

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет



НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

***ЛОМОНОСОВСКИЕ
ЧТЕНИЯ***

СЕКЦИЯ ГЕОЛОГИИ

***Подсекция
палеонтологии***

Заседание посвящено юбилею (85 лет) кафедры палеонтологии

Руководитель – зав. кафедрой, академик Лопатин А.В.

СБОРНИК
ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

Москва
2024

Содержание:

1. За пределами фанерозоя (становление курса «Палеонтология докембрия» на кафедре палеонтологии МГУ)
Е.Л. Сумина, А.Ю. Иванцов 2
2. Исследования фораминифер на кафедре палеонтологии Московского Университета
Е.Л. Зайцева, Л.Ф. Копаевич, А.С. Алексеев 5
3. Среднедевонские дисперсные мегаспоры и их возможные материнские растения
О.А. Орлова, Д.И. Маринина, Н.Е. Завьялова 8
4. Некоторые современные и ископаемые биоценозы Кубы: взгляд преподавателя с супралиторали
Е.Л. Сумина, Д.Л. Сумин, А.В. Крутых 11

ЗА ПРЕДЕЛАМИ ФАНЕРОЗОЯ

(становление курса «Палеонтология докембрия» на кафедре палеонтологии МГУ)

Е.Л. Сумина, А.Ю. Иванцов¹

¹*Лаборатория докембрийский организмов, Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка*

Докембрийский этап геологической истории Земли характеризуется рядом особенностей, отличающих его от последовавшего за ним фанерозоя. Они касаются не только собственно пород или событий, но и исследовательских подходов. К ним могут быть отнесены – проблема начала, эволюция процессов породообразования, «вымершие» породы, отсутствие инструмента ранжирования пород, проблема отличия живого от неживого (становление методологии), понимание ни на что не похожего живого, поиск объектов для биостратиграфии, степень применимости фанерозойских подходов в систематике и морфологии, специфичность эволюции докембрийских организмов (что требует специальных доказательств), специфичность форм сохранности при отсутствии скелетов «фанерозойского» типа, хемофоссилии и, наконец, проблема биогеохимического разнообразия биосфер. Отсюда следует и главная особенность курса – он формировался одновременно не только с решением проблем, но и с их постановкой. Для научных исследований и, соответственно, нашедшие отражение в курсе, привлекались данные из не совсем смежных с палеонтологией областей: почвоведения, генетики, молекулярной биологии, физиологии, астробиологии, наряду с традиционными геологией, зоологией, ботаникой, микробиологией, химией. Среди более, чем 500 выпускников кафедры 15 человек выбрали своей специальностью палеонтологию докембрия, из них 7 человек принимали участие в чтении курса и разработке его программы. Однако, поскольку кафедра палеонтологии изначально имела «фанерозойскую» направленность, интерес к докембрийской геологии формировался, в первую очередь, на «чисто геологических» кафедрах. Поэтому ведущая роль в становлении курса принадлежит выпускникам кафедры исторической и региональной геологии МГУ и МГРИ, впоследствии – корифеям палеонтологии докембрия в нашей стране – академикам М.А. Семихатову, М.А. Федонкину, А.Ю. Розанову и доктору геолого-минералогических наук И.Н. Крылову. Одними из первых занятий, где была отражена тема ранних этапов развития жизни, в середине 80-х годов, были лекции для студентов старших курсов сотрудника Лаборатории верхнего докембрия Геологического института АН СССР И.Н. Крылова (1932-1991). Крылов стал инициатором биологического направления в изучении наиболее ярких ископаемых докембрия – строматолитов: в середине 80-х годов начались совместные работы ГИНа с Институтом микробиологии АН СССР. Кроме этого, Крылов в своих исследованиях применял так называемый холистический подход, в противовес распространенному редуccionистскому, что находило отражение в подаче им материалов

