещеры, залы, а во втором – это беспорядочное заполнение данных емкостей дресвой пород, как мы наблюдаем в левой части обнажения №1 при въезде в поселок Седью.



*Рис. 26. Кружковцы в пещере на р. Седью
(фото из коллекции Т.А. Федотовой)*



Рис. 27. Пещера в сирачойском рифе на правом берегу р. Седью выше автомобильного моста(фото из коллекции Т.А. Федотовой)

Очень ярко подобное явление наблюдается в нижне-среднекаменноугольных отложениях скалы Монах на р. Кожим.

Вышеупомянутая Ухтинская геологоразведочная экспедиция проводила на обоих берегах р. Седью разведку строительных материалов с масштабными буровыми работами с максимальным отбором керна. КERN отобран и описан до глубины 70-80 м в десятках картировочных скважин и описания его представляют собой важный фактический материал для изучения. На полигоне на правом берегу реки в зоне рифа выполнены электроразведочные работы ВЭЗ, которые показали широкое развитие пустотного и заполненного карста, в том числе в

виде воронок глубиной до 45-55 м, занимающих по площади значительную часть полигона (рис. 28). Некоторые скважины пробурены внутри карстовых воронок, оказавшихся заполненными юрскими или меловыми терригенными породами, что указывает на время интенсивного карстования и возникновения Тимана как горного сооружения. Особенности распределения карста на поверхности обнаженного гребня рифа сирачойского горизонта указывают, что ширина зоны интенсивного карстования составляет около 350 м, распространяясь вдоль гребня. Закартированная скважинами на Западно-Тэбукском месторождении карстовая зона вдоль гребня ухтинского рифа имеет размеры 2,5 км×300-

400 м, что указывает на закономерность явления (рис. 29).

В ходе рассмотрения материалов мы попытались на примере достоверно описанных современных рифов Мирового океана и ископаемых рифов показать, что каркасы всех рифов образуются примитивными и мадрепоровыми кораллами, а водоросли, даже известь – выделяющие зеленые, красные, внедряются в ткани коралловых полипов, но создают свои каркасы поверх этих кораллов. Поэтому с утверждением Е.С. Пономаренко, что рифовый комплекс Седью был построен цианобакте-

риями, следует принять к сведению, но с обязательным примечанием -- изученные образцы относятся к зарифовым фациям, не имеющим отношения к основным строителям каркасов рифов. При этом не приходится говорить, что строматолиты в изученных образцах из обнажений р. Седью не являются строматолитами, а проблема заключается в том, что никем не отобраны образцы, не описаны породы настоящих рифовых фаций (гребня рифа), который (гребень) размещается фактически в малообнаженном промежутке между обнажениями №№ 1 и 14, который составляет 800 м.

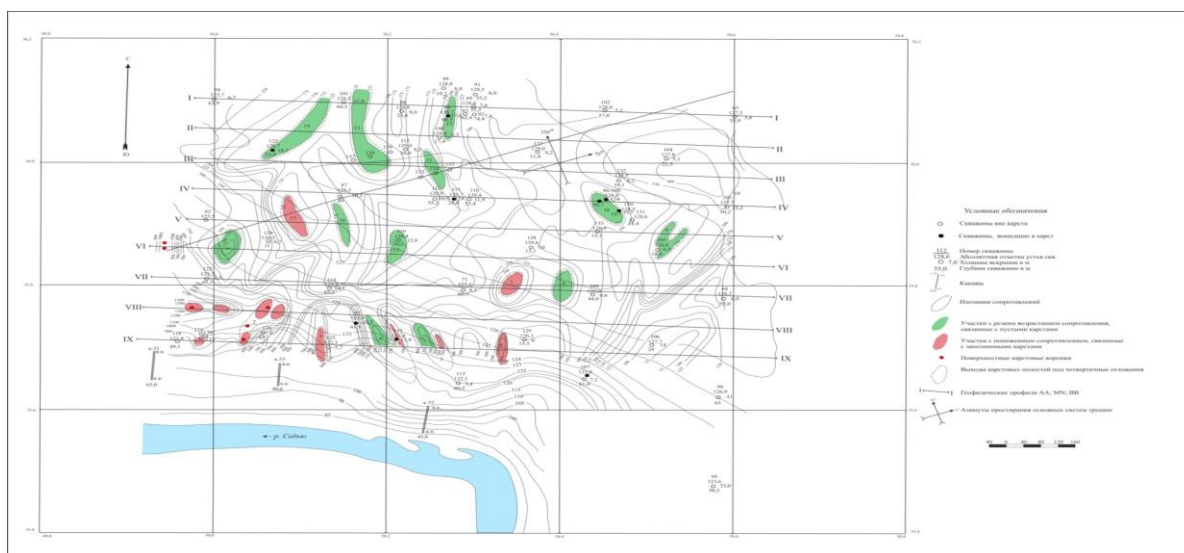


Рис. 28. Карстовые воронки на сирачойском барьерном рифе на правом берегу р. Седью

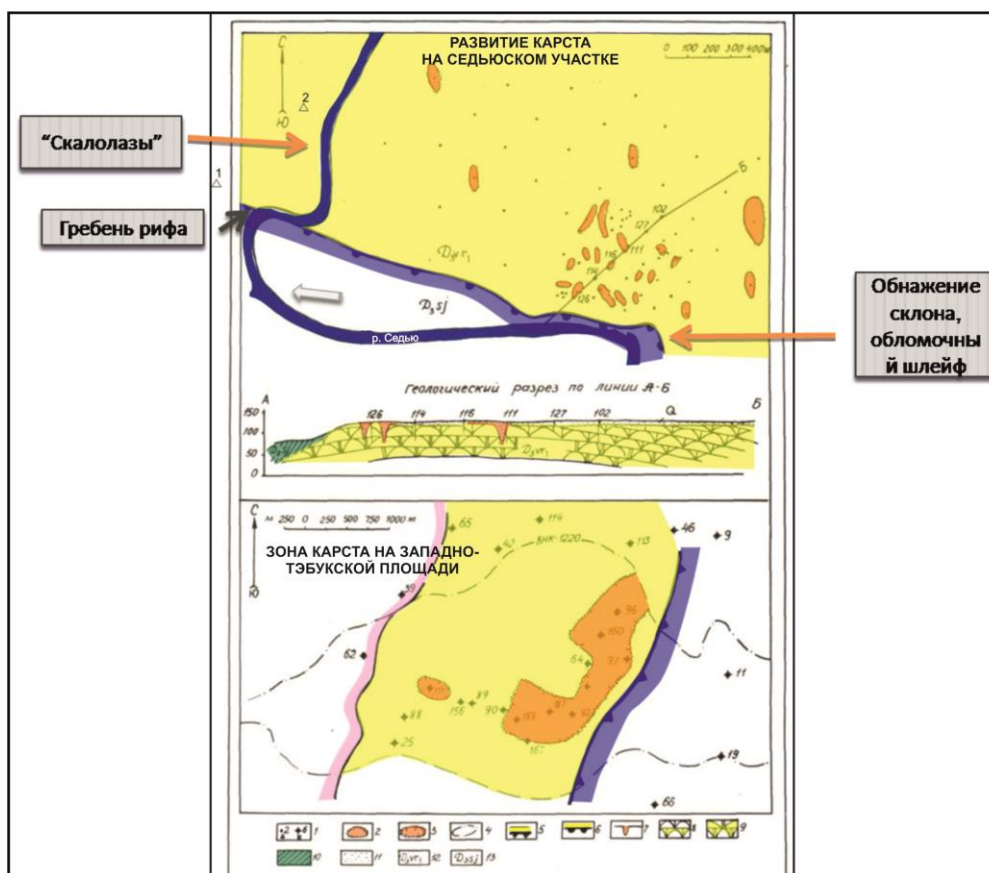


Рис. 29. Карст в зонах барьерных рифов

Мы утверждаем, что в обнажении № 1 вскрыт глубоководный склон сирачойского рифа с углами наклона пород 35-45°, с рифовым карстом и палеопещерами, выполненными доломитовой дресвой и мукой с характерным красноохристым цветом от выветривания красных водорослей, так любящих крутые глубоководные склоны рифов. Обычно ширина гребневой части рифа не превышает 100-200 м от склона в зарифовую область.

* * *

В приведенных выше описаниях обнажений и карьеров, выполненных В.С. Цыганко, П.А. Безносавым, Е.С. Пономаренко при внимательном прочтении мы можем видеть присутствие герматипных и более простых кораллов, но не в массовых количествах, как это должно быть на гребне рифа.

Верхнедевонские рифы Тимано-Печорской провинции по материалам сейсморазведки

Разобраться со строением сирачойского рифа р. Седью нам помогает знание верхнедевонских рифов всей Тимано-Печорской провинции, основанных на изучении их строения комплексом геолого-геофизических методов, важное место в которых занимают сейсмофациальный и сейсмостратиграфический анализы временных разрезов. Было установлено, что морфология построек хорошо картируется сейсморазведкой.

Использование проанализированных данных бурения и сейсморазведки МОГТ позволило определить критерии визуального выделения и разбраковки аномалий сейсмической записи в карбонатных отложениях верхнего девона, перми-карбона ТПП (ПГО "Печорагеофизика", Богданов и др., 1983-87 гг.):

1. Внешние очертания. Как правило, граница постройки очерчивается непосредственно конфигурацией зарегистрированных отраженных волн. Положительная аномалия Δt_0 между перекрывающими и подстилающими рифовый комплекс горизонтами - наиболее распространенный признак для рифов в бассейнах всех типов.

2. Наличие в области рифа антиклинальных перегибов по отражающим горизонтам в надрифовой толще, обусловленных существованием структуры облекания.

3. Проявление угловых несогласий между горизонтами, обрисовывающими структуру облекания, из-за выполаживания этой структуры вверх по разрезу и соответствующее этому сокращение величины Δt_0 над рифом.

4. Наличие наклонных осей синфазности на участках склонов рифового тела; отчетливо выраженные угловые несогласия этих осей синфазности с выше- и нижезалегающими горизонтами, так называемые "сейсмические клинья", являющиеся на временных разрезах

сейсмическим образом отложений рифового шлейфа, либо выклинивающихся компенсирующих толщ.

5. Наличие в области рифов "ложных" перегибов, преимущественно положительных, по отражающим горизонтам в подрифовой толще, связанное с аномально высокими скоростями распространения упругих волн в рифах.

6. Ухудшение или потеря корреляции волн, уменьшение числа фаз в надрифовых отражающих горизонтах. Этот признак присутствует не всегда, зависит от крутизны крыльев рифа, характера слоистости разреза, степени его уплотнения и доломитизации надрифовых пластов и других причин.

7. Изменение частотного состава колебаний и их амплитуды отмечается на временных разрезах некоторым ослаблением и почти полным затуханием регулярной записи ("тусклое пятно"). Наряду с этим в интервале затухания иногда отмечаются аномально крутые оси синфазности, слабо выпуклые границы, что, вероятно, указывает на неоднородность строения карбонатной постройки. Аномалии затухания имеют относительно симметричную форму для одиночных рифов и асимметричную - для окаймляющих барьерного типа.

