

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТИТОН-БЕРРИАССКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА (РАЙОН МЫСА СВ. ИЛЬИ)

М. М. Иваник¹, Н. Н. Жабина¹, Е. В. Аникеева²

Проаналізовані літературні дані про вивчення фауністичних решток та стратиграфічну належність відкладів у відслоненнях на мисі Св. Іллі (Південно-східний Крим). Представлені результати комплексних мікропалеонтологічних і мікрофациальних досліджень даних відкладів. Встановлені порушення послідовності розрізу та хаотичність мікрофациального складу порід, у глинистих прошарках виявлені суміші різновікових форамініфер.

Ключові слова: титонський ярус, берriasький ярус, форамініфири, тинтінніди, Крим.

Проанализированы литературные данные по изучению фаунистических остатков и стратиграфии отложений в обнажениях на мысе Св. Ильи (Юго-восточный Крым). Представлены результаты комплексных микропалеонтологических и микрофациальных исследований данных отложений. Установлены нарушения последовательности разреза и беспорядочность микрофациального состава пород, в глинистых прослоях выявлена смесь разновозрастных фораминифер.

Ключевые слова: титонский ярус, берриасский ярус, фораминиферы, тинтиниды, Крым.

The published data for the study of faunal remains and stratigraphic origin of sediments in outcrops at Cape St. Elijah (Southeast Crimea) are analyzed. The results of complex' micropaleontological and microfacial researches of these deposits are given. Breach of the cut sequences and randomness of microfacial composition of the rocks are set, mixtures of different ages of foraminifera in clayey interbeds are found.

Key words: Tithonian, Berriasian, foraminifera, tintinnida, Crimea.

Введение

Международный стратиграфический комитет создал рабочую группу по детальному изучению границы юрской и меловой систем, в которой принимают участие и научные сотрудники отдела палеонтологии и стратиграфии мезозойских отложений ИГН НАН Украины. Рабочая группа, в частности, заинтересовалась соответствующей частью разреза, которая обнажается вдоль побережья Черного моря, где предполагался постепенный переход от титонских отложений юрской системы к берриасским отложениям меловой системы. Одним из лучших районов, где на дневную поверхность выходят

пограничные отложения юры и мела, считается Юго-восточный Крым. Здесь в стратотипическом разрезе двуякорной свиты на мысе Св. Ильи традиционно проводится граница юры и мела и в последние несколько лет ведутся работы по детализации их стратиграфии.

Однако в настоящее время участок побережья у мыса Св. Ильи сдан в аренду в частное владение и там начались работы по подготовке строительной площадки, что неизбежно приведет к уничтожению уникального геологического объекта. В связи с этим ряд учреждений геологического профиля, таких как Институт геологических наук НАН Украины, Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, Украинский государственный геологораз-

© М. М. Иваник, Н. Н. Жабина, Е. В. Аникеева, 2013

ведочный институт, Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины, обратились в Министерство экологии и природных ресурсов Украины с просьбой объявить ценный стратотипический разрез границы юры и мела на мысе Св. Ильи вблизи г. Феодосия АР Крым геологическим памятником природы. Эта проблема приобрела международный резонанс среди зарубежных геологических учреждений. В свою очередь, Министерство экологии и природных ресурсов Украины обратилось к Республиканскому комитету охраны окружающей природной среды АР Крым, который свои рекомендации должен передать на рассмотрение и утверждение Верховному Совету Автономной Республики Крым.

Мы со своей стороны провели детальные микропалеонтологические и микрофациальные исследования разреза на мысе Св. Ильи, которые позволили нам сделать вывод о том, что не все так просто в этом разрезе, как может показаться на первый взгляд, и подходить к нему нужно предельно осторожно, о чем и будет написано ниже.

На юго-востоке Крымского полуострова, в окрестностях Двуякорной бухты распространены отложения, представленные переслаиванием глинистых и карбонатных пород – двуякорная свита. На основании диагностированной фауны моллюсков, кораллов, фораминифер и остракод свита была датирована поздним титоном-берриасом [6, 9].

По аммонитам стратиграфическая принадлежность данной толщи определяется исследователями неоднозначно. Верхняя часть разреза ("феодосийские мергели") датировалась титоном [11, 18], берриасом [17] или считалась смешанной – титонской и берриасской [13]. В первой схеме зонального расчленения этих отложений в окрестностях Феодосии [10] были выделены верхние зоны титона и все зоны берриаса. В породах двуякорной свиты был обнаружен аммонит *Richteria richteri* [12], который является видом-индексом подзоны среднего титона Западной Европы. Однако в стратиграфической схеме юры Горного Крыма [9] двуякорная свита датирована поздним титоном. В 2003–2004 гг. на 60 м ниже пачки фе-

одосийских мергелей В. В. Аркадьевым были найдены аммониты берриаса [1], а в нижней части разреза – позднетитонские аммониты *Paraulacosphinctes cf. transitorius* (Oppel), *Oloriziceras cf. schneidi* Tavera и др. [3]. Позже были определены комплексы аммонитов верхнего кимериджа – *?Euvirgalithacoceras cf. tantalus* (Herbich), *Subplanites* sp., *Lingulaticeras aff. procurvum* (Ziegler), *Pseudowaagenia gemmellariana* Oloriz, а выше – нижнего титона *?Lingulaticeras efimovi* (Rogov), *Phylloceras consanguineum* Gemmellago, *Lytoceras* sp. [4].

В новой схеме расчленения пограничных юрско-меловых отложений Горного Крыма по аммонитам в составе двуякорной свиты были выделены биостратоны верхнего кимериджа – слои с *Euvirgalithacoceras cf. tantalus*, нижнего титона – слои с *Lingulaticeras efimovi*, верхнего титона – слои с *Oloriziceras cf. schneidi* [4], нижнего берриаса – зоны *Jacobi* и *Occitanica*. Средний титон в разрезе выделяется условно [4]. Авторами указывается: 1) сводный разрез, на основании которого предложено данное расчленение двуякорной свиты, составлен по четырем независимым обнажениям, которые условно объединены в единую последовательность только на основании находок аммонитов; 2) аммониты из верхнего кимериджа *Euvirgalithacoceras cf. tantalus* и нижнего титона *Lingulaticeras efimovi* были определены со знаком вопроса [4], при этом *Lingulaticeras aff. procurvum* несколько отличается от голотипа вида, а вид *Phylloceras consanguineum* распространен в интервале кимеридж-низы титона; 3) контакт с подстилающей хоторанской свитой, по всей видимости, является тектоническим, и не исключено, что отложения двуякорной свиты в Восточном Крыму обнажаются в серии тектонических покровов [4].

По фораминиферам в разрезе двуякорной свиты были выделены отложения верхнего титона, переходные слои нерасчлененного титона-берриаса, нижнего берриаса; выявлено последовательное обновление систематического состава микрофауны и выделены фораминиферовые зоны [8].

