

# Ключевые проблемы стратиграфии восточной части Горного Крыма. Новые микропалеонтологические данные датирования флишевых пород

© *Е. Шеремет*<sup>1</sup>, *М. Соссон*<sup>2</sup>, *О. Гинтов*<sup>1</sup>, *К. Мюллер*<sup>3</sup>,  
*Т. Егорова*<sup>1</sup>, *А. Муровская*<sup>1</sup>, 2014

<sup>1</sup>Институт геофизики НАН Украины, Киев, Украина

<sup>2</sup>Университет Софии Антиполис, Ницца, Франция

<sup>3</sup>BEICIP, Руэль-Мальмазан, Франция

Поступила 26 ноября 2013 г.

*Представлено членом редколлегии В. И. Старостенко*

На территории восточной части Горного Крыма на основе украинско-французского співробітництва у рамках програми DARIUS проведено перший етап польових робіт, протягом якого відібрано зразки флішових подібних відкладів і виконано їх мікропалеонтологічний аналіз (Nanofossilsdating). Це дало змогу побудувати перший варіант структурно-геологічної карти району робіт і обновити вік флішових порід на ній до ранньокрейдяного. Існує можливість переглянути тектонічну еволюцію Східного Криму, відкинувши кімерійський орогенез.

**Ключові слова:** Крим, Таврика, турбідити, флішові відклади, нижня крейда.

**Введение.** Крымские горы являются северной частью Альпийского складчатого пояса и в структурно-геологическом отношении относятся к северо-западной пассивной окраине восточной части Черноморской микроплиты [Nikishin et al., 2001]. Формирование Горного Крыма связано с формированием Большого Кавказа, на северо-западном продолжении которого он находится. Поэтому в Горном Крыму должны сохраниться признаки тектонических событий, связанных с эволюцией бассейна Большого Кавказа и раскрытием Черноморской впадины, а также деформации, связанные с кайнозойской фазой сжатия Горного Крыма и Большого Кавказа, обусловленной перемещением на север и северо-запад Аравийской плиты и Восточно-Черноморской микроплиты [Зоненшайн и др., 1990; Никишин и др., 1997; Ershov et al., 2003; Nikishin et al., 2003; Паталах и др., 2003; Казьмин и др., 2004] (рис. 1).

Несмотря на то, что геологическое строение Горного Крыма изучается уже более 100 лет, ключевые вопросы его стратиграфии и тектоники все еще остаются нерешенными. Поэтому новые модели геологической эволюции Крыма зачастую контролируются разными стратиграфическими схемами. Большинство вопросов связано с той частью стратиграфии

русской колонки Крыма, которая составляет ее основание — флишевыми отложениями.

На территории восточного Горного Крыма (ВГК) на основе украинско-французского сотрудничества в рамках программы DARIUS (<http://134.157.120.36/darius/index.html>) сотрудниками Института геофизики НАН Украины, университета София Антиполис и лаборатории BEICIP (Франция) были проведены полевые структурно-геологические работы с отбором проб из разновозрастных флишевых комплексов. В настоящей статье представлены результаты нового датирования флишевых пород ВГК с помощью микропалеонтологического анализа (nanofossil) и сделаны некоторые предварительные выводы.

**Стратиграфия восточной части Горного Крыма.** В этом разделе остановимся на основных фактах и выводах, полученных при анализе литературных источников по стратиграфии ВГК, а также рассмотрим некоторые проблемные вопросы, возникшие в результате этого анализа.

**Кристаллический фундамент** Крымского полуострова нигде в Крыму не обнажается. По данным бурения [Геология СССР, 1969; Летавин, 1980; Тектоника..., 1988; Геологическое..., 1989; Mazarovich, Mileev, 1989; Милановский,

1991; Герасимов, 1994;], в основании Крыма залегает палеозойский и/или более древний евразийский фундамент, который может быть частью Скифской плиты [Gorbachev, Bogdanova, 1993; Stephenson et al., 2004; Saintot et al., 2006, 2007; Meijers et al., 2010]. По данным бурения (1957—1958), наиболее древние породы находятся в диапазоне глубин от 500 до 2000 м [Альбов, 1964]. Как правило, это метаморфические сланцы (кварциты и темные графит-серицитовые и тальк-хлоритовые сланцы), прорванные дайками, и высокометаморфизованные докембрийские и палеозойские известняки [Муратов, 1960; Геология СССР..., 1969]. Иногда блоки карбонных и пермских известняков обнажаются во флишевом матриксе таврической серии (ТС) в окрестностях Белогорска (Большая Карасевка), Старого Крыма и Симферополя (села Марьино и Лозовое) [Муратов, 1960; Альбов, 1964; Добровольская, 1964; Заика-Новацкий та ін., 1976]. Из этого следует, что палеозойский фундамент был обнажен во время формирования таврической серии [Альбов, 1964].

**Таврическая серия.** Породы фундамента перекрываются с очевидным несогласием флишем таврической серии, возраст которой варьирует, по литературным данным, от позднего триаса — ранней юры до нижнего мела [Муратов, 1960; Арндт, 1974; Заика-Новацкий та ін., 1976; Lalomov, 2001; Тектонічна..., 2007; Popadyuk, 2011]. Этот нерешенный вопрос до сих пор является одним из ключевых в стратиграфии Крыма.

Таврический флиш (или «таврика») датируется в основном средним триасом — нижней юрой. Он представляет собой последовательность мощных и сильнодеформированных глинистых сланцев с прослоями алевролитов и пропластами в верхней части турбитоидного материала, содержащего блоки известняков [Муратов, 1960; Короновский, Милеев, 1974; Муратов и др., 1984; Khain, 1984; Meijers et al., 2010]. Таврический флиш интерпретируется обычно как отложения аккреционной призмы, сформированной в субдукционных условиях того времени.

Тем не менее, обобщая информацию о флишевых образованиях Крыма, особенно таврического (верхний триас — нижняя юра), геологи сталкиваются с рядом трудностей.

Во-первых, в отложениях этого рода обнаружено не так много фаунистических находок, причем отложения в основном обломочные, содержащие огромное количество переработанного материала.

