

Во второй презентации материал о С.С.Смирнове расположен на 6 листах. На этих листах отражены сведения о научной деятельности С.С.Смирнова и географии его изысканий. На рис.2 представлен один из слайдов презентации, содержащий заголовок, текст и карту с маркерами. К каждому из элементов слайда применены эффекты анимации. Первоначально на экране появляется заголовок, карта, затем поочередно

строки текста и маркеры в соответствующих местах карты.

Использование программы PowerPoint позволило подготовить компьютерные презентации, иллюстрирующие описание Горного института и творческий путь одного из заведующих кафедрой ГРМПИ С.С.Смирнова. Данные презентации могут служить основой для подготовки различных видеоматериалов, в частности к столетию кафедры.

Научный руководитель доцент, к.т.н. *О.Г.Быкова*

УДК 563.95: 551.763.12 (575.4)

В.В.ГОРШЕНИНА

Геолого-разведочный факультет, студентка группы ГСП-96,
ассистент профессора

МОРСКИЕ ЕЖИ РОДА *TOXASTER* ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ГОТЕРИВА ТУРКМЕНИИ

Морские ежи играют значительную роль для стратиграфии готеривских отложений Туркмении. Они встречаются в больших количествах, имеют значительное родовое и видовое разнообразие и характерны для различных частей нижнемеловых отложений. Панцири морских ежей отобраны из двух обнажений хребта Большой Балхан – горы Казанжабурун, ущелья Ташлыдере. Отложения в этих разрезах представлены в основном различными известняковыми породами: доломитизированными, пелитоморфными и органогенно-обломочными известняками с прослоями доломитов и мергелей. Все панцири найдены в основании готеривского яруса (казанжабурунская свита, нижняя часть), откуда определено и описано 10 видов рода *Toxaster*, два из которых, возможно, являются новыми. В обоих разрезах, несмотря на многочисленные находки представителей одних и тех же видов, отмечены некоторые различия на видовом уровне (единичные панцири представителей определенного вида встречены в одном разрезе и не встречены в другом). Описанная фауна морских ежей, и в частности такие виды, как *T.refusus* и *T.holasteroides*, дает возможность корреляции отложений хребта Большой Балхан с соседними районами (Копетдаг и др.), а также с отложениями готерива зарубежных стран (Западная Европа, Марокко, Алжир). Представители рода *Toxaster* имеют четкую стратиграфическую привязку в объеме яруса или подъяруса. Так, в вышеуказанных слоях встречены виды, широко распространенные в готеривских отложениях Португалии, Франции, Швейцарии и др., что подтверждает существование в нижнем мелу единого палеобассейна, являвшегося центром развития и распространения нижнемеловых морских ежей семейства *Toxasteridae*. Следует также отметить, что здесь найдены представители морских ежей, характерные только для разрезов Большого Балхана и не встреченные больше в разновозрастных разрезах других регионов, что, вероятно, связано с некоторым своеобразием готеривского палеобассейна Большого Балхана.

Sea-urchins play a significant role in stratigraphy of Cretaceous sediments in Turkmenistan. They are numerous and versatile at genus and species levels, are typical of various parts of lower Cretaceous sediments. Sea-urchin shells have been selected from two section of the Bolshoy Balkhan edge - Kazanzhaburun, Taschlydere ravine. Sediments in those sections are represented with different types of limestone: dolomitic, pelitomorphic and organic-fragmental with dolomite and malm interlayers. All the shells were found at the Goteriv layer bedding (lower part of the Kazanzhaburunskaya series). 10 species of the *Toxaster* genus have been determined and described, two of them probably being new. Despite the discoveries of numerous

specimens of the same species, a number of differences at the species level have been noted in both sections (several shells of certain species have been found in one section and have not been revealed in the other). The described sea-urchins fauna, particularly such species as *Toxaster retusus* and *Toxaster holasteroides*, enables correlation of the Bolshoy Balkhan sediments with the sediments of the neighbouring regions (Kopetdag, etc.) and even with the Goteriv sediments of foreign countries (Western Europe, Morocco, Algeria). *Toxaster* specimens show clear stratigraphic attachment to both layer and sublayer. Thus, in the above mentioned layers specimens typical of the Goteriv sediments in Portugal, France, Switzerland and other countries have been found. This proves the existence of a common paleobasin in the Lower Cretaceous period, which was the centre of *Toxasteridae* sea-urchins development and expansion. It is necessary to mention the fact, that there have also been found specimens of sea-urchins, typical only of the Bolshoy Balkhan sections and never encountered in other sections of the same age. This is, probably, concerned with particular peculiarities of the Bolshoy Balkhan paleobasin.

Предметом изучения является коллекция морских ежей, собранная в Туркмении на хребте Большой Балхан (разрезы горы Казанжабурун и ущелья Ташлыдере) в 1987 г. С.В.Лобачевой (ВСЕГЕИ).