Поскольку в данной толще традиционно проводится граница юрской и меловой систем, наши исследования были направлены на детализацию их стратификации.

Геологическая ситуация

Отложения двуякорной свиты распространены в Двуякорной долине и обнажаются вдоль берега моря от окрестностей поселков Коктебель, Южное, Орджоникидзе до западной окраины г. Феодосия. Нижняя часть свиты характеризуется преобладанием глин с прослойями песчаников и большим количеством сидеритовых стяжений, выше она сложена тонким переслаиванием глин и известняков, местами конгломератов и известняковых конгломерато-брекчий. В кровле свиты залегает пачка глин и мергелей, известная как "феодосийские мергели". Мощность свиты определяется исследователями по-разному – от 350 до 800 м (из-за отсутствия единой последовательности разреза).

По данным Ю. В. Казанцева [7], эти отложения являются частью Тетеобинского альлохтона Ортасиртского покрова. В. В. Юдин выделяет в этом районе часть Горнокрымской олистостромы, включающей олистолиты из перемещенных с юга верхненеокарийских известняков [14].

Последовательность отложений нарушена тектоническими дислокациями (разноамплитудными складками, разломами); нередко встречаются крупные обломки пород с поверхностями смещений. Участками наблюдается хаотичность расположения пластов. В разрезе, который обнажается непосредственно на мысе Св. Ильи, В. В. Аркадьевым был выявлен слой до 2,5 м светло-коричневого конгломератоподобного известняка с галькой (до 2–3 см) известняков и других пород, который в верхней части переходит в конгломерат толщиной 15 см, с четкой эродированной поверхностью [5, 6]. Выше, в толще переслаивания глин и детритовых известняков выявлен прослой известняка с многочисленной галькой известняков по плоскостям напластования. Породы залегают в основном под углами 20–30° север–северо–восточного падения [5, 6] (В. В. Аркадьев, 2006).

Материалы и методы

На западной окраине г. Феодосия в крутом берегу Черного моря на мысе Св. Ильи непосредственно под маяком обнажается наиболее полный разрез двуякорной свиты

(рис. 1). По литологическим характеристикам она четко делится на две пачки. Нижняя (до 40 м) сложена переслаиванием темно- и зеленовато-серых аргиллитов (прослои от 0,1 до 1,5 м) и коричневых биомикротовых и биокластических известняков (прослои от 0,1 до 0,7 м). Аргиллиты местами содержат линзы и прослои песчаника, а известняки – линзы серого аргилита, серой и черной глины. В верхней части отмечаются крупные (более 10 см) неокатанные обломки пород с плоскостями тектонических смещений. Верхняя пачка (до 15 м) представлена преимущественно светло-серыми мергелями, иногда глиноподобными, с прослойями белой хрупкой глины. В кровле разреза присутствуют прослои коричневых биомикротовых известняков.

Нами были последовательно отобраны из данного разреза 28 образцов и проведено их микрофациальное и микропалеонтологическое исследование. Возраст пород датирован на основании ассоциаций фораминифер и тинтиннид.

Результаты и их обсуждение

При микрофациальном исследовании известняки и мергели представляют собой (см. таблицу):

1. Отложения рифа или рифовой осыпи (обр. 16, 7р, 10р) – известняки органогенные, перекристаллизированные, гранулированные, микритизированные, с кrustификационными структурами и регенерацией. Содержат фрагменты иглокожих, водорослей, моллюсков, губок, цианеи, фораминиферы, интракласти.

2. Образования рифовой осыпи, либо продукты разрушения рифа – известняковые брекчии, состоящие из обломков пелитовых известняков, перекристаллизированных биогермных известняков, фрагментов каркасных рифостроителей, иглокожих, литокластов (обр. 15); – биоспариты и биомикриты с водорослями, губками, онкоидами, иглокожими, постепенно переходящие в микриты с фосфатизированными остатками рыб (обр. 11р).

3. Шельфовые, относительно глубоководные отложения – однородные микретитовые известняки, в разной степени глинистые, иногда комковатые, с преиму-