лекций. С 1993 по 1998 г. в курсе «Палеоботаника и палинология» для студентов-четверокурсников отдельные разделы по докембрийским ископаемым читал руководитель Лаборатории верхнего докембрия ГИН РАН М. А. Семихатов (1932-2017). Он разрабатывал вопросы глобального распространения докембрийских отложений. Среди его основополагающих работ – «Палеонтологический метод в стратиграфии докембрия» 1974 г. и «Динамика глобального разнообразия строматолитов протерозоя» 1996 г. В 2000-х годах докембрийская тематика была продолжена в рамках курса «Эволюция биосферы» для магистрантов. Проводил занятия заведующий Лабораторией докембрийских организмов Палеонтологического института РАН М.А. Федонкин. В 1977 г. на Зимнем берегу Белого моря им было открыто новое местонахождение древнейших бесскелетных многоклеточных животных, наиболее крупное и представительное из всех, известных в мире. Федонкин - один из двух отечественных исследователей, награжденных медалью Чарльза Уолкотта. Это научная награда Национальной академии наук США, которая присуждается за выдающиеся достижения в области изучения докембрия и кембрия. Эти аспекты его деятельности являлись важным фоном для учебных занятий. С 2008 г. курс стал самостоятельной учебной дисциплиной и получил современное название «Палеонтология докембрия». В курсе появился новый раздел, который стал читать сотрудник Лаборатории верхнего докембрия Геологического института В.Н. Сергеев (1959-2019). Сергеев рассказывал об окремненных микрофоссилиях. Его также интересовала проблема эукариотизации биосферы докембрия, что нашло свое отражение и в лекциях. М.А. Федонкин, после вступления в должность директора ГИН РАН, передал читаемые им разделы младшим коллегам – сотрудникам его лаборатории А.Ю. Иванцову, Е.А. Сережниковой и М.А. Закревской.

Е.А. Сережникова проводила занятия по тафономии и реконструкции мягкотелых животных венда. Начиная с 2012 г. А.Ю. Иванцовым и М.А. Закревской проводятся занятия по морским бентосным макроорганизмам позднего докембрия. Они включают следующие разделы: общая характеристика состояния биосферы в терминальном докембрии, основные местонахождения вендских макрофоссилий, стили и формы сохранности вендских макрофоссилий, природа вендских макроорганизмов (основные гипотезы), «проартикуляты – древнейшие билатерии» (общая характеристика типа), вендские макроорганизмы фанерозойского облика (гигантские протисты, губки, стрекающие, билатерии, колониальные цианобактерии, макроорганизмы растительной природы) и методики палеоэкологических исследований применительно к позднему докембрию.

Докембрий по сравнению с фанерозоем качественно меньше охарактеризован палеонтологическим материалом. Работа с ним по этой и другим причинам, требует наиболее широких биологических и геологических обобщений, проведения междисциплинарного

сравнительного анализа. Этим аспектам посвящено занятие выпускника кафедры Д.Л. Сумина. Как представляется, именно докембрий, в силу названных выше особенностей, позволяет обратиться к методологии, формированию у слушателей мировоззрения, умению отделять главное от второстепенного, не ограничиваясь только описанием конкретных разрезов, групп организмов или местонахождений.

В настоящее время программа курса, читаемого в течение семестра магистрантам 1-го года обучения, включает следующие разделы: общая характеристика докембрия и его принципиальные отличия от фанерозоя, строматолиты и современные циано-бактериальные сообщества, кремнистые микрофоссилии опорных разрезов рифея Сибири, палеонтология и палеоэкология вендских многоклеточных, история становления и особенности стратиграфической шкалы докембрия.

В учебном пособии «Бактериальная палеонтология» 2021 г. есть глава «Уроки бактериальной палеонтологии». Перефразируя, можно сказать, что именно как уроки докембрия и находят события докембрийского этапа геологической истории Земли свое место в учебном направлении работы кафедры палеонтологии.



ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРАМИНИФЕР
НА КАФЕДРЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Е.Л. Зайцева, Л.Ф. Копаевич, А.С. Алексеев

Планомерные исследования фораминифер на кафедре палеонтологии начались в 50-х годах 20 века и связаны с именами ведущих микропалеонтологов – Нины Ивановны Маслаковой и Татьяны Николаевны Горбачик.

Н.И. Маслакова после окончания Московского геолого-разведочного института (МГРИ) в 1941 году в течение нескольких лет работала начальником отряда Памирской экспедиции треста № 13, где занималась поисками и разведкой пьезокварца. После возвращения в Москву в 1944 г. она зачислена на работу в Научно-исследовательский сектор МГРИ. Здесь начинается совершенно новый этап в профессиональной деятельности. Эта смена была вызвана необходимостью картировочных работ в Карпатах, где понадобились специалисты-микропалеонтологи. Первые работы по фораминиферам Н.И. Маслаковой связаны с палеогеновыми отложениями Карпат. По результатам изучения палеогеновых фораминифер Н.И. в 1951 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию по теме «Стратиграфия палеогеновых отложений Восточных Карпат по фауне фораминифер». В МГУ она начала работать в 1952 г. на кафедре палеонтологии в должности старшего научного сотрудника. В это время Н.И. проводила исследования в Карпатах, а также в Крыму и на Северном Кавказе. Но научные интересы сместились с палеогена на верхний мел, так как на кафедре под руководством В.В. Друщица началось изучение меловых отложений южных районов СССР. Результатом этих исследований явилась докторская диссертация «Глоботрунканиды и их стратиграфическое значение для верхнемеловых отложений Крыма, Кавказа и Советских Карпат», которую Н.И. защитила на Ученом совете МГУ 1 декабря в 1967 г. По материалам диссертации в 1978 г. была опубликована монография «Глоботрунканиды юга европейской части СССР». Книга содержит описание двух подвидов, 75 видов (из них шесть новые) и 17 родов позднемеловых планктонных фораминифер, она до сих пор востребована как отечественными, так и зарубежными специалистами. Зональная биостратиграфическая шкала по глоботрунканидам для верхнемеловых отложений, разработанная Н.И. Маслаковой, основана на обширном материале из разрезов Восточных Карпат, Крыма и Северного Кавказа. Она базируется на детальном исследовании по морфологии раковин планктонных фораминифер, учете таксономического значения морфологических признаков, эволюции этой группы и этапах ее развития.

Н.И. Маслаковой было опубликовано около 130 научных работ, касающихся вопросов систематики планктонных фораминифер и биостратиграфии палеогеновых и меловых

отложений Карпат, Крыма и Кавказа [1]. В честь Н.И. Маслаковой названы следующие таксоны фораминифер: *Anomalina maslakovae* Mjatluk, 1954 из палеогена Карпат; *Vaginulina maslakovae* Hoffmann, 1967 из средней юры Кавказа; *Hedbergella maslakovae* Longoria, 1974 из нижнего мела Мексики; *Falsotruncana maslakovae* Caron, 1981 из верхнего мела Туниса, *Ammomassilina maslakovae* Nguyen Ngoc, 2006 из мела Вьетнама, а также вид радиолярий *Bientactinosphaera maslakovae* Afanasieva, 2000 из верхнего девона Тимана.

Т.Н. Горбачик – выпускница кафедры палеонтологии 1951 г. После окончания университета Т.Н. поступила в аспирантуру и в 1955 г. защитила кандидатскую диссертацию «Фораминиферы нижнемеловых отложений Центрального Предкавказья и юго-западного Крыма». В дальнейшем Т.Н. продолжила исследования позднеюрских и раннемеловых фораминифер в рамках комплексной тематики по изучению меловых отложений юга Европейской части СССР. Со временем география исследований была расширена: изучались фораминиферы Восточно-Европейской платформы, а также Франции, Швейцарии и разных районов Атлантического океана по скважинам глубоководного бурения. Ряд работ Т.Н. посвящен вопросам направления и закономерностей эволюции ранних планктонных фораминифер, выявлению этапности их развития. В круг ее интересов входили также особенности палеобиогеографии и построение палеобиогеографических карт. На основании исследования морфологии, систематики, филогении и особенностей геологического распространения бентосных и планктонных фораминифер она предложила зональные схемы расчленения нижнемеловых отложений юга СССР. В 1984 г. Т.Н. защитила докторскую диссертацию «Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы юга СССР».