Изученная коллекция содержит более 230 образцов различных морских ежей, из них только к роду *Toxaster* отнесено восемь видов, таких, как *Toxaster holasteroides*, *T. retusus*, *T. aff. retusus*, *T. balkhanensis*, *T. aff. balkhanensis*, *T. turkmenicus*, *T. amplus*, *T. neo-comiensis*, а также, возможно, два новых вида.

Фауна отобрана из отложений казанжабурунской свиты, представленной различными известняковыми отложениями с прослоями известняково-песчаных пород и мергелей. Возраст свиты, в основном по аммонитам, определен как готеривский. В разрезе горы Казанжабурун указанная свита начинается слоем (мощностью 2-2,5 м), представленным алевроитами с линзовидными прослоями известняков, где найдена основная часть представителей морских ежей (такие виды, как *Toxaster holasteroides*, *T. balkhanensis*, *T. aff. balkhanensis*, *T. turkmenicus*). Представители вида *Toxaster retusus* встречены выше по разрезу в пачке толстоплитчатых, местами доломитизированных известняков. В ущелье Ташлыдере все образцы отобраны из основания казанжабурунской свиты, представленной здесь рыхлыми алевроитистыми известняками, ранее эта часть разреза носила название «аликперского рифа», так как в разрезе ущелья верхи валанжина и низы готерива имеют отчетливые признаки рифовой постройки. Возможно, что этим объясняется различие в фаунистических находках двух представленных разрезов. Так, например, в

разрезе Ташлыдере не встречены некоторые виды (*Toxaster amplus*, *T. neo-comiensis*), которые представлены в отложениях горы Казанжабурун, и, наоборот, есть остатки ежей (*T. aff. balkhanensis*), присутствующие только здесь. Корреляция между этими разрезами наряду с другими органическими остатками (аммониты, брахиоподы) проведена по находкам в их отложениях видов ежей *Toxaster holasteroides*, *T. balkhanensis*, *T. turkmenicus*, *T. retusus*. В обоих разрезах наибольшей многочисленностью отличаются виды *Toxaster holasteroides*, *T. balkhanensis*, что свидетельствует о доминировании именно этих представителей рода в указанных отложениях.

Корреляция с соседними районами (Копетдаг) проводится по наличию представителей видов *T. retusus*, *T. turkmenicus*, а присутствие в разрезах Большого Балхана таких ежей, как *Toxaster retusus* и *Toxaster holasteroides*, позволяет сопоставить эти отложения с фациями зарубежных разрезов, известных находками представителей этих же видов (Франция (Прованс), Португалия, также Швейцария, Германия, Алжир).

Начиная с юры становление морских ежей, в частности спатангоидов, связано с изменением образа жизни этих морских организмов. Главной причиной является переход от эпифаунного этапа к инфаунному (зарывающиеся в грунт организмы), что повлекло за собой многочисленные морфологические изменения: смещение ротового и анального отверстия, так, во время эволюции неправильных морских ежей (в частности, спатангоидов) заметны тенденции смещения перистомы вперед. У большинства ранних спатангоидов (как и у дизастерид и

холастерид) перистом округлый и опущенный, позднее сдвигается к переднему краю. Такая отличительная часть строения панциря морских ежей, как пластрон, тоже претерпела заметные изменения в ходе развития спатангоидов, особенно токсастерид, одним из основных признаков строения которых теперь является протамфистернальный пластрон. Еще к отличительным признакам эволюции можно отнести появление передней борозды, что связано с процессом добычи морскими ежами пищи. Погружение переднего амбулакра впервые появляется у верхнеюрских дизастероидов и становится обычным у меловых спатангоидов. Изученные в коллекции токсастериды нижнемелового возраста представляют особый интерес в связи с тем, что эти представители являются одними из ранних спатангоидов, типичных представителей бентосных организмов, приуроченных к мергельному, илистому или меловому дну, и несут характерные признаки для раннего этапа развития отряда, например, одним из доказательств этого является наличие у *Toxaster granosus* первичного гаплостренального пластрона, тогда как более поздние виды (в том числе готеривские) характеризует протамфистернальный пластрон.