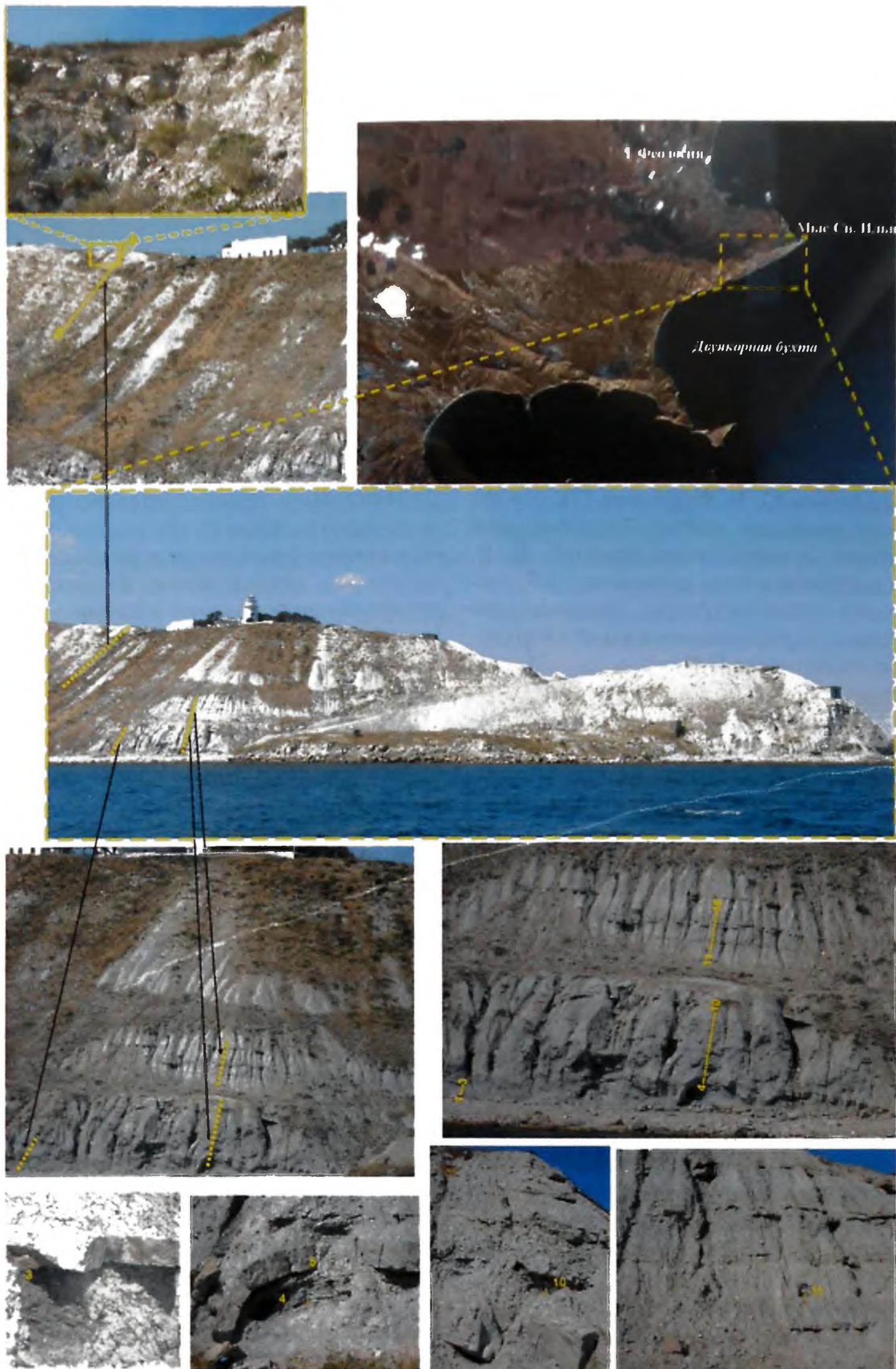


Рис. 1. Обнажение на мысе Св. Ильи. Пунктир – места отбора образцов

Fig. 1. Outcrops at Cape St. Elijah. Dotted line – places of sampling specimen

№ обр.	Мощность видимая (м)	Литология	Микроскопическое описание	Фораминиферы		Тинтиниды	Возраст микрофауны
				5	6		
1	2	3	4	Биоспариты (рейнстоуны) с пеллетами и интракластами, цианями, губками, водорослями, фрагментами иглокожих, аттлю-тинирующими фораминиферами. Примесь обломочного материала	<i>Anchispirocyclina lusitanica</i> , <i>Gaudryina neosconiana</i> , <i>Trocholina molesta</i> , <i>T. alpina</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> , <i>Orbignyoides podolicus</i> , <i>Melathrokeron spinalis</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>C. pusilla</i> , <i>Ramaniella ferasinii</i> , <i>R. cadiashiana</i>	Ранний берриас
12р	1 (вершина горы)			Биоспарит, частично перекристаллизированный → биомикрит с водорослями, губками, цианями (в том числе онкоидами), иглокожими → микрит с фосфатизированными остатками рыб. Примесь обломочного (вулканокластического?) материала	<i>Trocholina molesta</i> , <i>T. alpina</i> , <i>Gaudryina cf. althi</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>Ramaniella ferasinii</i> , <i>Tintinnopsis carpatica</i>	Тоже
11р	0,1 (ниже на 0,5 м)	Известняки светло-коричневые мелкодетритовые с обломками раковин		Известняки органогенные перекристаллизированные. Губки, цианы, водоросли, иглокожие, моллюски, фораминиферы. Крустификационные и регенерационные структуры	<i>Melathrokerion spinalis</i> , <i>Anchispirocyclina lusitanica</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> , <i>Gaudryina bukowiensis</i> , <i>Trocholina alpina</i> , <i>T. elongata</i> , <i>T. molesta</i> , <i>Globuligerina cf. caucasica</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>C. aff. elliptica</i> , <i>Tintinnopsis carpatica</i> , <i>T. remanei</i> , <i>Praecalpionites cf. mureanui</i>	Тоже
10р	0,1 (ниже на 1 м)			Микриты – однородные или с намечающейся комковатостью, с фораминиферами, тинтинидами, фосфатизированными остатками рыб, мелким дегритом, местами пиритизированные	<i>Bathysiphon vitta</i> , <i>Noeglundina</i> sp., <i>Cibicidoides</i> sp. ind., <i>Gliomospira serpens</i> , <i>G. gordialis</i> , <i>Ammodiscus</i> sp., <i>Saracenia</i> sp., <i>S. aff. Solita</i> , <i>Eoguttulina</i> aff. <i>elongata</i> , <i>E. bilobulans</i> , <i>Marsonella</i> cf. <i>oxycona</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>Tintinnopsis</i> <i>T. remanei</i> , <i>T. oblonga</i>	Тоже
9р	0,3	Мергель серый конковатый		Известняки органогенные, перекристаллизированные, с интракластами. Губки, цианы, водоросли, иглокожие, моллюски, фораминиферы, часто гранулированы, перекристаллизированы, микритизированы. Крустификационные и регенерационные структуры. Примесь обломочного материала	<i>Bathysiphon vitta</i> , <i>Noeglundina</i> sp., <i>Cibicidoides</i> sp. ind., <i>Gliomospira serpens</i> , <i>G. gordialis</i> , <i>Mesoodothyra izumiana</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> , <i>Trocholina alpina</i> , <i>T. burini</i> , <i>Schlumbergerina krimica</i> , <i>Quinqueloculina</i> cf. <i>podlubiensis</i> , <i>Q. cf. varibizhensis</i> , <i>Geodthyella hannoverana</i>	Поздний мел с переотложенными фораминиферами горы и раннего мела	Ранний берриас с переотложенными фораминиферами поздней горы
8р	0,5	Глина белая рыхлая		Известняки органогенные, перекристаллизированные, с интракластами. Губки, цианы, водоросли, иглокожие, моллюски, фораминиферы, часто гранулированы, перекристаллизированы, микритизированы. Крустификационные и регенерационные структуры. Примесь обломочного материала	<i>Melathrokeron spinalis</i> , <i>Anchispirocyclina lusitanica</i> , <i>Pseudocyclammina sphaeroidalis</i> , <i>Mesoodothyra izumiana</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> , <i>Trocholina alpina</i> , <i>T. burini</i> , <i>Schlumbergerina krimica</i> , <i>Quinqueloculina</i> cf. <i>podlubiensis</i> , <i>Q. cf. varibizhensis</i> , <i>Geodthyella hannoverana</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>Tintinnopsis</i> <i>carpathica</i>	Ранний берриас с переотложенными фораминиферами поздней горы
7р	0,1 (1 м ниже)	Известняк коричнево-серый с мелким детритом фракны, очень крепкий					