Во-вторых, в работах ранних исследователей мало точных привязок на местности описываемых ими обнажений, поэтому имеющихся описаний недостаточно для хорошей корреляции возраста флишевой формации [Рогов, 2004; Милев и др., 2004].

В-третьих, многие геологи до сих пор в своих исследованиях опираются на старые стратиграфические колонки, что еще больше запутывает процесс исследования [Стафеев и др., 2009; Милев и др., 2006].

Поэтому, принимая во внимание предыдущие работы по стратиграфии Крыма [Бархатов, 1955; Шалимов, 1960; Муратов, 1960; Лебединский, 1962; Альбов, 1964; Вялов та ін., 1964; Добровольская, 1964; Золотарев, 1968; Геология СССР, 1969; Стратиграфія УРСР, 1969; Астахова, 1972, 1976; Арндт, 1974; Короновский, Милеев, 1974; Заика-Новацкий та ін., 1976; Славин, Чернов, 1981; Чернов, 1981; Асписов, Костенко, 1982; Khain, 1984; Муратов и др., 1984; Дехтярева и др., 1985; Довгаль, Загороднюк, 1985; Заика-Новацкий, Соловьев, 1988; Плахотный, 1990; Спиридонов и др., 1990а, б; Довгаль и др., 1991; Lalomov, 2001; Панов и др., 2001; Корчагин и др., 2003; Брагин, Кузнецова, 2004; Милеев и др., 2006; Ипполитов и др., 2008; Стафеев и др., 2009; Барабошкин и др., 2010; Матлай, 2011; Popadyuk, 2011], можно сделать следующие важные выводы.

1. Литология таврической серии характеризуется различными обломочными фациями — от ритмических турбидитов до конгломератов [Шалимов, 1960; Чернов, 1981; Асписов, Костенко, 1982; Ипполитов и др., 2008; Брагин, Кузнецова, 2004; Панов и др., 2001; Муратов, 1960; Заика-Новацкий та ін., 1976].

2. Вопрос о возрасте таврики до сих пор не решен. Он находится в интервале верхний триас (ранние исследования) — средняя юра (более поздние исследования), возможно включая даже верхнюю юру. Это базируется на следующих исследованиях и находках:

- на юге возраст свиты «моховых камней» как аналога эскиординской свиты на севере Горного Крыма определяется авторами в пределах нижней [Панов и др., 2001] — средней юры [Гидрогеология СССР..., 1970]. В этом случае возраст таврического флиша должен быть моложе (по крайней мере, достигать верхов средней юры), но на геологических картах возраст флиша не моложе нижней юры;
- в карьере с. Лозовое во флише (очень темного цвета сланцах) были найдены блоки

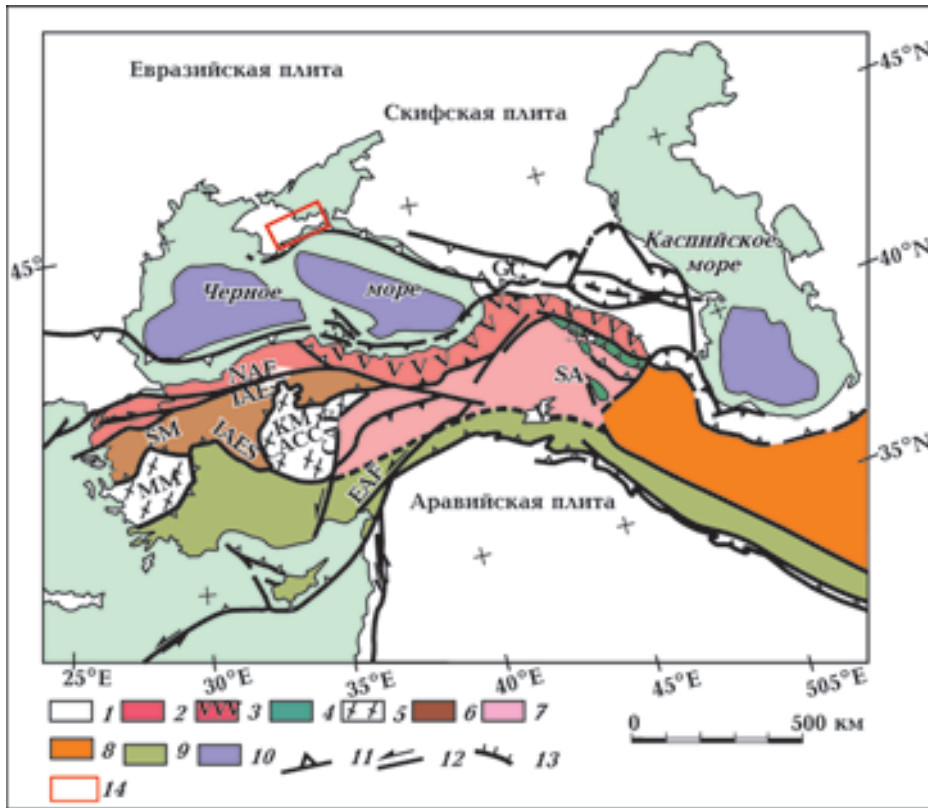


Рис. 1. Структурная карта-схема территории Черного моря и Кавказа [Sosson et al., 2010]. Район исследований (Восточный Горный Крым) обозначен красной рамкой: 1 — плиты, 2 — Понтиды, 3 — магматическая дуга: Понтиды, Сомхето-Карабах, 4 — Малый Кавказ и офиолитовый комплекс, 5 — метаморфический массив, 6 — аккреционный комплекс Сакарья, 7 — Тавриды—Анатолиды, Южно-Армянский аккреционный район, 8 — Иранский аккреционный район в период киммерийского орогенеза, 9 — Тавриды—Анатолиды с обдукцией офиолитов и Ликийский покров, содержащий офиолиты, 10 — предположительно океаническая кора, 11 — зона надвига, 12 — зона сброса, 13 — изучаемая территория, 14 — исследуемая территория. САСС — Центральный Анатолийский кристаллический комплекс, КМ — массив Кирсехир, ММ — массив Мендерес, SM — массив Сакарья, IAE — Измир — Анкара — Эрзинкан сутура, NAF — Северо-Анатолийский разлом, EAF — Восточно-Анатолийский разлом, GC — Большой Кавказ, LC — Малый Кавказ, SA — Южно-Армянский блок.