Т.Н. Горбачик опубликовала более 100 научных работ. В ее честь назван нижнемеловой род *Gorbachikella* Banner et Desai, 1988 и виды фораминифер: *Hedbergella gorbachikae* Longoria, 1974 из нижнего мела Мексики, *Bitaxia gorbachikae* (Plotnikova, 1976) из меловых отложений юга Украины, *Praehedbergella tatianae* Banner et Desai, 1988 из нижнего мела Англии; по одному из видов - *Hedbergella gorbachikae* - выделена одноименная зона в западноевропейской стратиграфической схеме (аптский ярус).

Н.И. Маслакова и Т.Н. Горбачик, кроме интенсивных научных исследований, проводили большую педагогическую работу: они участвовали в крымских учебных практиках, разработали и вели курс Микрорпалеонтологии для студентов-палеонтологов, руководили курсовыми и дипломными работами, были научными руководителями или фактическими соруководителями ряда кандидатских диссертаций. По курсу микрорпалеонтологии опубликован учебник [2] и дополнение к нему [3].

С конца 1940 гг. из примерно 500 выпускников кафедры палеонтологии более 40 человек в своей профессиональной деятельности были или остаются связаны с исследованием

ископаемых и современных фораминифер. Ими защищено 28 кандидатских и 7 докторских диссертаций.

Литература

1. Копаевич Л.Ф., Алексеев А.С. Нина Ивановна и развитие зональной шкалы верхнего мела юга Европы по планктонным фораминиферам / Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2019. Т. 94. Вып. 4. С. 3–13.
2. Микропалеонтология: Учебник / Маслакова Н.И., Горбачик Т.Н. и др. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 256 с.
3. Горбачик Т.Н., Долицкая И.В., Копаевич Л.Ф., Пирумова Л.Г. Микропалеонтология. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. 112 с.

СРЕДНЕДЕВОНСКИЕ ДИСПЕРСНЫЕ МЕГАСПОРЫ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ МАТЕРИНСКИЕ РАСТЕНИЯ

О.А. Орлова, Д.И. Маринина, Н.Е. Завьялова¹

¹Лаборатория палеоботаники, Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка

В среднедевонских терригенных отложениях достаточно часто встречаются дисперсные мегаспоры хорошей сохранности. Поскольку для этой эпохи известно не так много гетероспоровых растений с сохранившимися в спорангиях мегаспорами (Медяник, 1982; Senkevitch et al., 1993; Cai, Chen, 1996; Hao et al., 2007; Jurina, Raskatova, 2014 и др.), то специалистам, безусловно, интересно получить дополнительную информацию на основе дисперсного материала, чтобы расширить представления о многообразии гетероспоровых растений среднедевонской эпохи. По каким же признакам мы можем попытаться установить материнские растения для дисперсных мегаспор? Во-первых, определенные морфологические признаки могут нам на это указывать. Ранее отмечалось (Wellman, 2002; Zavialova, Turnau, 2012), что мегаспоры со сложными якоревидными выростами характерны для плауновидных. В изученных нами мегаспоровых комплексах часто встречаются такие мегаспоры: например, в живецких комплексах Михайловского карьера Курской обл. доминируют мегаспоры рода *Hystricosporites*, там же отмечаются и мегаспоры родов *Nikitinsporites* и *Ancyrospora*.