1	2	3	4	5	6	7
6р	0,3	Мергель серый		<i>Rotaliida</i> sp. ind., <i>Ammodiscus ex gr. gaujettinus</i> , <i>Globospirillina caucasica</i>	Поздний мел— палеоген? с переотложенными фораминиферами раннего мела	
5р	0,3 (3 м ниже)	Мергель светло- серый тонкослоистый плитчатый маузуций	Глинистые мицриты с кальцисферами, саккококмами, глобохетами, тинтинидами, фораминиферами, фосфатизированными остатками рыб, с обугленным растительным детритом, местами пиритизированные	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>Calpionellites darderi</i> , <i>Lorenziella transdanubica</i> , <i>Tintinnopsis carpathica</i> , <i>T. remansi</i>	Ранний берриас	
4р	0,5 (1 м ниже)			Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>Calpionellites darderi</i> , <i>Tintinnopsis pseudoseptata</i> , <i>Tintinnopsis carpathica</i>	То же	
3р	0,5 (1 м ниже)	Мергель серый тонкослоистый плитчатый маузуций	Однородные мицриты с кальцисферами, тинтинидами, саккококмами, глобохетами, фораминиферами, остатками рыб, с обугленным растительным детритом, местами сильно пиритизированные	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>Tintinnopsis carpathica</i>	То же	
2р	0,3 (2 м ниже)		Глина светло-серая мергелеподобная	<i>Euvirginea gracilis</i> , <i>Reusella kelleri</i> , <i>Arenobilimina presli</i> , <i>Dentalina nana</i> , <i>Bolivinella galileata</i> , <i>Cibicidoides</i> aff. <i>propinguis</i> , <i>C. bembix</i> , <i>Spiriferina</i> cf. <i>stellaria</i> , <i>Gyrodinoides umbilicatus</i> , <i>Eponides</i> <i>biconvexus</i> , <i>Heterohelix globulosa</i> , <i>H. senomanaica</i> , <i>H. striata</i> , <i>Globorotalites</i> <i>michelae</i> , <i>Hedbergella infractacea</i> , <i>H. planispira</i>	Поздний мел (кампан- мастрихт)	
1р, 6	0,3 (1 м ниже)		Обр. 1р — однородный мицрит с кальцисферами, тинтинидами, саккококмами, глобохетами, фораминиферами, остатками рыб, с большим количеством обугленных растительных остатков, с пиритом. Обр. 16 — перекристаллизиро- ванный биогермный известняк (биолитит), возможно часть крупнообломочного брекчии	<i>Charentia compressa</i> , <i>Trocholina soleicensis</i>	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>C. alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>Tintinnopsis carpathica</i> , <i>T. remansi</i> , <i>Reinhardia</i> <i>cardisiana</i>	Ранний берриас
15	0,5 (8 м ниже)		Известняк коричневый мелкоракушечный	Известниковая брекчия из обломиков каркасных организмов, пеллетовых известняков, фрагментов иглокожих, литокластов, с примесью вулканокластического? материала	<i>Metathrokerion spiralis</i> , <i>Rectocyclammina</i> <i>chouberti</i> , <i>Gaudryina bukowiensis</i> , <i>Trocholina</i> <i>molesta</i> , <i>T. elongata</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> <i>Reinhardia cardisiana</i>	Поздний титон

Продолжение таблицы

	2	3	4	5	6	7
14	0,2 (4 м ниже)	Известняк коричневый закуличечный, местами перефристиализи- зированный	Биоспарит, переходит в мелкий пеллеспарит с геопетальными структурами. Серуплиды, крупные перекристаллизированные обломки моллюсков	Зона <i>Calpionella alpina</i> : <i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> , <i>T. remanei</i>	Ранний берриас	
				5 м – переслаивание глин и известняков (разной мощности):		
13	3 м ниже	Глина светло-серая мажущая		<i>Lenticulina tumidiscula</i> , <i>L. tunicata</i> L. ex gr. <i>polonica</i> , <i>L. nuda</i> , <i>Astacolus calliopsis</i> , <i>Melithrokerion spiralis</i> , <i>Spirillina kubleni</i> , <i>Textularia cf. crinica</i> , <i>Globospirillina cf.</i> <i>condensa</i> , <i>G. neocomiana</i> , <i>Gaudryina</i> <i>neocomica</i> , <i>Frondicularia cf. battestaedi</i> , <i>Pseudobolivina</i> gr. <i>variabilis</i>	Поздний мел с переотложенными ранненемовыми комплексом формами инфера	
12	0,1 (2,5 м ниже)	Известник светло- коричневый биокластический очень плотный, местами пере- кристилизирован	Биопеллиты, хорошо отсортированные. Цианей, фораминиферы, фрагменты иглокожих, водоросли	<i>Charentia compressa</i> , <i>Discorbis agalarovae</i> , <i>Trocholina alpina</i> , <i>T. burini</i> , <i>T. soleensis</i>	Известник включает интракласты с комплексами позднего титона и раннего берриаса	
11	0,4 (1 м ниже)	Известняк коричневый биокластический с интракластами	Биоспариты, переходят в биопеллиты. Водоросли, фораминиферы, цианей, фрагменты иглокожих	<i>Protoperoplis ultragranulata</i> , <i>Textularia</i> <i>crinica</i> , <i>Belostisella taurica</i> , <i>Discorbis</i> cf. <i>crinicus</i>	Ниже: Calpionella alpina, <i>C. grandalpina</i> , <i>Tintinnopsella carpatica</i> , <i>Crassicollaria intermedia</i>	В разных интракластах комплексы титонинид позднего титона и раннего берриаса
				Ниже: 2,5 м – переслаивание глины (0,7 м) и известняка (до 0,1 м) – по три слоя:		
10	0,7 (ниже на 4, 5 м)	Глина зеленовато- серая с тонкими прослойями коричневого песчаника		<i>Lenticulina ouachensis</i> , <i>L. munsteri</i> , <i>L. perulus</i> , L. ex gr. <i>guidinea</i> , <i>Trocholina cf. burini</i> , <i>Neotrocholina valdensis</i> , <i>N. cf. infragranulata</i> , <i>Trochospirillina mijaninae</i> , <i>Stensionina</i> <i>pommerrana</i> , <i>Globorotalites michelianus</i> , <i>Pseudodonodosaria bistegia</i> , <i>Pseudobolivina</i> <i>variabilis</i> , <i>Dendrolyra dichotoma</i> , <i>Labospira</i> ex gr. <i>cognata</i> , <i>Trochammmina</i> <i>quadriloba</i> , <i>Ammoscalaria</i>	Поздний мел с переотложенными формами инфера раннего мела	
9	0,1	Известник темно- коричневый биокластический		<i>Trocholina burini</i> , <i>T. elongata</i>	Calpionella alpina, <i>Tintinnopsella carpatica</i> , <i>T. remanei</i>	Берриас
8	0,5	Известник темно- коричневый биокластический		Ниже: 0,5 м – глина темно-серая аргиллитоподобная	Calpionella alpina, <i>C. grandalpina</i>	В разных интракластах комплексы титонинид позднего титона и раннего берриаса