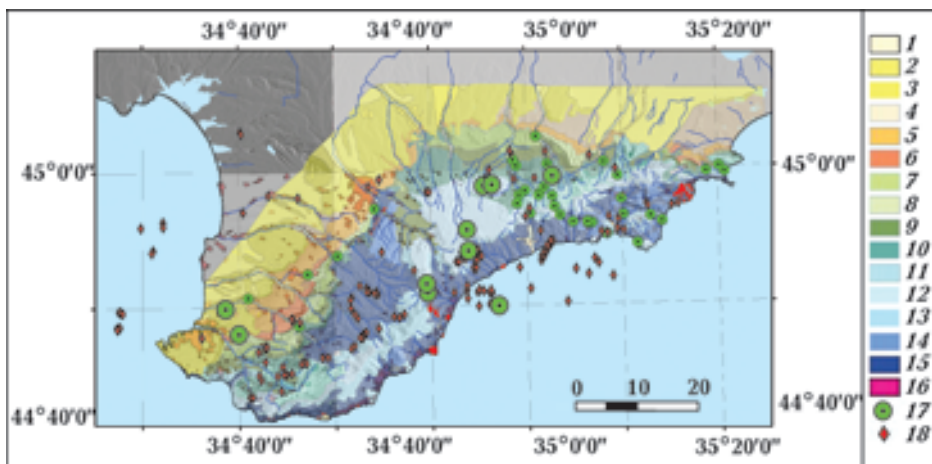


Рис. 2. Геологическая карта Восточной части Горного Крыма, составленная на основании обобщения данных по стратиграфии и геологии. Красными ромбами и зелеными кружками показаны места отбора проб в период 2012—2013 гг. Зеленые кружки — пробы, позволившие определить возраст флишевых пород: 1 — четвертичные отложения, 2 — плиоцен, 3 — миоцен, 4 — майкоп, 5 — эоцен, 6 — палеоцен, 7 — сеноман—коньяк, 8 — кампан—маастрихт, 9 — верхний баррем—альб, 10 — валанжин—нижний баррем, 11 — титон—берриас, нерасчлененные отложения, 12 — титон, 13 — киммеридж, 14 — верхний келловей, 15 — среднеюрские отложения, 16 — магматические образования, 17 — образцы, давшие результат, 18 — образцы, не давшие результат.

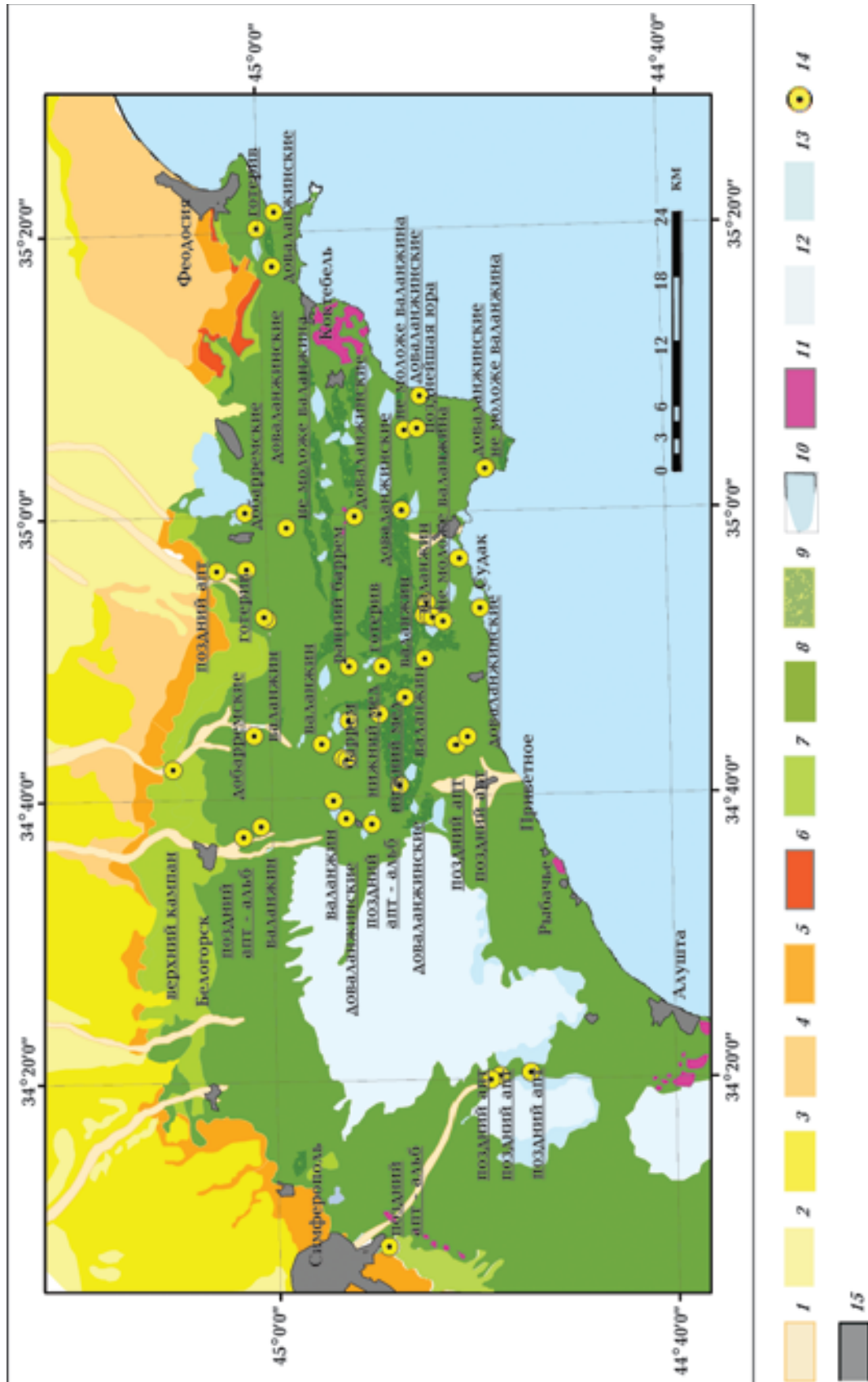


Рис. 3. Предварительный вариант структурно-теологической карты на основании новых данных о возрасте пороца (Nannofossil assemblage, табл. 1): 1 — четвертичные отложения, 2 — миоцен, 3 — майкоп, 4 — палеоцен, 5 — зоцен, 6 — палеоцен, 7 — миоцен, 8 — кампан—маастрихт, 9 — нижнемоловские конгломераты, 10 — блоки верхнеюрских известняков, 11 — магматические образования, 12 — титон, 13 — киммеридж, 14 — образцы, давшие результат, 15 — территории городов.