8. Аномальное изменение физических свойств, в частности, средних и интервальных скоростей. Величина скоростной аномалии непосредственно связана с разностью интервальных скоростей между карбонатным телом и латерально смежными толщами, а также с толщиной карбонатов и вмещающих пород.

9. Ухудшение корреляции волн от подрифовых границ, иногда их потеря.

10. Появление волн-спутников: дифрагированных, либо сложных волн другого типа, характерных для склонов рифов, перекрытых резко выклинивающимися к их вершинам пород толщи заполнения. Прослеживание таких волн-спутников, косвенно помогает установить зоны присутствия и размещения карбонатных построек, трудно выявляемых другими методами.

До этого критерии выделения карбонатных построек на временных разрезах были разработаны и описаны как в многочисленных публикациях отечественной литературы (Матвиевская Н.Д., Грачевский М.М. и др.), так и в иностранных публикациях (Р.Е.Шерифф, А.П. Грегори, П.Р.Вейл, Р.М.Митчем и др.).

Ниже мы приводим примеры временных и глубинных разрезов, на которых уверенно выделяются сейсмofации в условиях седиментации разнотипных рифов (рис. 30-37). При этом целенаправленно обращаем внимание на углы наклонов глубоководных склонов, которые изменяются от 30° до почти вертикальных.

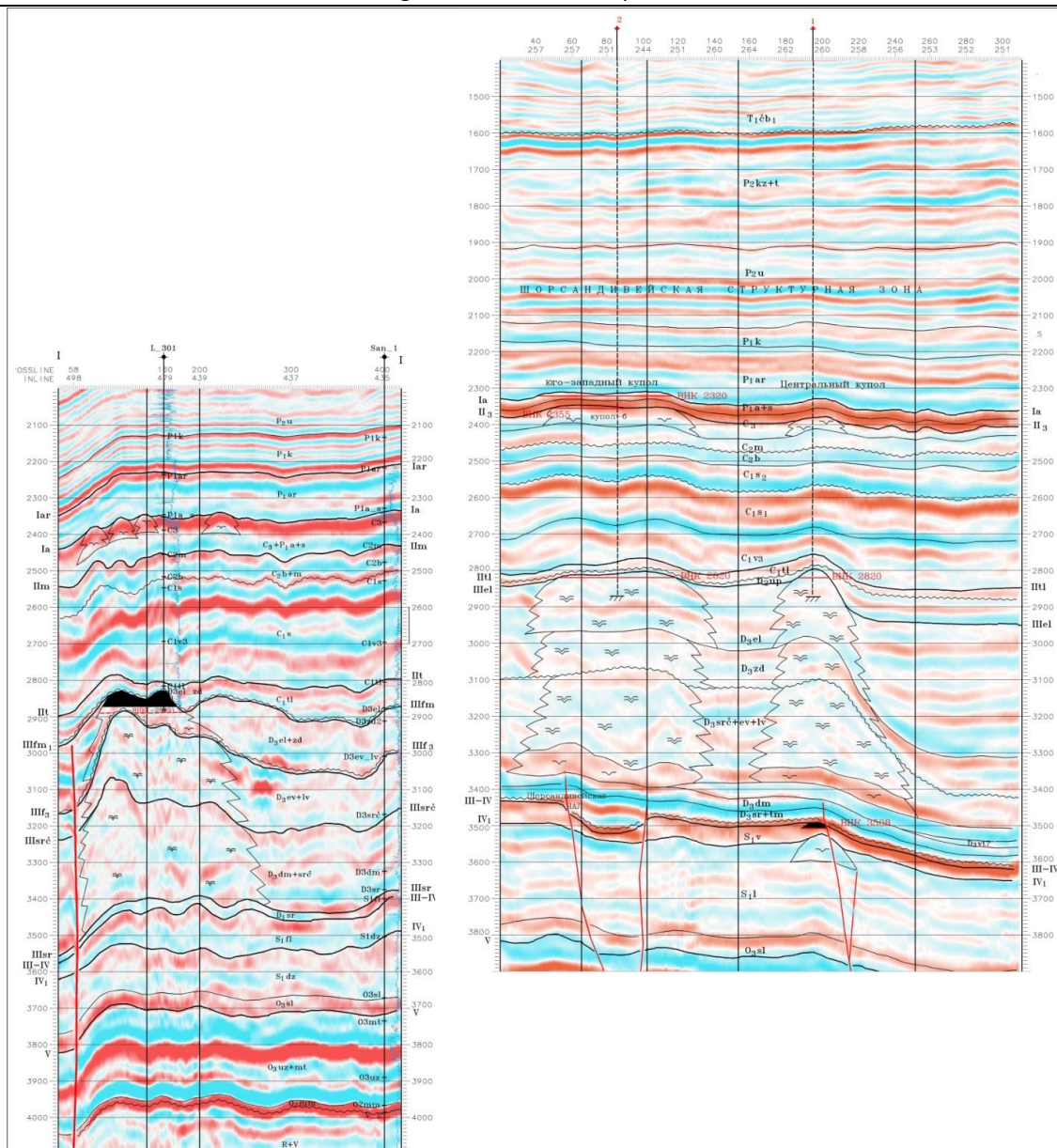


Рис. 30. Доманиково-фамениские рифы на Сандивейской атолловидной постройке на глубинном разрезе

Рис. 31. Доманиково-раннефамениские рифы в обрамлении Сандивейской атолловидной постройки на глубинном разрезе

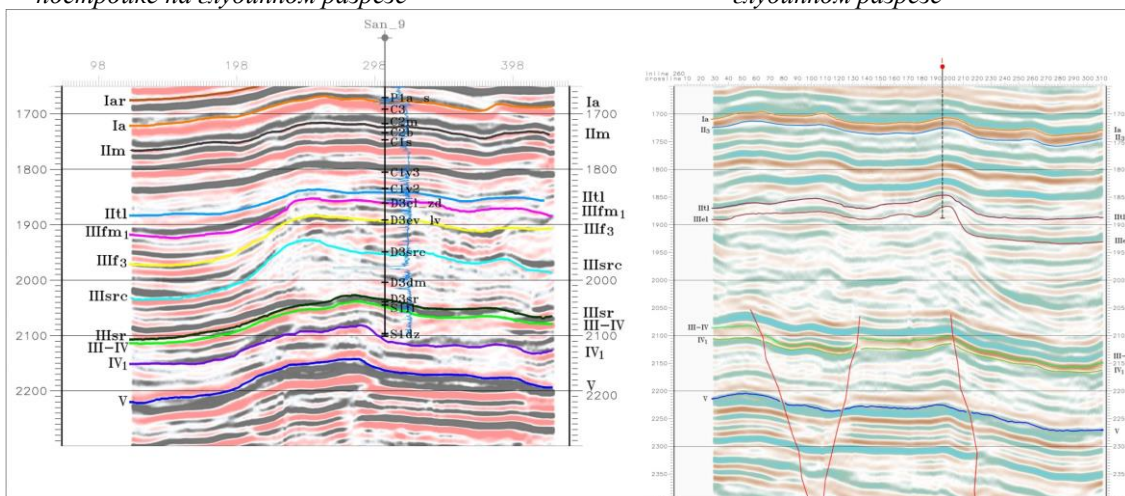


Рис. 32. Верхнедевонские рифы на Лыдушорской структуре Сандивейской атолловидной постройки на временном разрезе

Рис. 33. Риф доманиково-раннефамениского возраста на Лыдушорской структуре Сандивейской атолловидной постройки на временном разрезе

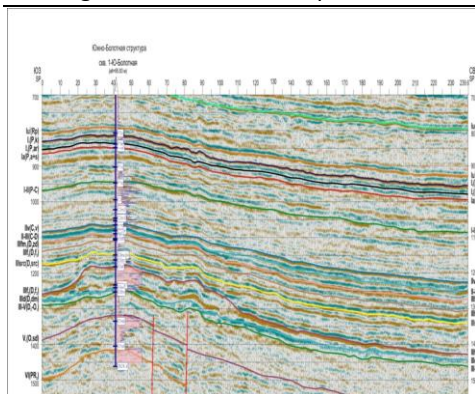


Рис. 34. Доманиковский риф Южно-Болотной атоллоидной постройки на временном разрезе

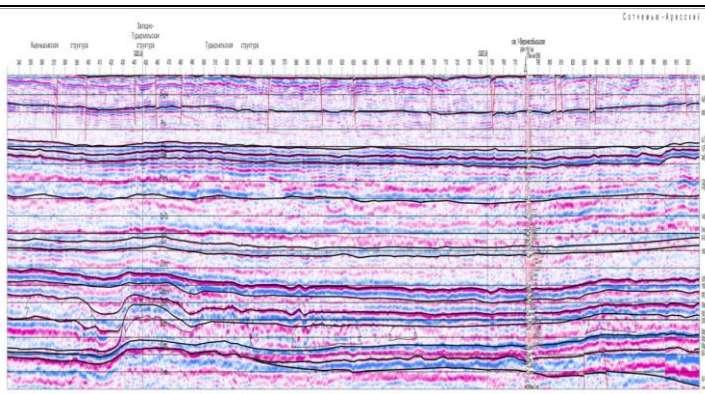


Рис. 35. Доманиково-сирачовские рифы Ижма-Печорской впадины на глубинном разрезе

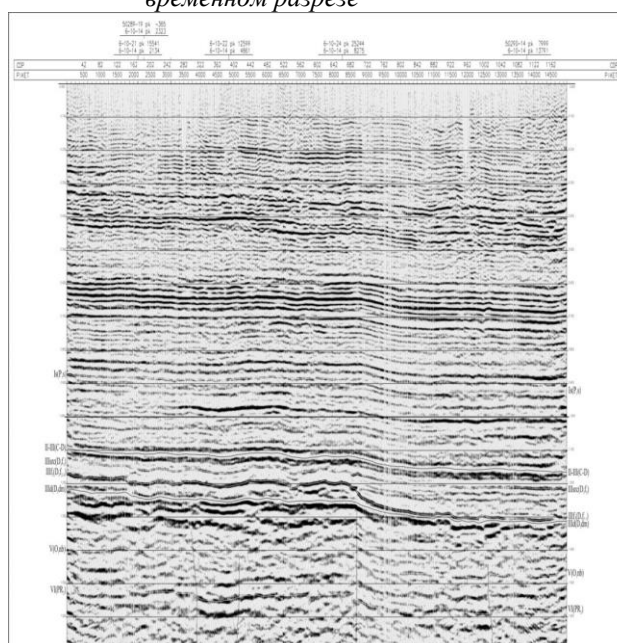


Рис. 36. Доманиковский барьерный риф на временном разрезе на Ильинской структуре Ижма-Печорской впадины

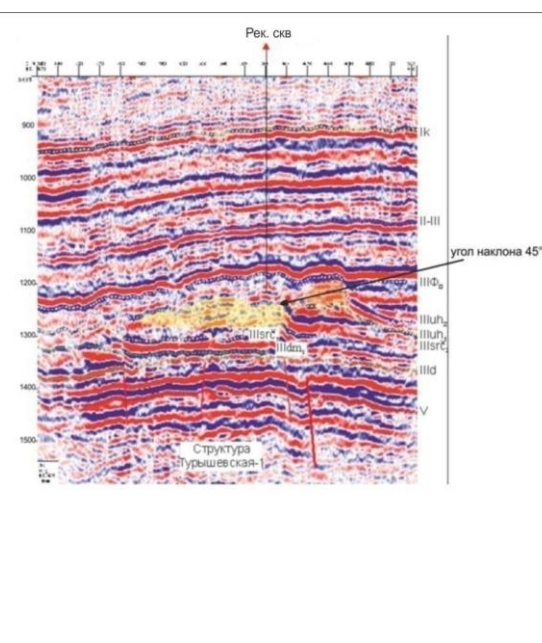


Рис. 37. Временной разрез через сирачовский барьерный риф с вмещающими сейсмofациями на Турушевской площади

Комплекс методов позволил закартировать сирачовский барьерный риф от р. Седью до побережья Баренцева моря на протяжении 850 км [1]. В зоне барьера открыты десятки месторождений углеводородов.