1	2	3	4	5	6	7
7	0,2	Известняк темно-коричневый мелкозернистый с тонкими линзами черной и серой глины	Биомикриты с фораминиферами, цианеями, крупными фрагментами иглокожих, губок, водорослей. Примесь обломочного материала	<i>Gaudryina cf. buritichensis</i> , <i>Neotrocholina valdensis</i>	<i>Calpionella alpina</i> , <i>C. elliptica</i> , <i>Crassicollaria massutiniana</i> , <i>Prætintinnopsis andrussovi</i>	Фораминифера берриас-валанчониа, титанического титона и раннего берриаса
6	0,2	Аргиллит темно-серый очень плотный с зеркалами скольжения с тонкими линзами коричневого песчаника		<i>Astacolus calliopsis</i> , <i>A. cf. protractus</i> , <i>Lenticulina munsteri</i> , <i>L. nuda</i> , <i>Trochammina micra</i> , <i>T. quadriloba</i> , <i>T. meandertomata</i> , <i>Paalzowella feifeli elevata</i> , <i>Patellina turriculata</i> , <i>Trocholina cf. burini</i> , <i>Neotrocholina valdensis</i> , <i>Haplophragmoides canariensis</i> H. ex gr. <i>crickmayi</i> , <i>Globospirillina caucasica</i> , <i>Eoguttulina costata</i> , <i>Lingulina loryi</i> , <i>Saccammina cf. complanata</i> , <i>Marsipella cf. elongata</i> , <i>Kalamopsis cf. grzybowskii</i> , <i>Glomospira charoides</i> , <i>Glomospirilla gaultina</i> , <i>G. gordialis</i> , <i>Ammodiscus ex gr. cretaceus</i> , <i>Gaudammina crassa</i> , <i>Dendrophrya dichotomica</i> , <i>Pseudobolivina aff. nuda</i> , <i>P. parvissima</i> , <i>P. variabilis</i> , <i>Ammomarginulina cf. crepata</i> , <i>Ammoscalaria Ammobaculites problematica</i> , <i>Ammoscalaria</i>	Поздний мел с перестоянными фораминиферами раннего мела	
5	0,05	Известняк коричневый мелкокристаллический с включениями серого артилита	Биомикриты с неясно-полосчатой текстурой, с фораминиферами, цианеями, фрагментами иглокожих, губок, водорослей. Органические остатки сильно микроптизированы и гранулированы. Примесь обломочного материала	<i>Metathroekion spinalis</i> , <i>Textularia crinica</i> , <i>Naufragulina oolithica</i>	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Tintinnopsis carpatica</i> , <i>Crassicollaria massutiniana</i>	Поздний титон-ранний берриас
4	0,1	Глина темно-серая плотная артиллито-подобная		<i>Eoguttulina oolithica</i> , <i>Lagenaria globosa</i> , <i>Lenticulina munsteri</i> , <i>L. busatchensis</i> , <i>L. ex gr. multiculus</i> , <i>L. nuda</i> , <i>Lingulina loryi</i> , <i>Haplophragmoides nonionoides</i> , <i>H. gr. umbilicatus</i> , <i>Trocholina burini</i> , <i>Globospirillina caucasica</i> , <i>Astacolus planiusculus</i> , <i>Glomospira gaultina</i> , <i>G. gordialis</i> , <i>G. apiensis</i> , <i>G. corona</i> , <i>Ammodiscus cretaceus</i> , <i>Cibicoides cibicoides</i> , <i>Voigtianus</i> , <i>Karrenulina</i> , <i>Rhizammina indivisa</i> , <i>Bathyphion vitta</i> , <i>B. nodosariaformis</i> , <i>Dendrophrya cf. robusta</i>	Поздний мел с перестоянными фораминиферами титона-берриаса и раннего мела	
3	0,1	Известняк коричневый биокластический перекристаллизированный плотный с линзами серой и черной глины	Биоспарлы с интракластами, переходят в биопеллеспарлы. Фораминиферы, иглокожие, губки, водоросли, цианеи. Примесь обломочного (вулканокластического?) материала (хвярц, обломки кремнистого состава)	<i>Calpionella alpina</i> , <i>Crassicollaria brevis</i> , <i>Tintinnopsis carpatica</i> , <i>Prætintinnopsis andrussovi</i> , <i>Chitridoides</i>	Поздний мел - кайнозой (?) с перестоянными фораминиферами титона, раннего мела и кремнистым титоном	

1	2	3	4	5	6	7
2	1.5	Глина зелено-серая известковистая тонкостоистая	Известняк коричневый биокластический перекристаллизованный очень плотный с толстыми поперечными трещинами с друзами кальцита	<i>Mesoendothyra izumiana</i> , <i>Nautiloculina oolithica</i> , <i>Melithrokeron soinialis</i> , <i>Schlumbergerina krimica</i> , <i>Trocholina alpina</i> , <i>T. burtini</i> , <i>T. molesta</i>	Calpionella alpina, C. unduloides, Crassicollaria massutiniana, C. cf. brevis, <i>Tintinnoprosella carpathica</i> , <i>Chitinooidella cf. elongata</i> ,	Фораминиферы среднего титона, позднего титона, тинтиниды титона
1	2		0,4 (ниже на 2,5 м)	<i>Melithrokeron eospiralis</i> , <i>Lenticulina munsteri</i> , <i>Gaudryina neocomica</i> , <i>G. neocomica var. robusta</i> , <i>G. aff. barremica</i> , <i>G. aff. rara</i> , <i>Haplophragmoldes cf. multiformis</i> , <i>H. cf. compressus</i> , <i>H. aff. nana</i> , <i>Trochammina micra</i> , <i>Lingulina loryi</i> , <i>Quadratina tunassica</i> , <i>Lenticulina nuda</i> , <i>L. collignonii</i> , <i>L. nodosa</i> , <i>L. subangulata</i> , <i>Astacolus calliopsis</i> , <i>Trocholina cf. paucigranulata</i> , <i>T. infragranulata</i> , <i>neotrocholina cavernosa</i> , <i>Palmulina cf. tappanae</i> , <i>Haplophragmoldes glomeratiformis</i> , <i>Ammoscalaria</i> , <i>Pseudobolivina variabilis</i> , <i>Karenulina</i> , <i>Rzehakina inclusa</i> , <i>Gliomospira gordialis</i> , <i>G. aff. corona</i> , <i>Planularia tricarinella</i>	Поздний мел с перекложенным фораминиферами титона-берриаса и раннего мела	
						щественно планктонными организмами: глобохетами, кальцисферами, сакокомами, тинтинидами, фораминиферами, фосфатизированными остатками рыб, углефицированным растительным детритом, часто пиритизированные (обр. 1р, 3р, 4р, 5р, 9р).

4. Образования мелководной зарифовой лагуны со свободным или немного ограниченным водообменом – биоспариты и биопеллеспариты с интракластами, цианеями, фораминиферами, фрагментами иглокожих, губок, водорослей (обр. 1, 3, 11, 12); – биомикриты, иногда с неясно-слоистой текстурой, с фораминиферами, цианеями, водорослями, фрагментами иглокожих. Органические остатки часто гранулированы и микритизованы (обр. 5, 7); – биомикриты и биоспариты (грейнстоуны) с крупными обломками моллюсков, водорослей, иглокожих, агглютирующими фораминиферами, агрегатами цианей (обр. 9, 12р); – биоспариты и пеллеспариты, иногда с геопетальными структурами, серпулидами, крупными перекристаллизованными обломками фауны (обр. 8, 14).