вулканических пород предположительно байос-батского или келловейского возраста [Заика-Новацкий 1981; Заика-Новацкий, Соловьев, 1988]. Кроме того, таврические отложения содержат блоки нижнеюрских известняков [Ипполитов и др., 2008];

– как полагают [Спиридонов и др., 1990а,б], фауна триаса (аммониты), отобранная из флиша, может быть переотложенной, а фауна, отобранная из блоков известняка во флишевом матриксе и идентифицированная как триасовая [Корчагин и др., 2003], является хорошим примером, указывающим на переработанный материал.

Но даже если предположить, что отложения триаса все же присутствуют в Восточном Крыму, они все-таки имеют ограниченное распространение по площади [Стафеев и др., 2004].

**Среднеюрские отложения.** Эти отложения, так же как и породы таврической серии, представлены флишем (турбидитами) при доминировании песчаной составляющей [Муратов и др., 1984; Lalomov, 2007]. Кроме того, к средней юре относится самый крупный крымский вулканический массив Карадаг [Слудский, 1917; Муратов, 1960; Стратиграфия УРСР, 1969, Лещух и др., 1999].

Среднеюрский флиш характеризуется различными детритовыми фациями, а также их быстрыми изменениями по латерали [Муратов, 1960; Довгаль, Загороднюк, 1985; Славин, 1986]. О схожести флишевых отложений средней юры и таврики писал еще М. В. Муратов (1960), отмечая их отличие только в цвете и в некоторых физических свойствах материала. Более того, среднеюрский флиш также деформирован, смят в складки и усложнен надвигами [Барабошкин и др., 2004, Милеев и др., 2004].

Возраст данного флиша также вызывает сомнения, потому что вывод о среднеюрском возрасте был сделан на основании немногочисленных находок аммонитов, которые могут указывать на переотложенный характер фауны, в частности потому, что во флише содержатся блоки известняков разного возраста [Попадюк, Смирнов, 1991]. Также в некоторых местах долины р. Бельбек было собрано большое количество криноид верхнеюрского и нижнемелового возраста [Арендт, 1974] и был найден отпечаток нижнемелового папоротника, но, по мнению [Тесленко, 1991], этого недостаточно, чтобы сделать другой вывод о возрасте флишевых отложений, для большинства из которых классиками был определен среднеюрский возраст.

Поэтому предложение В. С. Милеева о пересмотре стратиграфической номенклатуры региона является справедливым [Милеев и др., 2004].

**Верхнеюрские отложения,** как и отложения ранней и средней юры, характеризуются резкими изменениями фациального состава по латерали: флиш, глины, эффузивы, конгломераты и известняки [Муратов, 1960; Химшиашвили, 1967; Аркадьев, Рогов, 2006].

Отложения оксфордского яруса в основном представлены трансгрессивными фациями и мощными рифовыми известняками [Robinson, Kergusov, 1997; Милеев и др., 2004 и др.].

Флишевые отложения поздней юры ВГК датируются киммеридж-титон-берриассом. Самая большая их мощность (1000 м) отмечается в долине р. Тонасу (Белогорск) [Муратов, 1960; Химшиашвили, 1967; Гидрогеология СССР..., 1970; Парышев и др., 1979].

Во флише ВГК отмечается огромное количество конгломератов, которые в виде широкой полосы протяженностью 75 км прослеживаются от Алушты до мыса Киик-Атлама. Отмечается их очень крутое (почти вертикальное) падение, в верхних же горизонтах они сменяются глинами и линзами белых известняков. Также эти конгломераты несогласно перекрывают более древние отложения (оксфорда и таврики). Мощность конгломератов варьирует от 100—200 до 600—800 м [Аркадьев, Рогов, 2006].

Как уже отмечалось, оксфордский ярус характеризуется большим количеством формаций, но как объяснить присутствие рифовых известняков в этом флиш-конгломератовом матриксе? Во-первых, между флишем и рифовыми известняками есть угловое несогласие, описанное в районе Судак—мыс Алчак и к западу от Судака [Карлов, 1963]. Падение флиша под известняком 290/45 и известняка 270/15. Во-вторых, во флише описаны мелкие складки с очень крутым падением крыльев и зона сдвига. Возраст флиша не определен, поскольку не было найдено никаких палеонтологических находок. Подытоживая это, Н. Н. Карлов делает вывод, что флиш, возможно, принадлежит таврике, деформированной при киммерийской складчатости. Затем флиш был подвержен эрозии и при очередной трансгрессии на его эродированной поверхности начали формироваться рифовые известняки [Карлов, 1963]. В этой же статье Н. Н. Карлов без ссылок на источники приводит мнения других исследователей о блоковом происхождении этих известняков, считая их ошибочными: в частности, Д. З. Соколов утверждает, что массивные известня-

ки сползли по склону в глинистый матрикс и представляют собой олистолиты. Г. Ф. Вебер и А. С. Моисеев считали, что известняки были сорваны со своих коренных мест и представляют собой гравитационный аллохтон на породах разного возраста [Карлов, 1963]. Дисгармоничные складки, упомянутые выше, также могут указывать на сползание блоков по глинистой поверхности пород вдоль склона.

На сегодняшний день, по нашему мнению, рассматриваемые рифовые известняки размещены очень локально и не формируют значительную сплошность. Поэтому для того, чтобы убедиться в блоковом происхождении известняков, нужно уточнить возраст флишевых отложений.