Во-вторых, ультратонкое строение спородермы дисперсных мегаспор может нам показать возможное материнское растение. В результате изучения ультратонких срезов спородермы дисперсных мегаспор *Biharisporites arcticus* var. *productus* (Kanarkina et al, 2022) установлено, что наружный слой спородермы в виде трехмерных «веточек», что является характерным признаком для спор плауновидных. Дисперсные мегаспоры *B. arcticus* var. *productus* обнаруживаются почти во всех изученных нами среднедевонских комплексах.

В-третьих, мы можем определить материнское растение для дисперсных мегаспор в результате их сравнения с идентичными спорами, выделенными из спорангиев ранее описанного гетероспорового растения. Так, мегаспоры схожей морфологии с дисперсными мегаспорами *Verrucisporites submamillarius* (McGregor) Chi et Hills были обнаружены в спорангиях гетероспорового древовидного плауновидного *Protolepidodendropsis pulchra* Нøег (Berry, 2019). *Verrucisporites submamillarius* часто выделяют из среднедевонских отложений изученного нами региона. Дисперсные мегаспоры широко распространенного позднепалеозойского рода *Lagenicula* нами обнаружены в небольшом количестве в нескольких скважинах. Сходного морфологического строения мегаспоры были извлечены из спорангиев нескольких гетероспоровых позднедевонских стробилов плауновидных *Sublepidodendron grabaui* (Xu et al., 2022), *Kowieria alveoformis* (Gess, Prestianni, 2018), неоднократно из

биоспорангиатного каменноугольного стробила рода *Flemingites* и др. В живецких отложениях часто отмечаются дисперсные мегаспоры рода *Contagisporites*, инситные мегаспоры такого типа были ранее не однократно установлены из спорангиев археоптерисовых растений (роды *Archaeopteris* и *Svalbardia*).

Однако в некоторых случаях даже при сравнении с инситным материалом мы не можем предположить, каким было материнское растение, поскольку с одними и теми же морфологическими особенностями такие мегаспоры встречались у разных групп материнских растений: например, дисперсные мегаспоры типа *Calamospora* известны их спорангиев плауновидных (баринифитовых), праголосеменных (негерратиевых) и у хвощевидных (каламостахиевых). Следовательно, в результате анализа среднедевонских дисперсных мегаспор из изученных местонахождений по трем вышеуказанным критериям, было выявлено, что в растительных сообществах среднедевонской эпохи среди гетероспоровых растений доминировали плауновидные, археоптерисовые же встречались в небольшом количестве.

Литература

1. Медяник С.И. Спороношение нижнефранского *Archaeopteris* из Южного Тимана // Палеонтол. журн. 1982. № 2. С. 121-127.
2. Berry С.М. The evolution of the first forests in the Devonian // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 11. С. 20–24.
3. Cai C., Chen L. On Chinese Givetian lycopod, *Longostachys latisporophyllus* Zhu, Hu and Feng, emend.: its morphology, anatomy and reconstruction // Palaeontogr. Abt. B. 1996. V. 238. P. 1–43.
4. Gess R.W., Prestianni C. *Kowieria alveoformis* gen. nov. sp. nov., a new heterosporous lycophyte from the Latest Devonian of Southern Africa // Rev. Palaeobot. Palynol. 2018, 249, p. 1–8.
5. Hao S. G., Xue J. Z., Wang Q., Liu Z. F. *Yuguangia ordinata* gen. et sp. nov., a new lycopsid from the Middle Devonian (late Givetian) of Yunnan, China, and its phylogenetic implications // International Journal of Plant Sciences. 2007. V. 168. P. 1161–1175.
6. Jurina A., Raskatova M. *Svalbardia* from Givetian of Central Russia (Voronezh Region): leaf morphology and spores from sporangium // Palaeobotanist. 2014. V. 63. P. 99-112.
7. Kanarkina, A., Zavialova, N., Orlova, O., Joshi, A., 2022. Sporoderm ultrastructure of some Devonian and Permian representatives of *Biharisporites* and their botanical affinity. Palynology. 46 (4), <https://doi.org/10.1080/01916122.2022.2054876>