Во всех разновидностях известняков в разном, иногда значительном количестве присутствует примесь кластического, возможно вулканокластического материала. Закономерности, последовательности или цикличности в смене разновидностей не наблюдается.

Глины в прослоях – карбонатно-каолинит-гидрослюдистого состава, комковатые, без макрофаутических остатков, с большим количеством разноориентированного обугленного растительного детрита, иногда с пиритом. Аргиллиты – каолинит-гидрослюдисто-карбонатные, массивной пятнистой или неупорядоченной структуры, местами переходят в глинистые известняки со структурами уплотнения осадка. Иногда содержат небольшую (до 5–10%) примесь мелкоалевритового материала, представленного корродированными зернами кварца и мелкого органогенного детрита. Встречаются "глинистые гальки", фосфатизированные остатки рыб, редкие микритизированные раковинки фораминифер и сгустки цианей. Характерно большое количество углефицированной органики.

В исследуемых породах диагностированы комплексы фораминифер и тинтиннид (см. таблицу, рис. 2).

Каждый из глинистых прослоев содержит фораминиферы разного возраста:

1) позднего мела – палеогена: *Ammoscalaria* – обр. 2, 6, 10, *Karrerulina* – обр. 4, *Glomospira serpens* (Grzyb.) – обр. 8р, *G. charoides* Park. et Jones – обр. 6; *Cibicides* sp. ind. – обр. 3;

2) позднего мела: *Rzhehakina inclusa* (Grzyb.) – обр. 2, *Haplophragmoides glomeratoformis* Zaspel. – обр. 2, *Pseudobulimina variabilis* (Vasic.) – обр. 2, 6, 10, 13, *Cibicidoides voltzianus* (Orb.) – обр. 4, *Rhizammina indivisa* Brady – обр. 4, *Pseudobolivina* aff. *munda* Krash., *P. parvisima* Neagu, *Trochammina meanertornata* Neagu et Toc., *Guadammina crassa* (Geroch), *Ammomarginulina* cf. *crespa* (Кур.), *Ammobaculites problematicus* (Neagu) – обр. 6, *Dendrophrya dichotomica* (Neagu) – обр. 6, 10, *Stensionina pommerana* Brotz., *Pseudonodosaria bistegia* (Olzewski), *Labrospira* ex gr. *cognata* Podobina, *Trochammina quadriloba* (Grzyb.) – обр. 10, *Globorotalites micheelianus* (Orb.) – обр. 10, 2р, *Stensionina* cf. *stellaria* (Vass. et Mjatl.), *Eouviperina gracilis* Cushm., *Reusella kelleri* Vass., *Arenobulimina presli* (Reuss), *Dentalina nana* (Reuss), *Bolivinitella galeata* Vass., *Cibicidoides* aff. *propinguis* Plot., *C. bimbex* (Marss.) *Eponides biconvexus* Marie, *Heterohelix globulosa* (Ehrenb.), *H. senomanica* (Agal.), *H. striata* Ehrenb., *Hedbergella planispira* (Tapp.) – обр. 2р, *Gyroidinoides umbilicatulus* (Orb.), *Bathysiphon vitta* Nauss - обр. 4, 8р;

3) раннего – позднего мела: *Glomospira corona* Cushm. et Yarv. – обр. 2, 4, *Ammodiscus cretaceous* (Reuss) – обр. 6, *Cibicidoides* sp., *Marsonella oxysoma* (Reuss) – обр. 8р;

4) раннего мела (от берриасских до альбских): *Neotrocholina cavernosa* (Chalil.), *Gaudryina neocomica* Chalil. – обр. 2, 13, *G. neocomica* Chalil. var. *robusta* Tair., *Haplophragmoides* cf. *multiformis* Akim., *H. cf. compressus* Tair., *H. cf. nana* (Brady) – обр. 2, *H. nonionoides* (Reuss), *H. ex gr. umbilicatulus* Dain – обр. 4, *Lenticulina collignonii* Esp. et Sigal, *L. suban-*

gulata (Reuss) – обр. 2, *L. busatchensis* Vassil., *L. ex gr. multicus* Dain – обр. 4, *L. macra* Gorb. – обр. 4, 6, *L. nuda* Reuss – обр. 2, 4, 6, 13, *L. ouachensis* Sigal – обр. 2, 10, *L. paulus* Zaspel., *L. ex gr. guidinae* Ivan. – обр. 10, *Astacolus* cf. *kostianecki* Kapt. – обр. 2, *Lingulina loryi* (Berth.) – обр. 2, 4, 6, *Globospirillina condensa* Ant., *G. neocomiana* Moull. – обр. 4, 13, *Glomospira multivoluta* Roman. – обр. 2, *G. aptiensis* Mjatl – обр. 4, *G. gaultina* (Berth.) – обр. 4, 6, *Trochammina micra* Akim. – обр. 2, 6, *Orbitolina* sp. – обр. 4, *Saccammina* cf. *complanata* Franke, *Marsipella* cf. *elongata* Norman, *Kalamopsis* cf. *grzybowski* (Dulaz.) – обр. 6, *Trocholina burlini* Gorb. – обр. 4, 6, 10, *Trochospirillina mitjaninae* Gnedina – обр. 10, *Saracenaria* cf. *solita* Bulat. – обр. 8р и др.;

5) поздней юры-раннего мела – *Lenticulina nodosa* (Reuss) – обр. 2, *L. munsteri* Roem. – обр. 6, 10, 13, *Astacolus calliopsis* (Russ) – обр. 2, 6, 13, *A. planiusculus* Reuss – обр. 4, *Paalzowella feifeli elevata* (Paalz.), *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), *Trochammina quinqueloba* Geroch., *Neotrocholina valdensis* Reichel – обр. 6, *Globospirillina caucasica* (Hoffm.) – обр. 6, 6р, *Trocholina alpina* (Leup.) – обр. 11р и др., в том числе титона-берриаса – *Neotrocholina infragranulata* Noth. – обр. 2, *Patellina turruculata* Dain et Marss. – обр. 6, *Melathrokerion spirialis* Gorb. – обр. 10, 13, *Textularia* cf. *crimica* Gorb., *Trocholina molesta* Gorb. – обр. 8р;

6) поздней юры – *Astacolus* cf. *protractus* (Born.) – обр. 6, *Lenticulina* ex.gr. *polonica* (Wisn.), *L. tumidiscula* Pjatk. – обр. 13, *Eoguttulina bilocularis* (Terq.) – 8р, в том числе титона – *Melathrokerion eospirialis* Gorb. – обр. 2.

Возраст указанных комплексов фораминифер в обр. 2, 4, 6, 10, 13, 2р, 8р (самые молодые – позднемеловые) дает основание датировать все глинистые слои поздним мелом.