**Нижнемеловые отложения.** Из-за литологического сходства контакт между титонским и нижнемеловым флишем провести трудно [Муратов, 1960]. Он виден четко только в местах, где флишоиды, конгломераты или спонжевые известняки перекрывают известняки титона [Муратов, 1960, Аркадьев, 2007].

Так же, как и более древние флишоидные отложения, нижний мел представлен разными фациями [Муратов, 1960; Горн, 1974; Аркадьев, 2007]. Разделение пород на свиты все еще неоднозначно. Об этом свидетельствует отнесение одних и тех же образований к свитам разного возраста. Соотношения и последовательность свит также описаны по-разному [Аркадьев, 2007]. Примером является конгломератовая толща близ Старого Крыма, которая М. В. Муратовым отнесена к готериву-баррему [Муратов, 1960], а В. В. Аркадьевым — к берриасу [Аркадьев, 2007]. Второй пример — флишевая толща в долине р. Тонасу. Согласно более ранним работам [Муратов, 1960; Гидрогеология СССР..., 1970; Химшиашвили, 1976; Парышев, 1979], максимальная мощность флиша в районе Белогорска датируется титоном. В поздних работах [Аркадьев, 2007] этот район приводится в качестве примера самой мощной флишевой толщи берриаса. Еще в одной работе [Добровольская, Сальман, 2008] это — валанжин-готеривский глинистый флиш, описываемый как огромная олистострома с крупными олистолитами верхней юры, сползшими по склону глинистых берриасских отложений и зацементировавшихся в валанжинско-готеривском матриксе.

Также разные авторы по-разному рассчитывают мощность нижнемеловых отложений. Одни предполагают, что мощность их не превышает 260 м [Лысенко, Янин, 1979; Лысенко, 2003], другие только для пород валанжин-

готерива насчитывают мощность около 1000 м [Добровольская, Сальман, 2008].

Как уже отмечалось, вопрос расчленения, идентификации и разграничения нижнемеловых и верхнеюрских отложений для ВГК имеет принципиальное значение. Так, некоторые исследователи утверждают, что альбские породы хорошо обнажены в районе Коктебеля [Попадюк, Смирнов, 1991], где, согласно другим стратиграфическим источникам, самыми молодыми породами являются берриасские. Кроме того, до сих пор не приняты во внимание некоторые образцы морских лилий верхнеюрского-нижнемелового возраста, которые были собраны в периоды 1934—1939 и 1945—1948 гг. (более 2000 образцов), и фауна валанжинских аммонитов, упомянутых в ходе описания верхнеюрского разреза. Породы нижнего мела, как и верхнеюрские породы, смяты в складки и надвинуты в южном направлении, образуя современную надвиговую структуру Крымских гор [Милеев и др., 1997; Nikishin et al., 1998; Попадюк, Смирнов, 1991; Тектонічна..., 2007; Meijers et al., 2010].

**Верхнемеловые отложения.** Отложения позднего мела в Восточном Крыму представлены, в основном, известняками, мергелями и песчанистыми мергелями [Муратов, 1960], содержащими богатую фауну белемнитов, иноцерамов, планктона и форминифер [Алексеев и др., 2005]. Они несогласно залегают на породах верхнего альба и имеют несколько перерывов в седиментации [Муратов, 1960; Заіка-Новацький та ін., 1976; Алексеев и др., 2005].

Как правило, нижнемеловые породы несогласно перекрываются эоценовыми нумуллитовыми известняками [Муратов, 1960; Заіка-Новацький та ін., 1976, Горн, 1974, Алексеев и др., 2005].

**Отложения палеогена.** Породы палеогена покрывают весь равнинный Крым и Керченский полуостров и обнажаются вдоль полосы, тянущейся между Предгорным и Внешним хребтами [Муратов, 1960].

Согласно [Найдин, Бенямовский, 1994], в палеогене выделяется два основных несогласия: в начале палеоцена и в среднем эоцене. Среднеэоценовые массивные нуммулитовые известняки несогласно залегают на более древних породах.

По биостратиграфическим исследованиям (анализ фораминифер) присутствие палеоценовых отложений установлено в районе Феодосии [Бутрова и др., 2002].

Отложения верхнего олигоцена и нижнего

миоцена образуют достаточно мощные слои серых и шоколадно-красноватых глин майкопской серии, в которых отмечаются сидеритовые конкреции и гипс. Майкопские глины бронируются нуммулитовыми известняками эоцена с угловым несогласием [Van Otterloo, 2008], которое является третьим основным несогласием в стратиграфической колонке ВГК.

**Неогеновые отложения.** Породы неогена, как и породы палеогена, распространены главным образом на территории равнинного Крыма и Керченского полуострова и представлены отложениями майкопа, среднего, верхнего миоцена и плиоцена.

Согласно работам [Муратов, 1960; Барг, 2008], между майкопом и средним эоценом имеется несогласие, связанное с перерывом в осадконакоплении, во время пиренейской тектонической фазы в Альпийском поясе. Однако некоторые авторы [Невесская и др., 2003], изучавшие Крымско-Кавказский регион, считают, что цикл седиментации между нижним и средним миоценом (тарханская свита) в этот период не прерывался.

В Восточном Крыму хорошо представлены средний (чокракский, караганский и конский горизонты) и верхний миоцен, при этом между сарматом и меотисом есть угловое несогласие [Муратов, 1960].

Завершает разрез неогена в ВГК отложения нижнего плиоцена (понт).

**Магматические породы** представлены вулканогенными комплексами (лавы спилит-кратофирового ряда, туфы и туфобрекчии) Южного берега Крыма (ЮБК) и Карадага, а также мелкими и крупными экструзиями и интрузиями диорит-порфиритового, диоритового, гранодиоритового состава, широко развитыми на ЮБК и в Береговом хребте Карадага. Ранее большинство исследователей указывали на химическое единство эффузивных и интрузивных образований Крыма и принадлежность их к общим магнитическим центрам, действовавшим в среднеюрское время (байосс-бат), хотя это представление неоднократно подвергалось сомнению. Некоторые авторы предполагают [Стратиграфия УРСР, 1969; Спиридонов и др., 1990а,б; Довгаль и др., 1991; Шнюкова и др., 1992], многоэтапную эволюцию магматизма с разными независимыми источниками.