Мы давно поняли значение и возможности сейсморазведки МОГТ-2, 3D для решения стратиграфических и фациальных задач, детализации строения геологических тел в терригенных и карбонатных седиментациях за более чем 40 лет их изучения, но и нас восхитили возможности сейсморазведки, продемонстрированные НК ЛУКОЙЛ на Баяндыском нефтяном месторождении Денисовской впадины. Здесь на объёмных проекциях некоторых параметров (рис. 38) мы можем показать шпоры глубоководных склонов верхнедевонских рифов с обломочным шлейфом, согласится с интерпретацией проявлений карста (рис. 39).

Совокупность рассмотренных материалов по обнажениям и скважинам, геофизическим материалам по берегам р. Седью позволяет утверждать, что здесь как нигде в мире, можно изучать профиль барьерного рифа сирачовского горизонта верхнефранского подъяруса верхнего девона с вмещающими фациями (рис. 40), состоящий из:

1. Глин голубовато-серо-зеленых, мергелей, глинистых известняков (обнажение № 25) толщи заполнения седьского горизонта.
2. Обломочных известняков гравигенного потока на глубоководном склоне (обнажение № 25).
3. Депрессионных аналогов в виде известняков и доломитов черных окремненных битуминозных с прослоями серо-зеленых глин, составляющих фрагмент лыаельской свиты (обнажения р. Лыаель, скважин №№ 2, 5 –Коми).

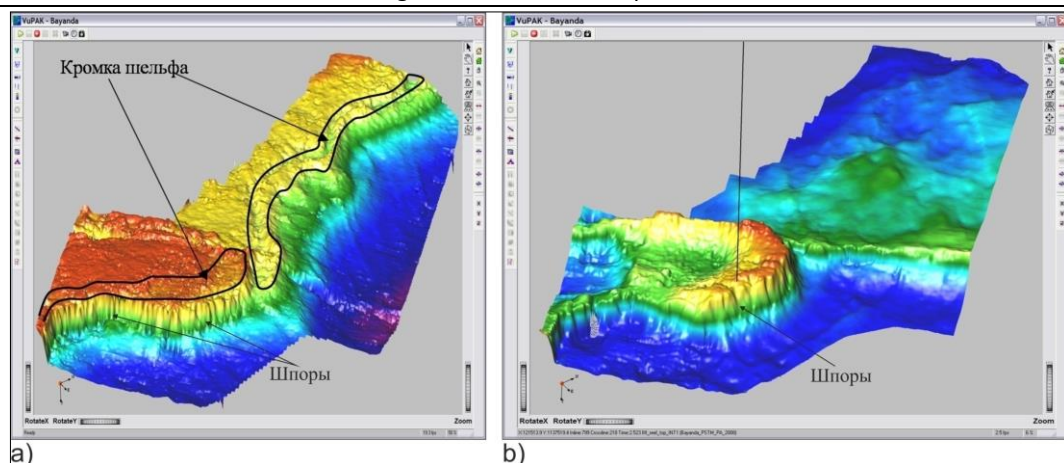


Рис. 38. Шпоры на крутых глубоководных склонах верхнедевонских рифов Баяндыского месторождения
(а, б)
в материалах сейсморазведки 3D (материалы НК ЛУКОЙЛ)

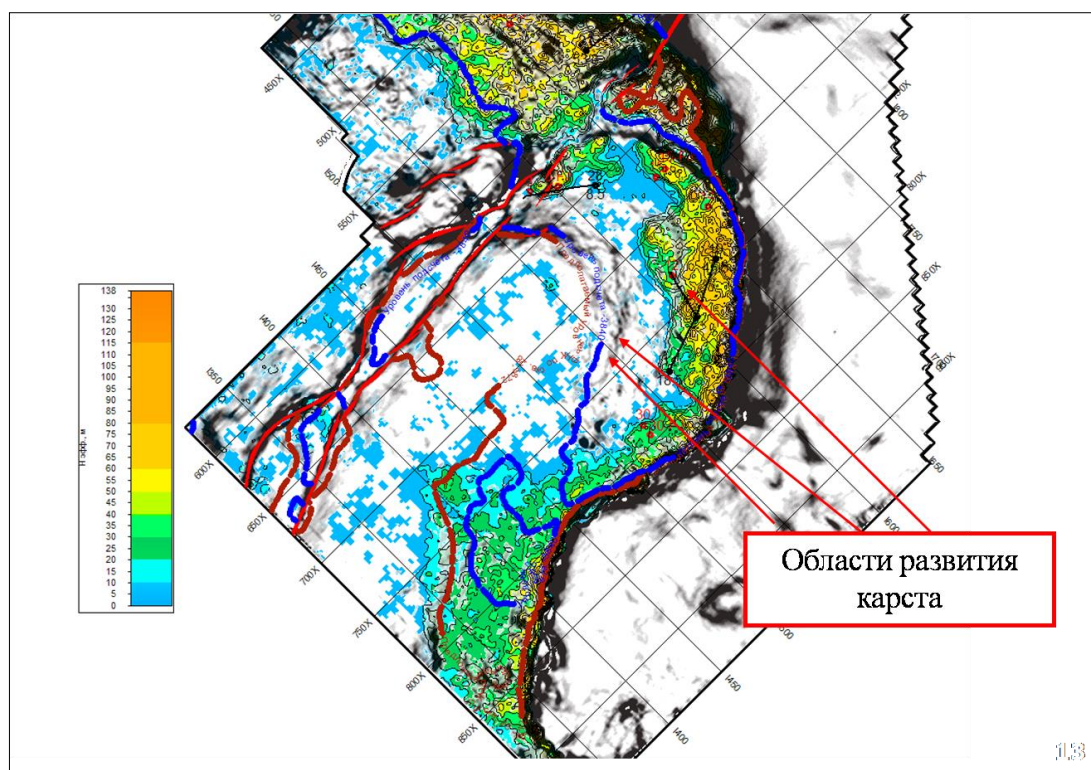


Рис. 39. Отображение карста в материалах сейсморазведки 3D (в представлении исследователей НК ЛУКОЙЛ)



Рис. 40. Фотомонтаж обнажений левобережья р. Седью с разнофациальными отложениями сирачейского горизонта франского яруса верхнего девона⁴. Обломочного шлейфа рифа, переходящего в доманикоидные фации.

5. Известняков, известняков доломитизированных, доломитов глубоководного склона, залегающий под углом 35-45° с доломитовой мукой и древесной внутри палеопещер, окрашенных в охристый цвет эродированных красных водорослей.

6. Известняков и доломитов плоскостных зарифовой зоны, включающих локальные органогенные постройки.

7. Рифовые породы подвержены интенсивному карстообразованию в стенках обнажений и на поверхности рифовых пород с образованием карстовых воронок и пещер, заполняющих до 30% поверхности гребня рифа.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для превращения окрестностей седьюского барьерного рифа верхнефранского подъяруса верхнего девона в экскурсионный маршрут международного значения по изучению рифов и вмещающих их отложений целесообразно выполнить ряд горных работ по расчистке обнажений и канав, воронок от осыпей и растительности, пришлифовок на обнажениях с использованием камнерезного инструмента.

Составить после широкого обсуждения с заинтересованными специалистами описание маршрута в виде рекламного буклета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Богданов Б.П., Мирнов Р.В., Терентьев С.Э. и др. Эталон сирачойского горизонта для изучения барьерных рифов Восточно-Европейской платформы//Геология рифов: Материалы Всероссийского литологического совещания. 15-17 июня 2015

г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2015. стр. 16-18.

2. Корреляция разнофациальных толщ при поисках нефти и газа. Изд. 2-е перераб. и доп. М., "Недра", 1976. 296с, Авт.: М.М. Грачевский, Дубовский, Г.Ф. Ульмишек.

3. Кушнарёва Т.И. Доманиковые фации среднефранского бассейна Тимано-Печорской провинции // Изв. высш. учебн. заведений. Геология и разведка. – 1963. – №3, С.46-55.

4. Кушнарёва Т.И. Фаменский ярус Тимано-Печорской провинции. М.: Недра, 1977. 135с.

5. Кушнарёва Т.И., Раскатова Л.Г. Палинологическая характеристика лыайольской свиты Южного Тимана. - Доклады Академии Наук СССР, 1980. т. 253 № 6 с.1423-1428.

6. Ляшенко А.И. Биостратиграфия девонских отложений Южного Тимана // Труды ВНИГНИ: вып. 7, 1956. С. 4-30.

7. Максимова С.В. Эколого-фациальные особенности и условия образования доманика. – М.: Наука, 1970. 100 с.

8. Меннер В. Вл. Литологические критерии нефтегазоносности палеозойских толщ северо-востока Русской платформы. – М.: Наука, 1989. 133 с.

9. Наумов Д.В., Пропп М.В., Рыбаков С.Н. Мир кораллов.–Л.: Гидрометеиздат, 1984. 360 с.

10. Цыганко В.С., Безносков П.А. Верхнедевонские рифы Южного Тимана. Путеводитель полевой экскурсии Всероссийского литологического совещания "Рифы и карбонатные псефитолиты" 1-4 июля 2010. Сыктывкар-Ухта, 2010, 49 с.

11. Шепард Ч. Жизнь кораллового рифа.– Л.: Гидрометеиздат, 1987. 184 с.

12. Юдина Ю.А. Москаленко М.Н. Опорные разрезы франского яруса Южного Тимана. Ухта: ТПО ВНИГРИ, 1997. 80с.

CERTAIN PECULIARITIES OF STARRY FUNCTION OF THE SUN

Vinogradova M.

Doctor of science and technology, academician of Information, communication, control International Academy (ICCIA), Saint-Petersburg, Russia

Scopich N.

Researcher of Scientific & Production Union "Russian Light", S.-Petersburg, Russia

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЗВЕЗДЫ СОЛНЦЕ

Виноградова М.Г.

Доктор науки и техники, академик МАИСУ, Санкт-Петербург, Россия

Скопич Н.Н.

Сотрудник ООО «Русский Свет», Санкт-Петербург, Россия

Abstract

It was arise by absolute necessity to investigate deeper our notion about nature of caught on the Earth strange atomic matter differing from native by interatomic dipole structure and so increasing of entrails of the Earth antagonism to biosphere. It was executed as analysis of sunny chemical elements delivery and they Periodic system forming process on the base of phenomenon – thermo-shock influence of flash wave of the Sun to the Earth.