8. Senkevitsch M. A., Jurina A. L., Arkhangelskaya A. D. On fructifications, morphology and anatomy of Givetian Lepidophytes in Kazakhstan (USSR) // *Palaeontogr. Abt. B.* 1993. V. 230. P. 43–58.
9. Wellman C. H. Morphology and wall ultrastructure in Devonian Spores with bifurcate-tipped processes // *Int. J. Plant Sci.* 2002. V. 163(3). P. 451-474.
10. Xu P., Liu L., Wang D. Reinvestigation of the Late Devonian Lycopsid *Sublepidodendron grabau* from Anhui Province, South China // *Biology*. 2022. Vol. 11, 1544. <https://doi.org/10.3390/biology11101544>.
11. Zavalova N., Turnau E. Morphology and wall ultrastructure of some Middle Devonian dispersed megaspores from northern Poland. // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 2012. V. 171. P. 103–123.

НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ И ИСКОПАЕМЫЕ БИОЦЕНОЗЫ КУБЫ:

ВЗГЛЯД ПРЕПОДАВАТЕЛЯ С СУПРАЛИТОРАЛИ

Е.Л. Сумина, Д.Л. Сумин¹, А.В. Крутых

¹*Сетевая ассоциация независимых исследователей*

В учебном курсе палеонтологии, наряду с окаменелостями, всегда изучались и изучаются современные представители фауны и флоры. Этот методический прием важен по многим причинам – в сравнительном аспекте, для знакомства с биоразнообразием, для понимания неполноты палеонтологической летописи, для осознания того, что ископаемые организмы, несмотря на их совершенно «неживой» вид, - это бывшие живые существа, что позволяет понимать их строение наиболее естественным способом. Для преподавателя палеонтологии использование современных представителей различных типов и классов при объяснении ископаемых является стандартным методическим приемом: без знания современных организмов невозможно объяснить ископаемых.

Действительно, мы все тем или иным способом знакомы с организмами, которые нас окружают. Недостаточность обеспечения впечатлениями здесь состоит в том, что фауна и флора нашего окружения, и изучаемая на занятиях часто относится к разным климатическим зонам, что не может не отразиться на восприятии преподаваемых и изучаемых образцов – всё тропическое разнообразие остается только теоретическим, умозрительным, не подкрепленным личным отношением. Это невольно придает чувство отчуждения и не способствует полноценному усвоению материала.

Во всей полноте осознать этот пробел позволило знакомство с некоторыми представителями морской фауны и флоры тропической зоны – Кубы. Первое впечатление, конечно, было полностью эмоциональным – это оживший учебник или энциклопедия по зоологии беспозвоночных животных. Из десяти типов животных учебной программы в течение нескольких дней удалось увидеть представителей восьми. Простейшие не были обнаружены из-за их микроскопических размеров, а археоциаты – потому, что вымерли более 500 миллионов лет назад. Более того, в сознании сразу устанавливались биоценотические связи каждого увиденного животного, многократно подтвержденные значительным количеством особей.

Всё увиденное применительно к учебным занятиям можно сгруппировать по рубрикам.

1. Доступное биоразнообразие

Единственная ценность приведенных примеров в рассматриваемом контексте – личные ощущения преподавателя, которые он напрямую способен передать студентам. И почти сразу эта обратная связь начинает работать. По ходу дальнейшего просмотра образцов студенты спрашивают: «А эти животные тоже есть на Кубе?», что сопровождается не только рассказом

преподавателя о лично увиденном, но и живой дискуссией самих студентов о когда-то увиденном или прочитанном. Это означает только одно – преодоление отчужденности к не имевшим к тебе до сих пор отношения образцам, что является проявлением успешных педагогических усилий.