И все же, несмотря на многочисленные попытки решить проблему возраста магматических пород, основываясь на их структурных взаимосвязях с вмещающим флишевым комплексом [Спиридонов и др., 1990а,б; Тесленко,

Яновская, 1990; Лещух и др., 1999; Сысолин, Правикова, 2008; Latyshev, Panov, 2008], этот вопрос по-прежнему остается актуальным.

Согласно [Спиридонов и др., 1990а,б], ранне-среднемезозойская (задуговая) ассоциация считается самой активной фазой вулканической активности, включающей: среднеюрский предбайосский Первомайско-Аю-Дагский интрузивный комплекс, позднебайосский бодрак-карадагский комплекс и бодракский субвулканический комплекс. Бодрак-карадагский вулканический комплекс является крупнейшей магматической формацией Крымских гор [Спиридонов и др., 1990а,б]. Что касается Карадага, существует несколько версий его тектонического строения, стратиграфии, датировки возраста вулканических пород, этапов активизации вулканизма. Некоторые авторы [Довгаль и др., 1991] поддаются сомнению байос-батский возраст вулканизма в Карадагском районе (как и возраст вмещающих его флишевых пород). Они приводят факты, указывающие на позднеюрский возраст флиша в районе Карадаг (блоки во флише, переотложенный характер аммонитов, гидротермальная активность, синхронность вулканического процесса и флишеобразования, а также новые данные датирования флишевых пород Карадага), и полагают, что нижний келловей — это допустимый минимум для базальных конгломератов Карадагского комплекса. Эти авторы предполагают келловей-оксфордский возраст Карадага и относят его к типично островодужным толеитам, отвергая их байос-батский возраст.

Тектонофизические исследования [Гинтов, 2005] указывают на совпадение ранних деформаций вулканогенных пород Карадага с деформациями отложений келловей—титона, вмещающих Карадаг. Следовательно, можно предполагать не только посткелловейский, но и более поздний возраст этих пород.

Из последних работ следует отметить работу [Meijers et al., 2010], в которой определены две возрастные группы магматических пород Крыма: ранняя группа (средняя — поздняя юра, ~172—158 млн лет, район р. Бодрак около Симферополя) и более поздняя (поздняя юра — ранний мел, ~151—142 млн лет, район Карадага). Обе группы принадлежат к однородным магматическим комплексам, и, по крайней мере по результатам изотопной геохимии (the major and trace element analysis), авторы делают вывод о принадлежности вулкаников обеих групп к одному геодинамическому процессу: магматические породы являются реликтами

Новые данные датирования пород микропалеонтологическим методом (nannofossil assemblage) с GPS данными (WGS 84)

Место отбора образца	Номер образца	Широта, град	Долгота, град	Высота, м	Определение возраста	Микропалеонтологические комплексы
Симферополь, Килровский карьер	UK_01_2012, UK_02_2012	44.9087	34.1378	310	Поздний апт-сангон	Watznaueria barnesae, Eprolithus floralis, Lithraphidites carniolensis, Nannococcus truitti rectangularis, Nannococcus elongates, Nannococcus quadrangulus quadrangulus, Patlabdolithus angustus, Patlabdolithus asper, Patlabdolithus infimitus, Crucillipsis chiastria
Между Соколиным и Куйбышевым	UK_13_2012	44.621	33.8739	147	Поздний кампан	Watznaueria barnesae, Eiffelithus eximius, Micula Staurophora, Quadrum sathicum
Трудолобовка	UK 15 2012	44.7938	34.0087	370	Кампан	Coccolithus pelagicus, Dictyococcites dictyadus, Reticulofenestra umbilica
Бахчисарай	UK 16 2012	44.7485	33.905067	281	Ранний маастрихт	Micula staurophora, Gartnerago obliquum, Prediscosphaera cretacea, Arkhangelskiella cymbiformis, Quadrum gothicum, Eiffelithus turrisseiffeli
Верхнесадовое	UK 17 2012	44.6908	33.69778	111	Поздний эоцен	Ericsonia subdisticha, Reticulofenestra umbilica, Dictyococcites dictyadus, Coccolithus pelagicus, Coccolithus eopelagicus, Cyclococcolithus formosus, Helicosphaera seminula, Isthmolitus recurvus, Discoaster taninodifer, Discoaster saipanensis, Cribrocentrum reticulatum, Sphenolithus moriformis
Криничное—Кирличное	UK 20 2012	45.024667	34.62205	223	Поздний апт-альб	Cyclicargolithus margerellii, Watznaueria barnesae, Rucinolithus irregularis, Eprolithus floralis, Parhabdolithus asper, Parhabdolithus embergeri
Красноселовка	UK 21 2012	44.9172	34.63505	445	Поздний апт-альб	Nannococcus boleter curtus, Nannococcus calpidomorphus, Nannococcus regularis, Nannococcus quadrangulus quadrangulus, Rucinolithus irregularis
Красноселовка	UK 22 2012	44.9172	34.63505	445	Поздний апт-альб	Nannococcus boleter curtus, Nannococcus calpidomorphus, Nannococcus regularis, Nannococcus quadrangulus quadrangulus, Rucinolithus irregularis
Красноселовка	UK 23 2012	44.9172	34.63505	445	Поздний апт-альб	Nannococcus boleter curtus, Nannococcus calpidomorphus, Nannococcus regularis, Nannococcus quadrangulus quadrangulus, Rucinolithus irregularis