Аннотация

В связи с нарастающим антагонизмом биосферы Земли и земных недр необходимо дальнейшее углубление представлений о природе попавшего на Землю чужеродного атомного вещества, отличающегося от

родного внутриатомной структурой. Выполнен углублённый анализ формирования Периодической системы синтеза солнечных химических элементов – их родословной на основе космофизического явления – термоударных воздействий взрывной волны Солнца на Землю.

Keywords: thermo-shock influence of flash wave, diastrophisms, dipole's synthesis.

Ключевые слова: термоударное воздействие взрывной волны, диастрофизмы, дипольный синтез.

Введение. Для оценки особенностей звёздной функции Солнца нужен объект сравнения. А есть ли у нас такой объект? Оказывается, – есть. С открытием в 1869 году Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева «грань наук была едва достигнута», по словам самого его первооткрывателя. Долго ли далее ей предстояло служить гранью научного познания? По историческим меркам не так долго – в течение столетия был раскрыт генетический аспект знаменитой Периодической таблицы через поочерёдное развитие периодов элементов в звезде и выброс их по окончании синтеза из звезды. Концепция взаимообусловленности атомо- и планетообразования КВАП Ходькова А.Е. расширила горизонты научного познания взаимозависимостью между микромиром атомов и макрокосмосом небесных тел в едином процессе звёздного синтеза.

Раскрытие принципа звёздного генезиса атомов и вторичных небесных тел, провозглашённого в конце XX века, позволило нащупать способ сборки и структуру элементов, составляющих атом [8]. Речь идёт о новом представлении структуры атома как дипольного образования с главным его свойством – деформируемостью [10]. Без привлечения понятия о дипольной структуре атома невозможно понять и объяснить космофизический путь атомообразования, сопровождаемого планетообразованием, объединяющий Космос и микромир в единый процесс [3].

Но Менделеевская Периодическая система химических элементов оказалась результатом синтезирующей деятельности нашей родительской звезды Юпитера как типичного для Главной звёздной последовательности светила, ныне угасшего после выполнения своей звёздной функции [6]. Известное в астрономии явление вспышки «новой» возникает в результате сброса звездой внешней оболочки вместе с фотосферой по окончании очередного этапа синтеза. А бывают ли не вспыхивающие звёзды? Например, наше Солнце? Основополагающая статья доктора геолого-минералогических наук А.Е. Ходькова «Термоударные воздействия взрывной волны Солнца на Землю как важнейшие факторы развития Земли и земной коры» вышла в свет в Вестнике Ленинградского университета в конце 1986 года и положила начало новой космофизике. Новость о термоударных воздействиях взрывной волны Солнца на Землю в августе 1987 года осветила газета «Ленинградская правда» статьёй популяризатора науки Ю.П. Шокина «Земные катастрофы – близки к разгадке?» Другими словами, это важное событие об открытии нового космофизического явления должно было обусловить признание Солнца типичной взрывающейся по

типу «новой» звездой, вспыхивающей, как полагаются звёздам Главной звёздной последовательности, по окончании синтеза каждого периода химических элементов. А чем подтверждается такая закономерная функция ныне действующей нашей дневной звезды Солнце? Какие элементы оно синтезировало, и какая Периодическая таблица из них составляется? Такая же, как Менделеевская, или нет? На этот вопрос попытаемся ответить в данной статье.

1. Земные диастрофизмы как отражение периодичности развития Солнца и его вещества

«Ядерные процессы играют фундаментальную роль в длительной,

спокойной эволюции звезд, находящихся на Главной

последовательности. Но, кроме того, их роль является определяющей

для быстропротекающих нестационарных процессов взрывного

характера, являющихся поворотными этапами в эволюции звёзд» [9, с. 140].

Для определения поворотных моментов в эволюции звезды Солнце и длительности стадий эволюции от вспышки до вспышки необходимо располагать временнóй шкалой, базирующейся на масштабе времени космогонических процессов. Возможность составления такой шкалы может быть основана на диагностировании тех воздействий, которые волна излучения и гравитационной энергии вспыхнувшей звезды (термоударных воздействий взрывной волны — ТУВВВ) оказывает на уже сформировавшиеся планеты. Такой планетой для землян в первую очередь является сама Земля, сформировавшаяся в течение около 0,5 млрд. лет из сброшенной Юпитером 5, 2 млрд. лет назад звёздной оболочки. Возраст Земли как геологического объекта исчисляется достаточно достоверно как $5,2 - 0,5 = 4,7$ млрд. лет.

Что представляет собой термоударное воздействие на другое небесное тело фотонно-нейтринно-корпускулярной волны, сброшенной звездой при вспышке? При энергии вспышки порядка $n = 10^{45}$ эрг и длительности действия примерно около 10 мин взрывная волна имеет колоссальную мощность $\approx 10^{29}$ МВт. Интенсивность суммарного потока излучения на поверхность планеты на расстоянии 1-й астрономической единицы от Солнца в миллионы раз превышает солнечную постоянную. Мчащаяся со скоростью, близкой к скорости света, фотонно-нейтринная волна непосредственно воздействует на Землю столько времени, сколько длится вспышка Солнца. Сверхвысокая температура и огромный механический импульс, сообщаемые планете, таковы, что обращенная в сторону вспых-

нувшего Солнца полусфера Земли испытывает исключительное деформирующее и разрушающее действия. Это испарение, расплавление и механическое разрушения, приводящие к тому, что с подударной стороны (полусферы) планеты наружные ее оболочки — атмосфера, гидросфера и верхняя часть литосферы — срываются и сбрасываются в окружающее пространство. Поскольку собственно событие ТУВВВ длится около 10 мин, в течение которых Земля испытывает лишь незначительный угол поворота вокруг своей оси, то проносающийся ударный фронт как бы срезает вещество верхних оболочек Земли именно в контуре области приложения ТУВВВ.

Во время вспышки звезды противоударная полусфера планеты не успевает испытать значительных изменений из-за огромной скорости фронта волны. Перемены начинаются после ухода волны и развиваются во времени по законам, свойственным природе вещества Земли. Они различны для атмосферы, гидросферы и литосферы и протекают с разной для каждой из них скоростью и интенсивностью. На втором месте по скорости процесса оказывается перемещение и перераспределение вод гидросферы, что обуславливает глобальную регрессию и падение уровня мирового океана.

Три признака являются решающими при установлении момента ТУВВВ: момент возникновения первичных впадин океанов; начало расколов и расползание земной коры; начало глобальной регрессии (отступления) Мирового океана. В поисках этих признаков в земной коре — из числа десятков временных рубежей, датирующих активизацию геотектонической деятельности, выделены крупнейшие диастрофизмы глобального масштаба [7, 8]. Их закономерный характер обусловлен сильнейшими вспышками ближайшей звезды — Солнца. Такими наиболее грандиозными по многообразию и интенсивности воздействия на строение и состав литосферы Земли оказываются диастрофизмы: последний — в конце палеозоя 0,22 млрд. лет назад, более отдаленный — на границе нео- и эппротозоя 1,0—1,1 млрд. лет назад, затем на границе мезо- и неопротозоя 2,0—1,9 млрд. лет назад, еще более далекий 2,8—2,6 млрд. лет назад на рубеже палео- и мезопротозоя и наиболее древний из хорошо диагностируемых — на рубеже нижнего и верхнего архея $3,7 \pm 0,1$ млрд. лет назад. Последняя датировка тектонической перестройки коры Земли на рубеже палеозоя и мезозоя 0,22 млрд. лет назад связана с образованием или обновлением впадины Тихого океана. Этот диастрофизм так и назван А.Е. Ходковым Тихоокеанским, иногда его называют Киммерийским. Его происхождение согласуется с молодостью Тихоокеанской впадины в связи с активностью землетрясений и активной вулканической деятельностью на ее окраинах. А датировка подтверждается, в частности, массовым катастрофическим вымиранием животных на Западном полуша-

рии Земли, известным из сообщения Национального географического общества США. Рубеж коренной тектонической перестройки литосферы при смене мезопротозоя неопротозоем попадает в интервал от 2,0 до 1,9 млрд. лет, при этом крупнейшим переломным рубежом в геологической истории выступает наиболее древний с датировкой 3,7 млрд. лет назад.

Характерной особенностью трёх перечисленных выше обусловленных ТУВВВ глобальных диастрофизмов: 0,22—2,0—3,7 млрд. лет является: 1 — начало активизации расколов земной коры, 2 — глобального масштаба плавления земной коры и 3 — глобальные регрессии (отступления) мирового океана. Эти три глобальных диастрофизма соответствуют глобальным перестройкам условий солнечного нуклеосинтеза — окончанию периодов: 3, 4 и 5-го [8]. Именно на данные геологической истории: общей стратиграфической шкалы и распределения во времени диастрофических циклов [7] опирается построение канвы Периодической таблицы химических элементов солнечного синтеза.

Поскольку стадийность жизни звезды обусловлена уплотнением дипольной структуры в конце стадии передовой линии синтеза, то длительность стадии определяется числом диполей (нуклонов), которые участвовали в надстройке конструкции атомов на этой стадии, и длительностью приращенного одного нуклона-диполя. Для Юпитера определено число диполей, приращённых на каждой из 7 стадий синтеза, как приращение ΔM массовых чисел элементов в каждом периоде Периодической таблицы Менделеева: 1-й.....3, 2-й.....16, 3-й.....16, 4-й.....36, 5-й.....36, 6-й.....64, 7-й.....(46) 64. Для Солнца выполнялась обратная задача — вычисление массовых чисел элементов по их приращению в каждом периоде и в каждом элементе. Из расчета по наиболее древней датировке геологической этапности (таблица № 1), промежутки времени между тремя пережитыми Землей **наиболее** грандиозными диастрофизмами составляют: $(2,0 - 0,22) \cdot 10^9 = 1,78 \cdot 10^9$ лет между двумя последними и $(3,75 - 2,0) \cdot 10^9 = 1,75 \cdot 10^9$ лет между двумя предпоследними. Они представляют собой по наиболее вероятной оценке длительности двух последовательных стадий развития звезды — Солнца, которые оказались практически не отличающимися друг от друга (в геологической шкале времён), но отличаются от соответствующих юпитерианских стадий, как далее будет показано (табл. 3). Поскольку Менделеевская таблица во всех своих деталях может воспроизводиться не для всех звёзд Главной последовательности (ГП), надо ориентироваться на реальную метрическую закономерность цикличности диастрофизмов Общей стратиграфической шкалы геологической истории. На основании этой шкалы (рис.1) составлена таблица №1 датировки диастрофизмов, фактически отмеряющих ступени изменения геологического режима земной коры - графа 5.