Прослои известняков в данном разрезе содержат фораминиферы:

1) верхней юры: *Mesoendothyra izjumiana* Dain (распространена до среднего титона) – обр. 1, 3, 7р;

2) верхней юры – нижнего мела: *Trocholina alpina* (Leup.) – обр. 1, 8, 12, 7р, 10р, 11р, 12р, *T. elongata* (Leup.) – обр. 9,

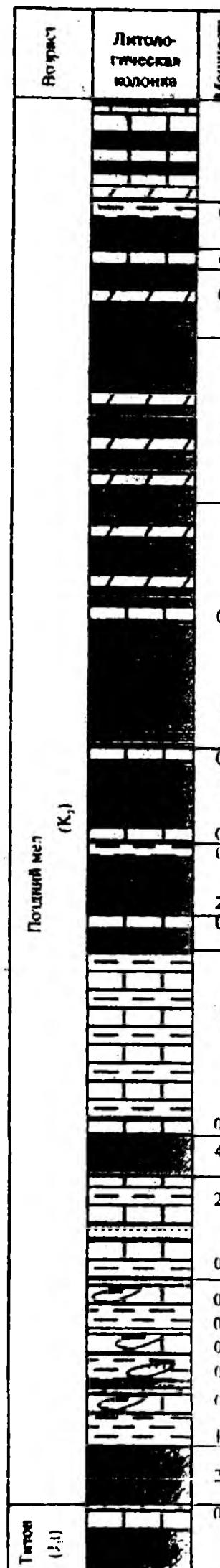
Верх	Литоло- гическая колонка	Мощность (м)	Обр. №	Литологическая характеристика	Возраст ассоциаций	
					Фораминиферы	Тинтиники
Поздний мел (К ₁)		3	12р	Известняки светло-коричневые биомикркитовые	K,b	K,b ₁
		11р		Мергели светло-серые		
		10р				
		9р				
		0,5	8р	Глины белые рыхлые	J ₁ , K ₁ , K ₂ - P	
		1				
		0,1	7р	Известняки коричневые биомикркитовые		K,b ₁
		1				
		0,3	6р	Мергели светло-серые	J ₁ - K,b, K ₁ , K ₂ - P	
		3				
		6	5р	Мергели синевато-серые плинистые		K,b ₁
		4р				
		3р				
		8	2р		J ₁ - K,b	K,b
		16, 1р		Известняки коричневые биомикркитовые		
		0,3				
		0,5	15			J ₁
		4			J ₁ - K,b	
		0,2	14	Известняки коричневые биомикркитовые		J ₁ , K,b
		0,3	13	Аргиллиты светло-серые	J ₁ , K,b, K ₁ , K ₂	
		2,5				
		0,1	12	Известняки светло-коричневые биомикркитовые	J ₁ - K,b	J ₁ , K,b
		1				
		5		Переслаивание известняков и аргиллитов		
		0,4	11	Известняки коричневые биомикркитовые	J ₁ - K,b	J ₁ , K,b
		4,5				
		2,5	10	Темно-серые аргиллиты с тонкими прослойками коричневых песчаников и синевато-коричневых биомикркитовых известняков	Аргиллит: K ₁ , K ₂ Известник: J ₁ - K,b	K,b
		0,5	9			
		0,7	8	Известняки коричневые биомикркитовые с линзами серой глины	J ₁ - K,b, K ₁	J ₁ , K,b
		0,2	7	Аргиллиты темно-серые с линзами песчаника	J ₁ , K,b, K ₁ , K ₂	
		0,5	6	Известняки коричневые с линзами серого аргилита	J ₁ - K,b	J ₁ , K,b
		0,1	5	Аргиллиты темно-серые	J ₁ , K,b, K ₁ , K ₂	
		0,1	4	Известняки коричневые биомикркитовые с линзами серой и черной глины	J ₁ , K,b, K ₁	J ₁
		0,1	3			
		1,5	2	Аргиллиты желтовато-серые	J ₁ , K,b, K ₁ , K ₂	
		2,5				
		0,1	1	Известняки коричневые биомикркитовые	J ₁ - K,b	J ₁
Терраса (J ₁)						

Рис. 2. Сводный разрез отложений двуякорной свиты (обнажение на мысে Св. Ильи)

Fig. 2. Summary sequenct of deposits of dvojacornaja suite (outcrops at cape St. Elijah)

15, 10p, *T. soleciensis* Bielecka et Pozarysky, *Charentia compressa* (Cushm. et Glaz.) – обр. 12, 1p, *Rectocyclammina chouberti* Hot., *Gaudryina bukowiensis* (Cushm. et Glaz.) – обр. 15, 10p, *Pseudocyclammina sphaeroidalis* Hott., *Quinqueloculina* cf. *poliubiensis* Terestch., Q. cf. *verbizhiensis* Dulub – обр. 7p, *Gaudryina* cf. *althi* (Cushm. et Glaz.) – обр. 11p, *Nautiloculina oolithica* – обр. 1, 5, 8, 15, 7p, 10p, 12p, *Orbignyoides podolicus* (Cushm. et Glaz.) – обр. 12p, в том числе верхнего титона – нижнего мела: *Melathrokerion spirialis* Gorb. – обр. 1, 5, 15, 7p, 10p, 12p, *Trocholina molesta* Gorb. – обр. 1, 15, 10p, 11p, 12p, *T. burlini* Gorb. – обр. 1, 3, 9, 12, 7p, *Schlumbergerina krimica* Mamont. – обр. 1, 7p, *Textularia critica* Gorb. – обр. 5, 11, *Neotrocholina valdensis* Reich. – обр. 7, *Discorbis criticus* Gorb. – обр. 8, 11, *D. agalarovae* Ant. – обр. 8, 12, *Protoperoplis ultragranulatus* Gorb., *Belorusiella taurica* Gorb. – обр. 11, *Anchispirocyllina lusitanica* (Egger) – обр. 7p, 10p, 12p;

3) нижнего мела: *Gaudryinella hannorevana* Bart. et Brand – обр. 7p, *Gaudryina burultchensis* Gorb. – обр. 3, 7, *Globuligerina* cf. *caucasica* Gorb. et Porosch. – обр. 10p, *Gaudryina neocomiana* – обр. 12p.

В нижней части разреза (обр. 3, 7, 10) присутствуют нижнемеловые виды фораминифер, а по всему разрезу – в основном комплексы титона–берриаса. По фораминиферам титоном можно датировать только обр. 1, а берриасом – обр. 7, 7p, 10p, 12p.