Род *Toxaster* (Agassiz, 1840) является типовым для своего семейства, его характеризует невысокий панцирь среднего размера сердцевидно-овальной формы с несколько усеченной задней частью. Длинные парные амбулакры с открытыми петалоидами, поры щелевидные, удлинённые. Апикальное поле компактное, этмофрактное, несет четыре генитальные поры, обычно занимает центральное положение, но в пределах различных видов этот признак может несколько варьировать (так, например, вид *Toxaster holasteroides* характеризует сдвинутое слегка вперед апикальное поле). Перипрокт супрамаргинальный. Перистом передний, чаще всего округлой формы. В состав рода входит примерно 40 видов. Распространение: нижний мел Кавказа, Крыма, Западной Европы, Средней Азии. Одним из наиболее древних и известных видов данного рода является *Toxaster granosus*, характеризующий берри-

асский ярус Крыма, Кавказа и многих регионов Европы. Встречен и в отложениях берриаса Копетдага, района, соседнего с хребтом Большой Балхан. Здесь хотелось бы отметить, что длительное время представители *Toxaster holasteroides* считались подвидом этого вида, но в дальнейшем были выделены рядом авторов (Лобачева и др.) в самостоятельный вид по ряду отличительных признаков, как например: более низкий, менее вздутый панцирь, широкие извилистые амбулакры, смещенное вперед апикальное поле.

Следует сказать, что все представленные в коллекции виды несут в себе признаки, характерные для этого рода (сердцевидная форма панциря, строение и положение апикального поля, общий вид амбулакров и похожий характер пор в них, положение перистомы, наличие передней борозды), но при этом каждый вид имеет свои довольно резкие отличия, характеризующие его по сравнению с близкими формами. Примером могут служить, в первую очередь, виды *Toxaster amplus* и *Toxaster retusus*, которые некоторыми исследователями понимались и понимаются в объеме одного вида *Toxaster retusus*. Однако они различаются по определенным морфологическим особенностям: *Toxaster retusus* обладает отчетливо сердцевидной формой невысокого панциря, более извилистыми амбулакрами, *Toxaster amplus* имеет более широкий округлый панцирь, плавно сужающийся к задней части, с более крутыми боковыми сторонами, представители этого вида часто имеют выраженную выемку от борозды непарного амбулакра у переднего края.

Описанные С.В.Лобачевой из этих отложений представители морских ежей имеют отличительные характерные особенности. Так, *Toxaster balkhanensis Lobatscheva* имеет поры в форме запятых в непарном амбулакре, а также длинные передние сильно изогнутые, особенно на концах, амбулакры, что является довольно яркой отличительной чертой этого вида и не встречено у других представителей рода. А *Toxaster turkmenicus Lobatscheva* отличен, в первую очередь, узкой щелевидной бороздой переднего амбулакра.

Автором встречены и описаны образцы, которые, возможно, могут являться новыми видами, так как несут в себе ряд признаков, не наблюдавшихся у близких видов и не описанных в литературе. Пока они определены в открытой номенклатуре (*Toxaster* sp. nov. 1, 2).

Представители рода *Toxaster* характеризуют практически все ярусы нижнемеловых отложений в Большом Балхане и Копетдаге, но встречаются неравномерно, отдельными скоплениями. Описанные здесь морские ежи характеризуют только готеривский ярус нижнего мела, что позволяет провести довольно четкую границу между валанжином и готеривом. Описанные виды можно отнести к руководящему комплексу ископаемых, по которым проводится корреляция разрезов хребта Большой Балхан и соседних районов (Копетдаг и др.). Слои с описанными морскими ежами, ранее относимые к валанжинскому ярусу, после нахождения в них раннеготеривских аммонитов были признаны большинством автором как готеривские и граница ярусов стала проводиться ниже, в том числе и по причине нахождения в этих отложениях совместно с другими видами ежей представителей *Toxaster retusus*.

Схема расчленения нижнего мела южных районов СССР по морским ежам основана на этапности развития представителей отряда Spatangoida. Им свойственны высокие темпы эволюции и широкое географическое расселение в морях Средиземноморья. Многие роды семейства *Toxasteridae* (*Toxaster*, *Heteraster*, *Epiaster*) имеют почти планетарное распространение, а виды – четкую стратиграфическую приуроченность, чаще всего в объеме яруса или подъяруса. Наблюдается последовательный ряд сменяющих друг друга во времени видов рода *Toxaster*, который известен с берриаса. Для готерива характерны отложения, содержащие довольно многочисленные остатки морских ежей этого отряда (конкретно род *Toxaster*), в литературе они часто встречаются под названием «спатанговые фации» или «спатанговые мергеля». Представители рода *Toxaster* дают для стратиграфии подобных фаций довольно четкую хронологи-

ческую шкалу, разработанную Ламбером в юго-восточной Франции по распространению этих морских животных, которая в основных чертах применима и для южных районов СССР. В берриасе выделяется зона *Toxaster granosus*, в готериве – зона *Toxaster retusus*, в верхнем барреме – слои с *Toxaster ricordeanus*.