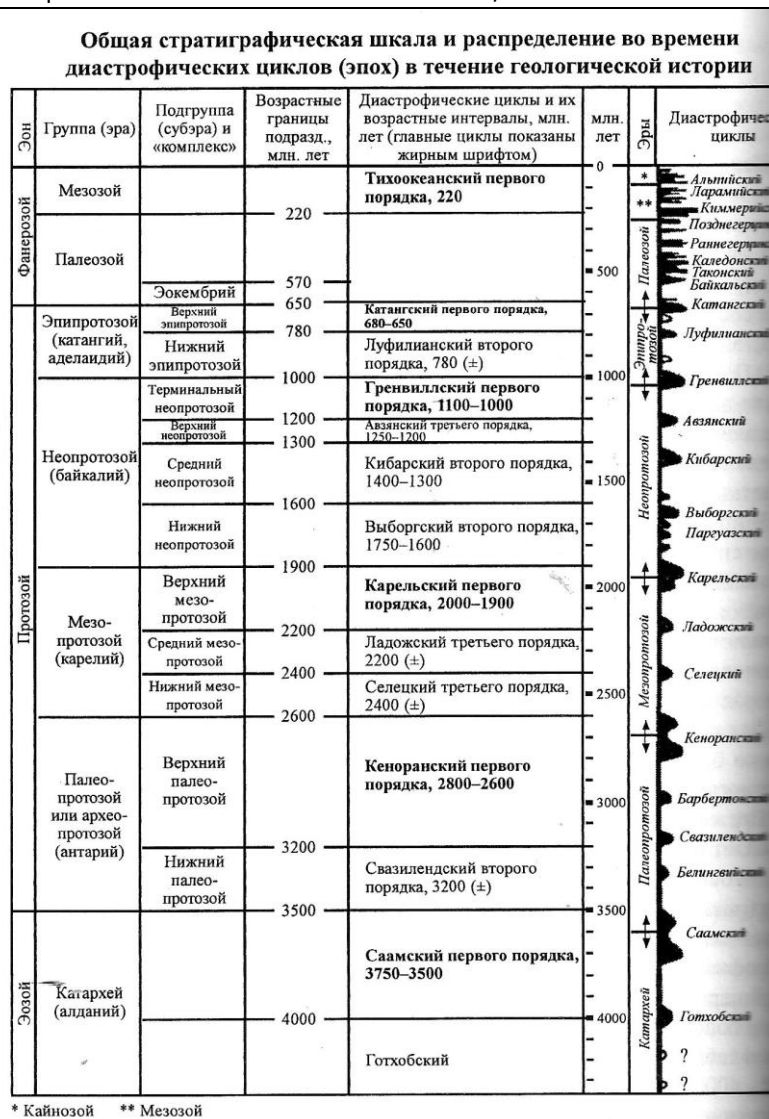


Рис.1. Общая стратиграфическая шкала и распределение во времени диастрофических циклов (эпох) в течение геологической истории [7].

Таблица 1

Геологическая и расчётная датировки ступенчатого изменения геологического режима земной коры

№ диа-строфи-зма	Название диастрофизма	Геологическая датировка в млн. лет	Расчётная да-тировка в млн. лет	Длительность ступени между диастрофиз-мами в млн. лет
1	ТИХООКЕАНСКИЙ, или КИММЕРИЙСКИЙ	220	227	
2	Каледонский	450	444	230
3	Катагский	680-650	661	230
4	Луфилианский	800-780	878	120
5	ГРЕНВИЛЛСКИЙ	1100-1000	1095	300
6	Авзянский	1250-1200	1312	150
7	Кибарский	1400-1300	1529	150
8	Выборгский	1600	1746	200
9	Карельский	2000-1900	1963	300
10	Ладожский	2200	2180	300
11	Селецкий	2400	2397	200
12	КЕНОРАНСКИЙ II	2600	2614	200
13	КЕНОРАНСКИЙ I	2800	2831	200
14	Барбертонский	3000	3048	200
15	Свазилендский	3200	3265	200
16	СААМСКИЙ II	3500	3482	300
17	СААМСКИЙ I	3750	3699	250
18	Готхобский	4000	3916 (4133)	250

18 диастрофизмов на протяжении 4000-220=3780 млн. лет обозначили 17 ступеней изменения геологического режима (графа 5 табл. 1), что даёт возможность определить среднюю длительность одной ступени $\Delta T = 3780 \cdot 10^6 / 17 = 222$ млн. лет в эту эпоху. Такое же определение можно выполнить графически в более наглядной форме на основании

данных таблицы 1. Для этого на горизонтальной оси отложена геологическая датировка всех диастрофических циклов, а на вертикальной – произвольный отрезок суммарного числа ступеней за период $4 \cdot 10^9$ лет и построен график (рис. 2)

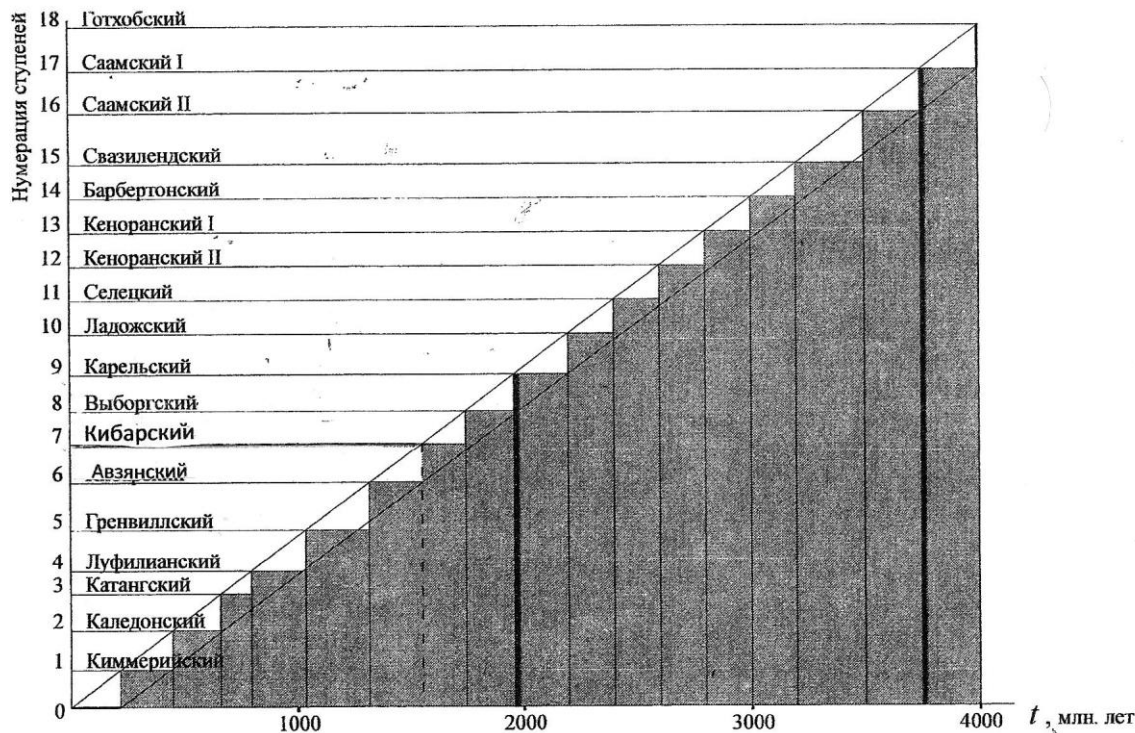


Рис. 2. Определение длительности одной ступени изменения геологического режима земной коры

ступенчатого изменения геологического режима за период с $220 \cdot 10^6$ по $4000 \cdot 10^6$ лет тому назад. Общее число горизонтальных ступеней составляет 17, и графическое определение длительности одной ступени изменения геологического режима даёт значение $\Delta T = 222 \cdot 10^6$ лет. Число таких ступеней для 5-миллиардной длительности синтеза 5-ти периодов элементов на Солнце [8] можно определить как $5000 \cdot 10^6 : \Delta T = 22,5$ с целочисленным значением 23. Тогда уточненная длительность одной ступени определяется как $\Delta T = 5000 \cdot 10^6 : 23 = 217,39 \cdot 10^6$ лет. После определения длительности одной ступени изменения геологического режима, составившей 217,39 млн. лет, нам предстоит проанализировать полученный результат и выяснить связь между полученной цифрой и еще более мелкой цикличностью строения самого верхнего слоя земной коры. Для этого необходимо обратиться к стратиграфической шкале фанерозоя. Установлено, что фанерозойская эра (эон) геологической истории имеет внутреннюю очень четкую цикличность (млн. лет): кембрий — 70, ордовик — 56, силур — 35, девон — 56, карбон — 70, пермь — 56, триас — 35, юра — 56, мел — 70, палеоген + неоген — 56, четвертичные отложения — 10. Эти даты содержат период из повторяющихся 4 цифр, которые в сумме дают цикл именно $217 \cdot 10^6$ лет. Располагаем цифры в порядке увеличения возраста слоев, и начиная с

первой цикличной цифры, определяем суммарный возраст слоев: 126, 182, 217, 273, 343, 399, 434, 490, 560. Число, кратное 217, повторяется в суммах через 3 цифры. Цикл состоит из 4-х этапов. Длительность этапа в 70 млн. лет представляет собой удвоенную длительность элементарного события в 35 млн. лет; длительность этапа в 56 млн. лет, видимо, тоже представляет собой удвоенную длительность элементарного события в 28 млн. лет. Таких элементарных событий в цикле 217 насчитывается 7, а периодичность их проявления осуществляется в 4 этапа. Столь четкая периодичность процессов, происходивших в земной коре, есть безусловное отражение мощного космического энергетического процесса, происходящего с чрезвычайной временной точностью, каким может быть только внутриатомный процесс. А именно солнечный нуклеосинтез с 4-мя этапами последовательного заполнения приращиваемыми диполями 4-х диагоналей куба. Следует подчеркнуть, что геология оказала неоценимую услугу в исследовании процессов, прошедших на Солнце с момента его возгорания. Обычный анализ спектрального состава излучения по оценке фраунгоферовых линий поглощения атомами его атмосферы не смог бы привести к подобным положительным результатам. Снова подчеркнём, что ведущая передовая линия синтеза атомов формируемого периода осуществляется в Зоне

звёздной трансформации, где давление достаточно для втискивания дипольных структур в уже созданную структуру и синтеза новых атомов. Английский физик Джеймс Джинс сказал в споре с Эддингтоном: «Звёздный спектр не даёт указаний на то, какие элементы следует выбрать как находящиеся внутри; по крайней мере, есть основание утверждать априори, что элементы внутри звезды совершенно отличны от элементов на поверхности. Какую ошибку сделал бы наблюдатель на другом небесном теле, если бы он предположил, что на Земле нет других химических элементов, кроме тех, которые есть в атмосфере». И действительно, то, что синтезировалось в ЗЗТ, - давно вылетело при сбросе оболочек и осталось в составе солнечных планет и астероидов. То, что сейчас наблюдается в атмосфере Солнца – не имеет никакого отношения к ведущей передовой линии синтеза – это побочные реакции, второстепенные, которые при выбросе оболочки дают добавочные элементы, в основном, первого и второго периодов. Побочные линии синтеза идут выше Зоны звёздной трансформации при меньших давлениях, где могут снова воспроизводиться элементы первого и второго периода. Действительно, в кометах, как случайных выплесках солнечной плазмы, наблюдаются только атомы 2-го периода [3, 6].

2. Кубическая дипольная структура – в основе атомов солнечного синтеза.

« Вещество астероидов сформировалось в условиях,

столь отличных от привычных нам на Земле, что

над особенностями его состава и структуры исследователи ещё долго будут ломать голову».