В известняках и мергелях находятся ассоциации тинтиннид, которые характерны для титона (обр. 1, 3), верхнего титона–нижнего берриаса (обр. 5), берриаса (обр. 9), стандартных зон *Calpionella alpina* нижнего берриаса (обр. 14, 1p, 4p, 5p, 7p, 9p, 10p, 11p, 12p) и *Crassicollaria* верхнего титона (обр. 15). В обр. 7, 8, 11, 12 известняк включает интракласты с комплексами тинтиннид верхнего титона и нижнего берриаса.

Выводы

В данном разрезе по микрофaуне поздним титоном можно датировать только обр. 1 и 15, ранним берриасом – обр. 9, 14, 1p, 3p, 4p, 5p, 7p, 10p, 11p, 12p. В известняках обр.

7, 8, 11, 12 содержатся переотложенные комплексы микрофaуны верхнего титона и берриаса. Все глинистые прослои содержат комплексы фораминифер верхнего мела и переотложенные фораминиферы юры и нижнего мела.

На основании позднемелового возраста глин, отсутствия стратиграфической последовательности (обр. 14 – нижний берриас, а обр. 15 – верхний титон) и переотложения верхнеюрской и нижнемеловой микрофaуны по всему разрезу толщу, которая обнаруживается на мысе св. Ильи под маяком, следует относить к образованиям верхнего мела.

В дополнение к полученным результатам анализ списка микрофaуны, приведенного в одной из последних работ российских исследователей этих отложений (В. В. Аркадьев и др., 2006), показал: 1) в слоях, датированных ранним титоном, присутствуют фораминиферы, известные только из верхнего титона–раннего берриаса – *Patellina turruculata*, *Trocholina burlini*, а также неопределенные планктонные формы; 2) в датированных поздним титоном породах присутствуют нижнемеловые фораминиферы *Lenticulina macra* и *L. guttata guttata*; 3) в отложениях, которые считаются нижнеберриасскими, идентифицированы баррем–аптский вид *Conorotalites* ex gr. *bartensteini* и апт–сеноманский *Ticinella roberti*; 4) в комплексе остракод среди ассоциаций раннего титона определены нижнемеловые виды, а в раннеберриасском – смесь видов позднего кимериджа, титона, валанжина и готерива. Авторами также отмечается, что в фаунистическом комплексе 90% фораминифер и остракод несут следы окатанности и переноса.

Переотложение материала в данной толще подтверждается также наличием конгломератов в разрезе, разновозрастных интракластов в известняках, хаотичностью микрофациального состава пород.

Формирование данной толщи можно объяснить процессами, связанными с раскрытием Черноморской впадины в позднем мелу. В конце раннего мела массивы из верхнеюрских известняков с подстилающими конгломератами и с локально перекрывающими их нижнемеловыми породами сползли с предрифтогенного поднятия на месте еще не раскрытоого задугового Чер-

номорского рифта. Произошло гравитационное смещение олистолитов к северу на 20–40 км [15]. В некоторых олистолитах сохранилась последовательность пластов. При последующем раскрытии бассейна произошли постепенный размыв и переотложение пород из наклоненных на север олистолитов. В результате среди глинистых осадков верхнего мела переотложены карбонаты верхней юры и нижнего мела со свойственными им палеонтологическими остатками. Вследствие постепенной трансгрессии с юга и наклона верхнеюрских–нижнемеловых пород на север в переотложенных толщах местами сохранилась их первичная последовательность.

Приведенные результаты наших исследований подтверждают уникальность разреза в обнажении на мысе Св. Ильи и необходимость сохранения его в качестве геологического памятника для возможности продолжения геологических исследований в данном регионе.

Список литературы

1. Аркадьев В. В. Зона *Beriasella jacobi*–*Pseudosubplanites grandis* берриаса Горного Крыма // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. – 2003. – Т. 78, вып. 6. – С. 29–35.
2. Аркадьев В. В. Новая биостратиграфическая схема титона–берриаса Восточного Крыма // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. – 2004. – Вып. 4. – С. 36–44.
3. Аркадьев В. В. Первая находка позднетитонского аммонита в Феодосийском разрезе Восточного Крыма // Палеонтол. журн. – 2004. – № 3. – С. 39–45.
4. Аркадьев В. В., Рогов М. А. Новые данные по биостратиграфии и аммонитам верхнего киммерида и титона Восточного Крыма // Стратиграфия и геол. корреляция. – 2006. – Т. 14, № 2. – С. 90–104.
5. Аркадьев В. В., Федорова А. А., Савельева Ю. Н., Тесакова Е. М. Биостратиграфия пограничных отложений юры и мела Восточного Крыма // Там же. – № 3. – С. 84–112.
6. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережье Черного моря) / Т. В. Ас-
- такова, С. В. Горак, Е. Я. Краева и др. – Киев: Наук. думка, 1984. – 184 с.
7. Казанцев Ю. В. Тектоника Крыма. – М.: Наука, 1982. – 111 с.
8. Кузнецова К. И., Горбачик Т. Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. – М.: Наука, 1985. – 132 с.
9. Пермяков В. В., Пермякова М. Н., Чайковский Б. П. Новая схема стратиграфии юрских отложений Горного Крыма / НАН Украины. Ин-т геол. наук. – Препр. – Киев, 1991. – 38 с.
10. Сазонова И. Г., Сазонов Н. Т. Сравнительная стратиграфия и фауна пограничных слоев юры и мела Восточной Европы // Тр. ВНИГНИ. – 1974. – Вып. 152. – С. 194–314.
11. Соколов В. А. Материалы по геологии Крыма. Крымский титон // Изв. Моск. о-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. – 1886. – Т. 14. – С. 1–43.
12. Успенская Е. А. Юрская система. Верхний от-дел // Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геологическое описание. – М.: Недра, 1969. – С. 114–155.
13. Химиашвили Н. Г. Позднеюрская фауна моллюсков Крымско-Кавказской области. – Тбилиси: Мецнериба, 1967. – 171 с.
14. Юдин В. В. О положении верхнеюрских мас-сивов Горного Крыма // Доп. НАН України. – 1999. – №. 2. – С. 139–144.
15. Юдин В. В. Геодинамика Черноморско-Кас-пийского региона. – Киев, 2008. – 117 с.
16. Druschits V. V. The Berriasian of the Crimea and its stratigraphical relations // Colloque sur la limite Jurassique-Cretace. Lyon, Neuchatel, September, 1973 // Mem. Bur. rech. geol. et Minieres, 1975.
17. Kilian W. Letaea geognostica. Das Mesozoicum. Kreide. – Stuttgart, 1907–1913. – Bd. 3.
18. Retowski O. Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia // Bull. Soc. Natur. Mosc. N. Ser. – 1983. – Vol. 7, N 2-3. – P. 206–301.

¹ Ин-т геол. наук НАН Украины,
Киев

E-mail: ivanik@univ.kiev.ua
E-mail: zhabinanatalia@gmail.com

Статья поступила
31.07.13

² Киев, нац. ун-т имени Тараса Шевченко,
Киев
E-mail: geolena@pochta.ru