Ульяновка	УА6gm2012	45.0101	34.634	318	Валанжин	<i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i>
Алексеевка	УА8gm2012	44.948617	34.662583	408	Не моложе валанжина	<i>Nannosonus colomii</i> , <i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Cruciellipsis cuvillieri</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i>
Красноселовка	УА9gm2012	44.938733	34.6422	440	Валанжин	<i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Nannosonus colomii</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Nannosonus steinmanni</i> , <i>Tubodiscus verenaee</i>
Поворотное	УА12gm2012	44.940467	34.713233	481	Баррем	<i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Nannosonus colomii</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Watznaeria britannica</i>
Поворот на Черемисовку	УА14gm2012	45.014233	34.740567	346	Поздний валанжин	<i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Vipodorbodus colligatus</i> , <i>Parhabdolithus infinitus</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Tubodiscus verenaee</i> , <i>Lithraphidites camiolensis</i>
Поворотное	УА18gm2012	44.957867	34.730233	508	Валанжин	<i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Nannosonus colomii</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Tubodiscus verenaee</i>
Грушевка	УА21gm2012	45.017567	34.936833	268	Не моложе валанжина	Very poor <i>Cyclacargolithus deflandrei</i>
Переваловка	УА23gm2012	44.9834	34.984733	356	Не моложе баррема	<i>Nannosonus colomii</i> , <i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Conusphaera mexicana</i>
Двужкорная бухта	УА26gm2012	44.986867	35.356767	2	Не моложе валанжина	<i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Watznaeria barnesae</i> very poor
Орджоникидзе	УА28gm2012	45.001583	35.33795	146	Готерив	<i>Nannosonus colomii</i> , <i>Watznaeria barnesae</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Lithraphidites bollii</i>
Дачное	УА37gm2012	44.886783	35.003067	213	Не моложе валанжина	<i>Nannosonus colomii</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i>
Дачное	УА39gm2012	44.926217	34.996733	200	Не моложе валанжина	<i>Nannosonus colomii</i> , <i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i>
Веселое	УА43gm2012	44.868183	34.8932	209	Не моложе валанжина	<i>Cyclacargolithus margirelli</i> , <i>Cyclacargolithus deflandrei</i> , <i>Watznaeria barnesae</i> very poor

Место отбора образца	Номер образца	Широта, град	Долгота, град	Высота, м	Определение возраста	Микропалеонтологические комплексы
Солнечная Долина	UA71gm2012	44.882717	35.096817	185	Поздняя Юра	Watznaeria barnesae, Polycostella beckmanii, Cyclicargolithus margirellii
Прибрежное	UA74gm2012	44.868867	35.1369	30	Не моложе валанжина	Nannosonus colomii, Watznaeria britannica Cyclicargolithus margirellii, Cyclicargolithus deflandrei
Прибрежное	UA75gm2012	44.869267	35.13745	10	Не моложе валанжина	Cyclicargolithus margirellii, Cyclicargolithus deflandrei, Watznaeria britannica Watznaeria barnesae
Меганом	UA81gm2012	44.815617	35.051217	21	Не моложе валанжина	Nannosonus colomii, Watznaeria britannica Cyclicargolithus margirellii, Cyclicargolithus deflandrei
Новый Свет	UA89gm2012	44.84015	34.944817	286	Не моложе валанжина	Cyclicargolithus deflandrei very poor
Новый Свет	UA90gm2012	44.870232	34.827853	42	Не моложе валанжина	Cyclicargolithus margirellii, Cyclicargolithus deflandrei, Watznaeria barnesae
Громовка	UA93gm2012	44.887317	34.782617	216	Не моложе валанжина	Watznaeria barnesae, Cyclicargolithus deflandrei, Watznaeria britannica
Шелен	UA94gm2012	44.909	34.76405	698	Не моложе валанжина	Cyclicargolithus margirellii, Cyclicargolithus deflandrei, Nannosonus colomii
Поворотное	UA205gm2012	44.93484	34.757225	534	Поздний готерив — ранний баррем	Nannosonus colomii, Conusphaera mexicana, Watznaeria barnesae, Watznaeria Britannica, Cyclicargolithus margirellii, Lithraphidites bollii, Lithraphidites carniolensis.
Мичуринское	UA206gm2012	45.0826	34.7027	206	Поздний кампан	Micula staurophora, Watznaeria barnesae, Broinsonia parca, Quadrum gothicum
Симферополь-Алушта	UA 5.2013	44 48.868	34 20.233	495	Поздний апт	Watznaeria barnesae, Crucellipsis chiasia, Eprolithus floralis, Corollithion achylosum, Parhabdolithus embergeri, P. asper, P. angustus, Rucinolit Ellipsolithus communis, laffitei.
Ангарский перевал	UA3.13	44 47.322	34 20.449	???	Поздний апт	Watznaeria barnesae, Eprolithus floralis
Алушта-Симферополь	UA6.13	44 49.331	34 19.969	486	Поздний апт	Chiasozygus litterarius, Eprolihyus floralis, Watznaeria barnesae, Ellipsolithus communis, Corollithion achylosum, Crucellipsis chiasia, Parhabdolithus embergeri, P. asper
Зеленогорье	UA 35.13	44 50.762	34 43.562	244	Поздний апт	Watznaeria barnesae, Corrollithion achylosum, Parhabdolithus angustus
Зеленогорье	UA 36.13	44 50.194	34 44.138	114	Поздний апт	Eprolithus fralialis