Симоненко А.Н. Астероиды.

Полагаем, что конкретные условия ЗЗТ Солнца определяют особый тип образующейся кубической структуры солнечного атома, обуславливающей число и порядок присоединения диполей в каждом элементе. А именно: одна ступень отличается от другой надстройкой 7 диполей, осуществляемой в 4 этапа. Теперь важно определить, с какой цифры из 7-ми начинается цикл, и какой заканчивается. Принимаем во внимание, что 10 млн. лет назад глобального ТУВВВС на Землю не было, а перед этапом 35 должно было быть последнее ТУВВВС на Землю. Значит, последний малый цикл начался с этапа 35 и закончился последним 56. Это значит, что цикл начинается с единичного события длительностью 35 млн. лет присоединения единичного диполя, а за ним следуют три пары удвоенных длительностей: 2х28, 2х35 и 2х28 присоединения трех пар диполей. Но длительность цикла составляет 217 млн. лет, и после него еще прошло 10 млн. лет. Точная дата отдалённости вспышки Солнца после окончания 5-го периода (7-го ряда, как окажется) составляет $217 + 10 = 227$ млн. лет!

Исходя из обнаруженной цикличности в образовании солнечных химических элементов, от полученной даты 227 млн. лет углубляемся вглубь веков и уточняем вехи эволюции Солнца, оставшиеся

в земной коре. Последовательным суммированием длительности синтеза одной ступени $\Delta T = 217$ млн. лет к полученной дате 227 вычисляем через 4 операции сложения: $\Delta T \times 4 + 227 = 1095$ млн. лет — уточнённую дату Гренвиллского диастрофизма, датируемого Салопом как $1100 \div 1000$ млн. лет. Еще через 4 операции сложения получаем $\Delta T \times 4 + 1095 = 1963$ млн. лет — уточнённую дату Карельского диастрофизма, датируемого Салопом как $2000 \div 1900$ млн. лет. По НКТ это 5-я вспышка Солнца. Еще через 4 операции сложения получаем $\Delta T \times 4 + 1963 = 2831$ млн. лет — уточнённую дату Кеноранского диастрофизма, датируемого Салопом как 2800 млн. лет. Еще через 4 операции сложения получаем $\Delta T \times 4 + 2831 = 3699$ млн. лет = 3,7 млрд. лет — уточнённую дату Саамского диастрофизма, датируемого Салопом как 3750 млн. лет. По НКТ это 3-я вспышка Солнца (7/17-я ступень на рис. 4). Степень корректности выполненных рассуждений можно оценить с помощью графы 4 таблицы 1, где приведено сравнение расчётных датировок с геологическими данными. В указанную таблицу не вошел только Белингвийский диастрофизм, который не подтверждается расчетными данными о цикличном развитии Солнца. Поэтому появляются основания для того, чтобы отнести Белингвийский диастрофизм к разряду юпитерианских, полученных Землей при 7-й вспышке Юпитера 3350 млн. лет тому назад.

Режим солнечного синтеза самых первичных элементов остаётся достаточно неопределённым в связи с тем, что Земля в период до 4,0 млрд. лет назад находилась в протопланетарной перемобильной стадии формирования и не могла фиксировать в своей коре следы ТУВВВ. Тем более, что структуру первичного гелия распознать негде, т.к. первая оболочка выброшена Солнцем 4,9 млрд. лет назад, а её фрагменты перехвачены второй компонентой двойной звезды. Между тем, мелкая цикличность шкалы фанерозоя показала, что она отражает чрезвычайной временной точности процесс, состоящий из семи последовательных событий элементарного изменения дипольной структуры разной длительности. Средняя скорость этого элементарного изменения синтезируемой структуры $v = \Delta T / 7 \Delta M = 217 \cdot 10^6 / 7 \Delta M = 31$ млн. лет / ΔM , где M - массовое число, $\Delta M = 1$ а.е.м. (атомная единица массы). Полагаем, что этот процесс отражает временную последовательность заполнения 4-х диагональных плоскостей кубической структуры атома диполями единичной массы. Первый период заканчивается образованием полной 8-ми дипольной структуры: $M=8$. Дальнейший рост атомной структуры при формировании 2-го периода солнечного синтеза может идти двумя путями. 1- формироваться в сторону на основе одного из диполей завершённой структуры, 2- формироваться объёмной надстройкой одного диполя над каждым из 8-ми диполей предыдущей кубической структуры. При 2-м характере синтеза следующей за гелием структурой оказывается углерод. Формирование углерода осуществляется удлинением двух диагоналей куба четырьмя надстраиваемыми диполями (рис. 3).

Массовое число углерода $M=12$. Произошла надстройка $\Delta M = 12 - 8 = 4$ -х диполей к структуре Гелия. Завершение второго полностью кубического слоя

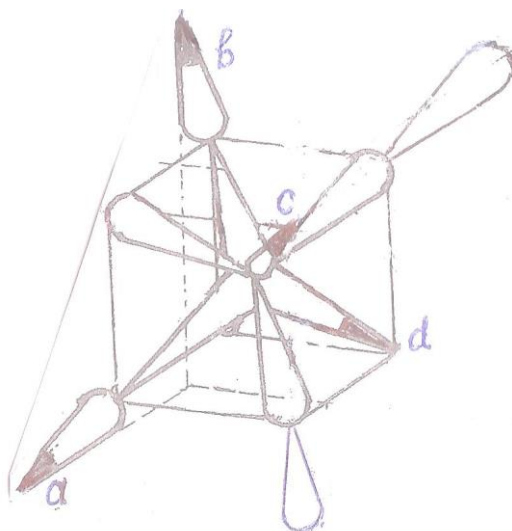


Рис. 3 . Дипольная структура солнечного атома углерода с тетраэдрическим расположением валентных электронов: a, b, c, d.

из 8-ми диполей осуществляется на кислороде. Массовое число кислорода $M=16$. Число приращённых диполей во втором периоде $\Delta M = 20 - 8 = 12$ а.е.м. В последовательность $\Delta M = 8$ диполей попадают элементы одной группы с аналогичным тетраэдрическим расположением валентных диполей последнего слоя. Соответственно полное завершение очередного кубического слоя достигается в структуре серы с $M = 32$, и третий период заканчивается синтезом аргона с числом приращённых диполей в третьем периоде $\Delta M = 36 - 20 = 16$ а.е.м.

Солнечный 5-ти миллиардный синтез 5-ти периодов (7 рядов) отмерен 23-ю ступенями. На синтез 4, 5, 6 и 7-го рядов затрачено $4 \times 868 = 3472$ млн. лет. На синтез 1, 2 и 3-го рядов пошло $\Delta T = (5000 - 3472)$ млн. лет = 1528 млн. лет. Саамский диастрофизм явился коренным переломным рубежом геологического режима земной коры, ознаменовав окончание на Солнце 3-го ряда химических элементов. Из «Основ космогонии» [8, с.318] известно, что после сброса третьей оболочки (ступень №7) момент инерции Солнца резко увеличился, а это означает резкое изменение режима атомообразования в сторону убыстрения синтеза. И действительно, в течение геологического периода истории земной коры, корректируемой датировками диастрофизмов, скорость синтеза составила $31 \cdot 10^6$ лет/диполь, одинаковую со скоростью юпитерианского синтеза, а в догеологической стадии процесс шёл гораздо медленнее: эта скорость далее определена нами как $43,65 \cdot 10^6$ лет/диполь. То есть собственно солнечный темп сборки диполей проявился только в первых трех стадиях синтеза – на протяжении синтеза первых трёх периодов в течение 1528 млн.

лет. На этой ранней догеологической стадии невозможности земной корой влияния вспышек Солнца требуется более тщательный анализ процесса с дополнительным уточнением скорости дипольного синтеза, не корректируемой земными диастрофизмами. Массовое число солнечного химического элемента M_0 , сформированного в течение одной ступени синтеза, оказывается отличающимся от Юпитерианского последовательного наращивания 2-х диполей для формирования следующего номера заряда. В юпитерианском синтезе Массовое число элемента определяется зависимостью: $M_{Ю} = 2z$, где z - заряд ядра, он же порядковый номер элемента N . Объёмная структура атома Солнечного синтеза потребовала массовому числу формироваться как $M_0 = 4N$, так как формирование структуры идёт в 4-х диагональных плоскостях куба. Действительно, $M_{Гелия} = 4 \times 2 = 8$ а.е.м. Элемент с порядковым номером 3 имеет массовое число $M_{Углерода} = 4 \times 3 = 12$ а.е.м. Элемент с порядковым номером 4 имеет массовое число $M_{Кислорода} = 4 \times 4 = 16$ а.е.м. Элемент с порядковым номером 5 имеет массовое число $M_{Неона} = 4 \times 5 = 20$ а.е.м. Далее переходим к 3-ему ряду. Элементом с порядковым номером 6 может быть магний: $M_{Магний} = 4 \times 6 = 24$ а.е.м. Далее идут $M_{Кремния} = 4 \times 7 = 28$ а.е.м., $M_{Серы} = 4 \times 8 = 32$ а.е.м., $M_{Аргона} = 4 \times 9 = 36$ а.е.м. С учётом того, что в первом ряду приращение массового числа составило 7 диполей, во втором 12 диполей, в третьем 16 диполей, соответственно в трёх первых рядах $\Sigma = 35$ диполей, скорость синтеза определяется как $v = 1528$ млн. лет : 35 диполей = $43,65$ млн. лет/диполь. Соответственно длительность 3-го периода $16v = 699$ млн. лет, 2-го периода $12v = 524$ млн. лет, длительность 1-го периода $7v =$

305 млн. лет. Уточнённая дата 2-й вспышки Солнца составляет $3699+699=4398.10^6=4,4$ млрд лет назад. Это и есть дата выброса углистого солнечного выброса, преобразовавшегося в кольцо углистых астероидов и частично попавшего на Землю. 1-я вспышка Солнца произошла $4398+524=4922.10^6=4,9$ млрд лет назад. Синтез начался одновременно с возгоранием Солнца $4922+305=5227$ млн. лет назад. После Саамского диастрофизма процесс пошёл со скоростью, аналогичной юпитерианскому синтезу. Рисунок 4 показывает, что 16 из 23-х ступеней изменения геологического режима по 217, 39 млн. лет формируют растянутую в линию основную канву Периодической таблицы Солнечных химических элементов по синтезу 4-го и 5-го периодов. По данным стратиграфической шкалы фанерозоя особенно чётко прослеживается, что формирование каждого солнечного атома сопровождалось диастрофизмом второго или третьего порядка. Что позволяет формирование каждого из 8-ми элементов 7-го ряда идентифицировать с

определённым диастрофизмом: Элемент №38 с Луфилианским диастрофизмом, №39 – с Катангским, №40 – с Байкальским, №41 – с Таконским, №42 – с Каледонским, №43 – с Раннегерцинским, №44 – с Позднегерцинским и №45 – с Тихоокеанским – Киммерийским. Теперь от вытянутой в линию канвы ступеней синтеза 4-х рядов солнечных химических элементов в соответствии со ступенями изменения геологического режима (рисунка 4) можно перейти к табличной форме 2. Порядковый номер элемента обозначен верхним числом справа в каждой клетке табл. 2. Массовые числа определены как границы приращения к атому n диполей, заключённых в наращиваемом слое, и помещены ниже порядкового номера. Самое нижнее число в каждой клетке табл.3 - № ступени по рис. № 4. С 1-го по 3-й периоды ступени, отсутствующие на рис.4, были длительнее в 1,4 раза, чем на протяжении 4-7-го периодов, и поэтому могут не обозначаться целочисленно.