Для готеривского яруса морские ежи рода *Toxaster* (особенно вид *Toxaster retusus*) сыграли особенно важную роль в стратиграфии. Так, еще при первом выделении этого яруса (работы Э.Реневье, 1874 г.) в Швейцарских Альпах и юго-восточной Франции вид *Toxaster retusus* характеризовал вторую снизу пачку голубых мергелей. Впоследствии (Баумбергер, 1901) граница валанжина – готерива была перемещена, и слои, содержащие этот вид морских ежей, стали характеризовать большую часть готеривского яруса. В дальнейшем готерив получил более дробное зональное деление по аммонитам с выделением нескольких зон и подзон. Однако в стратотипе готеривского яруса (у дер. Отерив) зональные аммониты отсутствуют и нижняя часть охарактеризована появлением спатанговых фаций, содержащих представителей *Toxaster retusus*.

Практически все из описанных ежей, за исключением *Toxaster turkmenicus* Lob., *Toxaster balkhanensis* Lob. и, возможно, новых видов, найденных пока только в отложениях хребта Большой Балхан, встречаются в нижнемеловых отложениях Европы, что позволяет делать выводы о наличии связей района хребта с морем Тетис и о существовании в готеривское время единого палеобассейна, который входил в «Средиземноморский центр» происхождения и расселения морских ежей (Смит, 1984). Этот регион, возможно, являлся важным центром диверсификации (главным образом, в нижнем мелу) для спатангоидов, появившихся здесь. Род *Toxaster* является одним из важнейших представителей морских организмов, зародившихся в Средиземноморском центре, и уже отсюда его представители мигрировали во многие другие районы.

Северная граница этого региона проводится довольно условно, так как типичные

северные европейские формы мигрировали к югу и образовывали смешанные фаунистические зоны. Можно предположить, что здесь не существовало топографического барьера и распределение особей зависело от температурного режима океанических течений. Южную границу довольно отчетливо определяет Африканский массив. На востоке средиземноморская фауна (здесь упоминаются не токсастериды, а другие ежи) достигла Палестины и Турции. Еще далее к востоку фауна, хоть и демонстрирует сильную схожесть со

средиземноморской, имеет большую часть эндемичных видов.

Так, следует отметить, что в изученных разрезах Большого Балхана наблюдается подобная тенденция: при наличии широко распространенных в бассейне видов (*Toxaster holasteroides*, *Toxaster retusus*, а также *Toxaster neocomiensis*, *Toxaster amplus*) большое внимание уделяется эндемичным (*Toxaster balkhanensis* Lobatscheva, *Toxaster turkmenicus* Lobatscheva), что свидетельствует о наличии здесь особых условий обитания.

Научный руководитель профессор, д.г.-м.н. А.Х.Кагарманов

УДК 563.12(116.3)(474)

Е.Б.ДМИТРИЕВА

Геолого-разведочный факультет, магистрант группы РМИМ-96,
ассистент профессора

ФИЛОГЕНЕЗ И ФАЗЫ РАЗВИТИЯ КАМПАН-МАОСТРИХТСКИХ ФОРАМИНИФЕР ПРИБАЛТИКИ

Работа основана на изучении кернового материала предоставленного сотрудниками ВСЕГЕИ. Был опробован интервал разреза, составляющий 75 м. Материал происходит из отложений (предположительно из сеномен-маастрихтского возраста), вскрытых скв.33 (с.Причалы) в Калининградской области.

Поздне меловая эпоха была очень благоприятна для развития бентосной фауны фораминифер. Особенности комплексов бентосных фораминифер тесно связаны с фазами развития бассейна. Их изменения проявились на видовом и отчасти родовом уровне, что представлено конкретными филогенезами.

Для детальной стратиграфии бассейна использованы филогенетические ряды, связанные друг с другом постепенными переходами, обычными для видов одной генетической ветви. Для каждой фазы развития бассейна установлены собственные филогенезы бентосных фораминифер.

Опираясь на литературные источники и исследования, проведенные в ходе работы, была выделена поздне меловая кампан-маастрихтская фаза развития бассейна, в которой выделяется два филогенетических ряда рода *Gavelinella* и один ряд составляет группа видов рода *Brotzinella*.

The work is based on the study of the core samples provided by the VSEGEI (All-Russian Geological Institute) employees. The material tested represents a 75 m open-cast interval and originates from deposits (presumably Cenomanian-Maastricht in age), that were uncovered with borehole #33 in Kaliningrad region (village Prichaly). Late Cretaceous period had favourable conditions for Foraminifera benthos fauna development. Peculiarities of benthos Foraminifera complexes are closely connected with the development phases of the deposit. These changes are apparent at the species level and, partially, at the genus level, which is proved by specific phylogeneses. Phylogenetic series, related to each other by gradual transition, typical of different species of one genetic branch, have been used for detailed stratigraphy of the deposit. Separate phylogeneses of benthos Foraminifera have been determined for each phase of the deposit development. Based on different literary sources and research, carried out during the investigation, a late Cretaceous Campan-Maastricht phase of the deposit development has been distinguished. Two phylogenetic series of the *Gavelinella* genus and one of the *Brotzinella* genus, represented by a group of species, are marked out in the phase.