Тип Губковые (ископаемые – слева, современные – справа)



Тип Стрекающие



Тип Членистоногие



Тип Моллюски





2. Прибой как фактор гибели

На практических занятиях обязательным являются не только вопросы строения организма, но и его взаимоотношения с окружающей средой, в частности, образ жизни. Было неожиданным открытием, что животные, выброшенные случайной волной на берег, погибают прямо у тебя под ногами. И это тоже, образно говоря, животные из студенческих тетрадей. Не осознаваемое до сих пор огромное значение прикрепленного образа жизни, пережитое и понятое непосредственно на месте, также передается студентам, что связывает формальное описание этой биологической особенности организма с реальными событиями.



*Сифонофора *Physalia physalis* («португальский кораблик») - колониальный гидрод. Выброшенный на берег, он погибает в течение первых часов.*

3. Мангровые заросли

Для той части курса палеонтологии, которая касается беспозвоночных животных, впечатления о мангровых зарослях применить пока не удалось в силу недостаточно подробного их рассмотрения. Однако этой части курса предшествовали занятия по позвоночным животным, важной темой которых был выход тетрапод на сушу. Представление о череде событий, имевших место более 400 миллионов лет назад, трудно поддается пониманию или поддается чисто формально. Живое же описание картины мангровых зарослей, включающее вполне представимые ситуации, пусть и непривычно собранные вместе, превращает первое приближение в гораздо более близкое. Характерными особенностями мангров являются следующие: много гниющих растительных остатков; в период дождей возникает небольшое опреснение морской воды; дно покрывает толстый слой полужидкого ила; преобладают прикрепленные организмы, использующие в качестве опоры стволы, корни и ветви мангров;

остро стоит проблема пространства; каждый ярус занят своим набором животных. Эти особенности прибрежных зарослей можно рассматривать как переходную среду между водной и сухопутной.



Кроме того, более доступным пониманию становится процесс углеобразования, например, в карбоне, происходивший в теплом климате, что мешает рассматривать в качестве наглядного примера обширные болота наших северных территорий.

4. Карибское море: неоген и ныне

От Карибского моря, даже просто исходя из названия, можно ожидать многого, что может пригодиться на занятиях по палеонтологии, считая его классическим примером тропического морского бассейна. Наряду с морскими ежами, которые являются рекламным козырем многих дальних путешествий и потому теоретически привычными, сразу у берега, на не виденной до сих пор литорали, обратили на себя внимание хитоны, с которых на занятиях начинается просмотр представителей типа моллюсков. Живые хитоны, даже с близкого расстояния, кажутся ископаемыми. Никто из студентов до наших занятий хитонов не видел – исключения не было ни одного. Показ редких кадров, сделанных своими руками, производит сильное впечатление. Вопрос «кто это?» в сочетании с необычным названием сразу задает нужный исследовательский настрой у студентов перед просмотром всем хорошо известных моллюсков.

Причастность к чему-то редкому и удивительному осознанно стимулирует приобретение студентами необходимых навыков и знаний.



Максимально палеонтологическими являются впечатления о коралловых рифах на глубине 5 метров в сочетании с берегом, по которому ты шел к воде. Берег представляет собой тот же коралловый риф, только уже ископаемый, возрастом более 10 миллионов лет. Выходя из воды, видишь, что за эти 10 миллионов лет ничего не изменилось: те же организмы, тех же размеров, расположенные практически в том же порядке, только пропал цвет. 100% применимость метода актуализма.



Поэтому виды зданий из местного известняка, практически целиком состоящих из окаменевших морских обитателей, позволяют в полной мере представить процессы преобразования живого вещества в ископаемое, и диагенез перестает быть чем-то умозрачным.

И, наконец, осознание того, что преподаватель видел все, о чем рассказывал, находясь на супралиторали, позволяет студенту рассматривать одну из биоэкономических зон моря, которую он обязан знать для допуска к экзамену, реальной приметой его жизни, неожиданно превращающейся в эмоциональный фон повседневности.