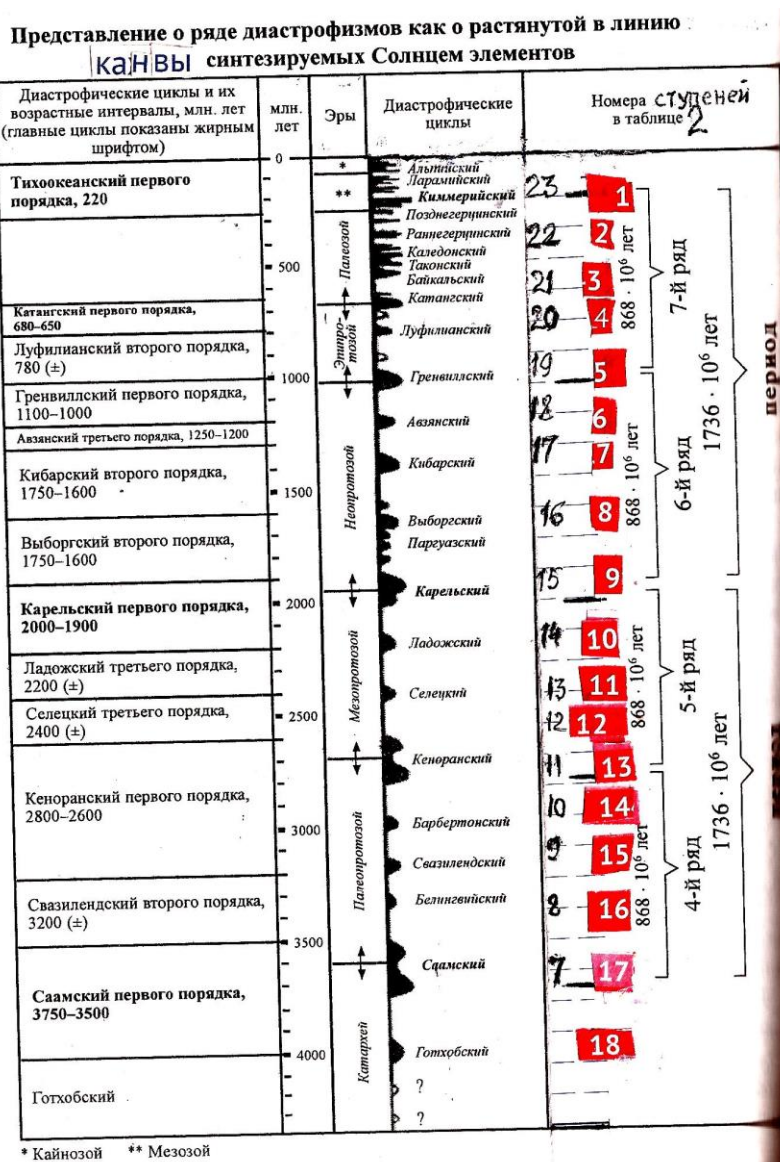


Рис. 4. Канва ступеней синтеза 4-х рядов солнечных химических элементов в соответствии с общей стратиграфической шкалой диастрофизмов.

Основной вариант Периодической таблицы солнечного синтеза

17

Пе рио ды	Ря ды	Г Э I	р л II	у е III	п м IV	п е V	ы н VI	т VII	о VIII	в		Даты вспышек, млн. лет назад, и диастрофиз- мы	Следы сброшен- ных оболочек, или производные закончившихся циклов с плотно- стью вещества в г/см ³
1	1	H ¹ ₁							He ² ₈ №1			5227 4922	Первая сброшен- ная оболочка, фрагменты пере- хвачены 2-й компонентой двойной звезды ρ= 1,4
2	2				C ³ ₁₂		O ⁴ ₁₆		Ne ⁵ ₂₀ №2,5			4922 4398 2-й выброс углистый.	Астероиды из углистых хон- дритов и Фобос ρ= 2,2
3	3		Mg ⁶ ₂₄		Si ⁷ ₂₈		S ⁸ ₃₂		Ar ⁹ ₃₆ №7			4398 3699 Са- амский	Астероиды сили- катные и спут- ник-планета Луна ρ= 3,3
4	4	K ¹⁰ ₃₈	Ca ¹¹ ₄₂ №8	Sc ¹² ₄₄	Ti ¹³ ₄₈ №9	V ¹⁴ ₅₀	Cr ¹⁵ ₅₄ №10	Mn ¹⁶ ₅₆	Fe ¹⁷ ₆₀ №11	Co ¹⁸ ₆₂	Ni ¹⁹ ₆₆	3699 2831 Ке- поранский	Астероиды из железистых хон- дритов «металли- ческие» ρ= 4,0
4	5	Cu ²⁰ ₇₀	Zn ²¹ ₇₄ №12	Ga ²² ₇₆	Ge ²³ ₈₀ №13	As ²⁴ ₈₂	Se ²⁵ ₈₆ №14	Br ²⁶ ₈₈	Kr ²⁷ ₉₂ №15			2831 1963 Ка- рельский	Планета Венера ρ= 4,95
5	6	Rb ²⁸ ₉₄	Sr ²⁹ ₉₈ №16	Y ³⁰ ₁₀₀	Zr ³¹ ₁₀₄ №17	Nb ³² ₁₀₆	Mo ³³ ₁₁₀ №18	Tc ³⁴ ₁₁₂	Ru ³⁵ ₁₁₆ №19	Rh ³⁶ ₁₂₀	Pd ³⁷ ₁₂₄	1963 1095 Грен- виллский	Планета Меркурий ρ= 5,3
5	7	Ag ³⁸ ₁₂₆	Cd ³⁹ ₁₃₀ №20	In ⁴⁰ ₁₃₂	Sn ⁴¹ ₁₃₆ №21	Sb ⁴² ₁₃₈	Te ⁴³ ₁₄₂ №22	I ⁴⁴ ₁₄₄	Xe ⁴⁵ ₁₄₈ №23			1095 227 Ким- мерий ский	Будущий Вулкан планета по Леверье ρ ≈ 6
6	8	Cs ⁴⁶ ₁₅₀	Ba ⁴⁷ ₁₅₄	La ⁴⁸ ₁₅₆	Идёт 49 синтез 160								

При сравнении с дополненной Периодической
системой Д.И. Менделеева таблица 2 обнаруживает

совершенно разный принцип синтеза структуры.

International Journal of Development of the International Science No 21/2020

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ	VIII	B																				
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	B													
1	(H)																						
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne															
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar															
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni													
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd													
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt													
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt														
РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ	Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Be	Mn	Zn	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Sb	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
	Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Be	Mn	Zn	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Sb	Cu	Hg	Ag	Pt	Au

Если в случае юпитерианского синтеза следующий элемент отличается от предыдущего приростом структуры как бы в одном измерении, то в случае солнечного синтеза прирост структуры идет во всем объеме: 4 этапа по 2 диполя воспроизводят объемный рост структуры, идущий из центра. Принцип самостоятельного роста структуры вокруг своего центра можно обнаружить в описании строения хондритов, присущих только метеоритам и не встречающихся на Земле. Хондры — это округлые многочисленные зерна, хорошо видимые на поверхности разлома и легко выкрашивающиеся из метеорита. Размеры хондр различны — от микроскопических до сантиметровых. Структура железных метеоритов представлена, например, объемно-центрированными ячейками камасита, которая совершенно явно повторяет внутриатомную структуру солнечных элементов: камасит в виде тонких листов или пластинок ориентирован вдоль диагональных плоскостей куба, идущих параллельно друг другу в четырех разных, эквивалентных друг другу направлениях. В пересечении они образуют

октаэдры, почему железные метеориты с этой структурой называют октаэдритами. Таким образом, структура кристаллов солнечного вещества как бы имеет своей аналогией внутриатомную структуру элементов, что увеличивает степень достоверности предполагаемого варианта строения, характерного для формирующихся атомов в солнечной ЗЗТ. Теперь уже можно сравнить характеристики процессов синтеза атомов химических элементов на Солнце и на Юпитере и оценить, насколько они отличаются количественно. Это сделано с помощью табл. № 3. Она показывает, что к окончанию 5-го периода каждой звезды соответственно было синтезировано 53 и 44 разновидности химических элементов основной линии синтеза. Из числа 147 приращенных диполей вместо 107 у Юпитера в 5-ти периодах Солнце синтезировало на 9 элементов меньше, чем его конкурент в двойной звезде. Его атомы более массивные, имеют крупные, громоздкие и менее компактные структуры по сравнению с юпитерианскими.

Таблица № 3

Сравнение основных данных по синтезу химических элементов на Юпитере (Ю) и Солнце (С)

№ Периода	Число элементов синтезированных на стадии Ю С	Число диполей приращенных к атомам на стадии Ю С	Длительность стадии формирования очередного цикла элементов, млн. лет Ю С	Спектральный класс звезды Главной звездной последовательности после завершения соответствующей очередной стадии
1	1 1	3 7	93 305	O
2	8 3	16 12	496 524	B
3	8 4	16 16	496 699	A
4	18 18	36 56	1116 1736	F
5	18 18	36 56	1116 1736	G
6	32 3	64 8	1984 227	K
7	32 -	64 -	2000 -	M
Всего	117 47	235 155	7285 5227	
За 5 периодов	53 44	107 147	3317 5000	

Заключение. Будем надеяться, что ознакомление с некими особенностями синтезирующей функции Солнца по формированию Периодической системы солнечного синтеза химических элементов поможет лучше понять свойства и проникнуть в природу одного из тех атомов, коих можно наблюдать на Земле. А именно: атома абиогенного углерода, вошедшего в жизнь Земли в составе горючих ископаемых от второго солнечного выброса [1 - 4, 6, 8, 11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Безрук В.И., Виноградова М.Г. Причина и следствие антагонизма биосферы Земли и земных недр. *Norwegian journal of development of the international science*, №18/2018. Vol. 2. С. 29-35.
2. Виноградова М.Г. Космические истоки абиогенного углерода и его производных. *Известия РГО*. 2006, вып.4, том 138. С. 30-36.
3. Виноградова М.Г. Космогония – путь к структуре материи. Монография /М.Г. Виноградова – М.: НИЦ МИСИ. 2018 - 212 с.
4. Виноградова М.Г., Безрук В.И. Двум различным атомам углерода – два значения потенциала ионизации. *Norwegian journal of development of the international science*, №19/2018. Vol. 2. С. 28-33.
5. Виноградова М.Г., Безрук В.И., Скопич Н.Н., Александров В.И. Биогенному атому углерода – своё значение потенциала ионизации. Труды конгресса 2018 «Фундаментальные проблемы естествознания». Серия «Проблемы исследования Вселенной». Вып. 38. С.58-62.
6. Виноградова М.Г., Скопич Н.Н. В поисках родословной планеты Земля. СПб.: Алетея. 2014. 447 с.
7. Салоп Л.И. Геологическое развитие Земли в докембрии. Л.: Недра. 1982. 288 с.
8. Ходьков А.Е., Виноградова М.Г. Основы космогонии. О рождении миров, Солнца и Земли. СПб.: Недра. 2004. 336 с.
9. Шкловский И.С. Звёзды: их рождение, жизнь и смерть. М.: Наука. 1985. 383 с.
10. Vinogradova M. The base of substance properties forming – in dipole's interatomic structure and her interaction with ether. *Norwegian journal of development of the international science*, №11/2017. Part 1. P. 11-15.
11. YouTube: Новая космогония. Доклад М. Виноградовой. 2012.
New cosmogony. M. Vinogradova reports. 2013.
Конгресс-2014. МКУ 23.07.2014. Виноградова Мария. Решение кардинальной проблемы космогонии.
Конгресс-2016. Борисова Нина Николаевна. Определяющая роль небесного эфира в космофизических процессах.
Scicom.ru Конгресс-2018. 25.07.2018. Николаев Семён. Биогенному атому углерода – своё значение потенциала ионизации.

EXAMPLE OF ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL STATE OF URBALANDSCAPE

Mamas N.

Cand. Biol. Sci., Associate Professor,

Department of General Biology and Ecology of Kuban State University

ПРИМЕР ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБАЛАНДШАФТА

Мамась Н.Н.

канд. биол. наук, доцент, кафедра общей биологии и экологии Кубанского ГАУ

Abstract

Assessment of the environmental situation. The ratio of aboveground and underground biomass to vegetation. Productivity of vegetation cover within the ecosystem. General projective coverage of vegetation within the ecosystem.

Аннотация

Оценка экологической ситуации. Соотношение надземной и подземной биомассы растительности. Продуктивности растительного покрова в пределах экосистемы. Общее проективное покрытие растительности в пределах экосистемы.

Keywords: Ecological situation, aboveground and underground biomass, vegetation on the test site, productivity, vegetation, ecosystem, overall projective coverage.

Ключевые слова: Экологическая ситуация, надземная и подземной биомасса, растительность на пробной площадке, продуктивность, растительный покров, экосистема, общее проективное покрытие.

Для оценки экологической ситуации выбран микрорайон Гидростроителей в южной части городе Краснодара. Общая площадь микрорайона составляет 6,3 км², площадь занимаемая дорогами составляет 7% от общей площади, площадь построек 55%, площадь газонов 17%, площадь асфальтного покрытия - 11%.

С севера микрорайон «Гидростроителей» граничит с поселком ТЭЦ, с юга - поселок Курортный, с запада - городской пляж реки Кубань, с востока - поселок Пашковский. Учитывая, что в Краснодаре, несмотря на небольшое число крупных предприятий, загрязнение воздуха приобретает очень серьезный характер, в основном за счет транспорта, складывается необходимость оценки совместного влияния как вновь строящихся, так и уже существующих объектов, которые могут быть источниками загрязнения. Желательно ориентироваться при оценке и прогнозировании не на нормативы по выбросам или расчет показателей, а на реальное состояние компонентов среды, так как отдельные источники могут и не оказывать существенного влияния, но при совместном действии, таковое проявится. Осуществление контроля может производиться только на основе систематического наблюдения за состоянием природной среды и источниками загрязнения, причем только объективные данные смогут служить материалом для оценки.

Площадь благоприятных для жизни населения территорий постепенно сокращается и продолжает оставаться актуальной проблема углубленного анализа состояния здоровья различных групп населения, изучения зависимости его от факторов окружающей среды и разработки комплекса рекомендаций по усовершенствованию системы социальных и медицинских мероприятий, направленных на укрепление здоровья.

Основными источниками загрязнения микрорайона «Гидростроителей» являются дороги, проходящие по ул. Гидростроителей, ул. Трудовой Славы, ул. Мачуги, ул. Игнатова. Особую роль при загрязнении воздуха играет автотранспорт. Средняя интенсивность транспорта на изучаемой дороге, проходящей по улице Игнатова, составляет: легковых автомобилей - 90 шт/час; грузовых - 50 шт/час; автобусов 10 шт/час, что значительно меньше, чем на дороге по улице Мачуги. Следовательно, изучаемая экосистема меньше подвержена загрязнению, чем прилегающие территории.

АЗС «Роснефть» расположена при въезде в микрорайон по большому кольцу с восточной стороны на ул. Автолюбителей. Традиционная автозаправочная станция – АЗС с подземным расположением резервуаров для хранения топлива, технологическая система которой характеризуется разнесением резервуаров и топливораздаточных колонок (5 резервуаров, 4 бензоколонок на 8 пистолетов). Виды топлива: (А-76, АИ-93, АИ-95, АИ-98, Д/Т).

Чтобы оценить экологическую ситуацию, можно провести анализ продуктивности растительного покрова в пределах экосистемы. Первичная продуктивность - это продукция растений. Она складывается из суммарного количества биомассы, образуя какую-либо совокупность растений за конкретный период времени. Для учета первичной продуктивности на пробной площадке 1м² производилось скашивание зеленой массы растений, затем эту массу взвешивали в сыром виде. После этого зеленая масса высушивается (сушиться она должна в тенистом и хорошо продуваемом месте) и проводится повторное взвешивание.

Количественный анализ флоры установил тенденцию к увеличению биомассы растений в точках отбора проб наиболее удаленных от источников загрязнения и ее снижение вблизи них. Это говорит о негативном влиянии на них загрязняющих веществ.

Изучаемая территория находится вдали от промышленных объектов, т. о., можно сказать, что на изучаемую территорию оказывает влияние именно большая закольцованность микрорайона.

Сорные виды представлены большим числом особей, что также говорит о неблагоприятном антропогенном воздействии, нарушении изучаемой территории, происходящей смене растительных от менее приспособленных (лугово-степных видов), которые со временем могут полностью вытеснить менее устойчивые, что вызовет изменения и в животном мире, а также негативно скажется на здоровье человека, т. к. некоторые сорные виды являются сильнейшими аллергенами (амброзия многолетняя).

Анализируя состав растительности по группам: злаки, бобовые, разнотравье - можно сказать, что во всех точках преобладают злаки, немного меньшим количеством представлено разнотравье, минимально количество бобовых. На такой состав травянистой растительности повлияла коренная растительность (степная), где злаки являются преобладающими, максимально приспособленной группой.

Злаки оказались наиболее устойчивыми и к антропогенному влиянию, угнетающе действующие на другие группы растительности.

При инвентаризации древесных видов, обнаружено преобладание таких пород как орех грецкий, тополь серебристый и пирамидальный, много декоративных и культурных видов. Преобладающие категории состояния древесных насаждений 1 и 2. На некоторых участках микрорайона не достаточное количество деревьев, это является одной из причин негативного влияния выбросов, которые не очищаются древесной растительностью или очищаются недостаточно. Т. о. различные загрязнители оседают на поверхность почвы, аккумулируются травянистой растительностью, что также может быть одной из причин ее состояния с последующим воздействием на другие компоненты окружающей среды.

Анализ показывает, что состояние травянистой растительности в микрорайоне «Гидростроителей» удовлетворительный. Растительности можно присвоить, в большинстве случаев (около 80%) категорию жизнестойкости 1 балл. По мере приближения к фоновой точке, расположенной в зоне отдыха на берегу реки Кубань, ее состояние улучшается. В фоновой точке жизнестойкость 100% растений составляет 1 балл.

Приспособленными к сложившимся условиям, хорошо развивающимися по всем сезонам являются такие сорные виды, как амброзия многолетняя, плевел многолетний, пырей ползучий, свинорой пальчатый. В 60% случаев в угнетенном состоянии находятся бобовые (клевер, мышиный горошек, чина дуговая), разнотравье (выюнок полевой, одуванчик лекарственный, подорожник большой, пастушья сумка), а также некоторые цепные кормовые злаковые культуры (ежа сборная, костер безостый). Этот факт наглядно иллюстрирует негативное влияние дороги и автотранспорта на окружающую среду и ее компоненты. Оценивая ОПП (общее проективное покрытие), можно наблюдать закономерное его изменение от ближайших

точек к дороге и в фоновой точке, от меньшего к большему. ОПП составляет в среднем 60%, что на 13,3% меньше, чем в фоновой точке. Например в точке 3- 68,3%, что на 3% меньше, чем в фоновой точке, в точке 10- это 71,6%, что на 2% меньше, чем в фоновой точке. Аналогично можно проанализировать и другие точки. Факт уменьшения ОПП от фоновой точки к дороге можно связать с тем, что на окружающую территорию оказывают влияние выбросы автотранспорта.

Анализируя высоту растительности, можно сказать, что на всех точках исследования, кроме фоновой, не достигают своего нормального размера такие виды растений, как одуванчик лекарственный, ежа сборная, выюнок полевой. Число видов максимально в мае, ОПП также наибольшее, что можно связать с наиболее благоприятными природно-климатическими, особенно погодными, условиями весны 2018 года. Видовой состав растительности сменяется к лету, он меньше весеннего, ОПП также уменьшается, многие сорные виды начинают преобладать (амброзия многолетняя), к осени и ОПП и видовое разнообразие минимально.

Таким образом проведенные исследования показали, что соотношение надземной и подземной биомассы растительности в большинстве случаев составляет 1:3, что удовлетворяет требованию оптимального задержания растительности. Задержанная, таким образом, почва прочно связана корнями растений, которые предотвращают снос и смыв плодородного верхнего слоя почвы, т. е. водную и ветровую эрозию, уменьшающих плодородие почвы. Однако недостаточное ОПП растительности может стать причиной этих негативных процессов. В целом экологическая ситуация в микрорайоне является удовлетворительной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Базарова В.Н. Экологическое состояние прибрежно-водной экосистемы реки Калалы в станице Успенской Белоглинского района Краснодарского края / В.Н.Базарова, Н.Н. Мамась // Сб. матер. междунар. науч.-пр.конфер.г. Казань, 2015. -С. 153-158
2. Белюченко И. С. Биомониторинг состояния окружающей среды: учебное пособие/Под. ред. И. С. Белюченко, Е. В. Федоненко, А. В. Смагина-Краснодар: КубГАУ, 2014. -153 с.
3. Гунина К. С. Оценка экологического состояния правого берега реки Белой Майкопского Района пос. Тульского Республики Адыгея/К. С. Гунина., Н. Н. Мамась//Науч. журн. «GLOBUS». IV МЕЖД. Науч.-пр. конфер. «Достижения и проблемы современной науки». -Санкт -Петербург, 2015. -Ч.1-С.16 -19.
4. Мамась Н.Н. Прибрежно-водные экосистемы равнинной территории Краснодарского края Н.Н. Мамась//Научный аспект. 2015. -Т. 2. -№ 1. -С. 180 -182.
5. Мочалова А.В. Экологическая ситуация на участке берега реки Кубани в городе Краснодаре / А. В. Мочалова, Н. Н. Мамась // Инновационные технологии в науке и образовании. 2015.-№ 4 (4). -С. 383 -385.

№21/2018

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 12 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China)

and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

—