Кубалач	UA 90.13	45 00.226	34 52.826	283	Готерив	Watznaera barnesae, Ellipsolithus communis, Parhabdololithus asper, P. embergeri, Lithraphidites carniolensis, Manivittella pemmatoides, Crucellipsis cuvillieri, Cyglagellosphaera margerellii, Stephanolithion laffitei
Ворон	UA 132.13	44 54.359	34 49.202	301	Готерив	Watznaeria arnesae, Cyglagellosphaera margerellii, Ellipsolithus communis
Веселое	UA 43_13	44 51.243	34 52.297	208	Не моложе валанжина	Watznaeria barnesae, Cyglagellosphaera deflandrei, C. margerellii, Ellipsolithus communis, Rucinolithus weisei
Веселое	UA 64.13	44 49.434	34 53.186	151	Берриас	Polycostella beckmannii, Ellipsolithus communis, Watznaeria barnesae W. britannica
Веселое	UA 66.13	44 51.961	34 52.672	201	Поздний валанжин	Cyglagellosphaera deflandrei, C. margereli, Watznaeria barnesae, W. britannica, Ellipsolithus communis, Rucinolithum weisei, Hayesites radiatus
Курское	UA 84.13	45 02.547	34 56.131	215	Поздний алт	Watznaeria barnesae, Ellipsolithus communis, Manivittella pemmatides, Eproolithus frdanus, Parhabdololithus asper, P. embergeri, Chiastozygus litterarius, Rucinolithum irregularis
Кубалач	UA 89.13	45 00.051	34 52.654	321	Не моложе баррема	Watznaeria barnesae, W. britannica, Nannonus colomii, Ellipsolithus communis, Cyglagellosphaera margerellii, Parhabdololithus embergeri
Веселое	UA 68.13	44 51.776	34 52.598	190	Не моложе валанжина	Rucinolithum weisei, Watznaeria barnesae, W. britannica, Ellipsolithus communis, Cyglagellosphaera margerellii, C. defandrei
Меганом	UA 46.13	44.817	35.05	5 m	Не моложе валанжина	Cyglagellosphaera deflandrei, C. margerellii, Watznaeria barnesae, W. barnesae, Ellipsolithus communis
Кубалач	UA 88.13	45 00.051	34 52.654	321	Не моложе валанжина	Cyglagellosphaera deflandrei, C. margerellii, Watznaeria arnesae
Курортное— Солнечная Долина	UA 44.13	44 52.336	35 05.933	91	Не моложе валанжина	Watznaeria barnesae, W. britannica, Cyglagellosphaera defandrei, C. margerellii, Ellipsolithus communis
Ворон	UA 133.13	44 56.021	34 49.241	526	Ранний баррем	Watznaeria barnesae, Ellipsolithus communis, Cyglagellosphaera margerellii, Nannonus colomii, N. kamptnerii, Micrantholithus obtusus, Calccalathna oblongata
Грушевка	UA 50.13	45 01.069	35 00.227	404	Не моложе валанжина	Nannonus colomii, Watznaeria barnesae, Cyglagellosphaera margerellii, C. deflandrei, Conusphaera mexicana Rucinolithum weisei

вулканической дуги, связанной с субдукцией под Евразийскую платформу. Авторы [Meijers et al., 2010] отмечают, что полученные результаты о возрасте карадагского вулканического комплекса (конец поздней юры — начало нижнего мела: 151—142 млн лет) противоречат возрасту вмещающих его флишевых пород, датированных методами биостратиграфии как байос-батский/нижнекелловейский или келловейский-оксфордский [Довгаль и др., 1991]. Важно также отметить отсутствие каких-либо продуктов вулканической активности в синхронных по возрасту верхнеюрских карбонатных породах.

По предположению [Meijers et al., 2010], извержение Карадага произошло в середине берриаса. Вулканическая активность могла быть связана с поднятием Крыма и эрозией верхнеюрской карбонатной толщи [Милеев и др., 1997; Nikishin et al., 2001] с последующим формированием конгломератов в позднем берриасе [Довгаль и др., 1991]. Но такой вывод противоречит сегодняшним стратиграфическим данным, к тому же в отложениях берриаса вулканических реликтов не обнаружено. Поэтому [Meijers et al., 2010] также предлагает провести повторный анализ биостратиграфии Крыма.

**Ключевые вопросы стратиграфии восточного Горного Крыма.** Согласно изложенному, можно выделить наиболее важные вопросы стратиграфии ВГК, которые требуют дальнейшего изучения и уточнения, и в первую очередь должен быть решен вопрос о возрастных рамках флишевых отложений (триас—ранняя юра? средняя юра? поздняя юра? ранний мел?), ответ на который приведет к различным сценариям тектонического развития ВГК, а именно:

1) если возраст флиша под верхнеюрскими карбонатными породами находится во временном интервале триас — средняя юра, тогда как объяснить отсутствие в стратиграфической колонке ВГК временного интервала, предшествующего формированию карбонатных пород титона, за исключением мощных отложений конгломератов киммериджа [Meijers et al., 2010];

2) если флиш является нижнемеловым, тогда верхнеюрские карбонатные породы должны пониматься как аллохтон, а верхнеюрские известняки должны иметь тектонический контакт с подстилающими породами [Popadyuk, 2011]. Следовательно, возникают вопросы: а) об огромной толще конгломератов позднеюрского возраста Демерджи, Караби (протя-

гивающихся далее в восточном направлении через Приветное, Зеленогорье, Громовка, Междуречье, Веселое, Судак, Щebetовку, Коктебель), контакт которых с подстилающими породами определялся как стратиграфический [Муратов, 1960; Robinson, Kergusov, 1997; Lalomov, 2003]; б) если же подстилающий верхнеюрские известняки флиш является не только таврическим, но и нижнемеловым, тогда ставится под вопрос присутствие в ВГК киммерийской складчатости [Popadyuk, 2011];

3) определенный как байос-батский или келловейский возраст терригенных пород, содержащих вулканический комплекс Карадага, противоречит новым данным датирования вулканических пород [Meijers et al., 2010];

4) если новое датирование вулканических пород [Meijers et al., 2010] верно (поздняя юра—ранний мел), тогда непонятно отсутствие продуктов вулканической деятельности в синхронных по возрасту карбонатных породах.

Как видим, происхождение флишевых отложений ВГК как главной составляющей при реконструкции тектонической модели Крыма изучено пока недостаточно. Они сильно деформированы складчатостью и разрывными нарушениями, и для того, чтобы сделать вывод о происхождении, этапах, общем характере деформаций (задуговой бассейн? аккреционная призма? кайнозойское сжатие?), необходимо уточнение возраста флиша.

**Новые палеонтологические данные.** На рис. 2 показан проект структурно-геологической карты ВГК (Алушта—Феодосия), составленной с использованием известных геологических карт М. В. Муратова, С. В. Пивоварова, В. В. Юдина [Муратов, 1960; Геологическая..., 1984, Юдин, 2009] и литературных данных по стратиграфии и геологии Горного Крыма.

На этой карте не показан возрастной интервал таврического флиша (поздний триас — ранняя юра). Это было сделано для того, чтобы: а) отразить первое стратиграфическое несогласие в позднем келловее в разрезе ВГК; б) поставить под сомнение присутствие в этом регионе пород таврики и акцентировать внимание на возрасте отложений; в) подчеркнуть литологическое сходство пород (переслаивание глин, аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов), как правило представляющих собой турбидиты.

Для получения новых датировок флишоидных толщ ВГК (см. рис. 2) в 2012—2013 гг. были проведены полевые работы с отбором образцов флишоидных отложений — 224 образца

из породных комплексов разного возраста. Образцы были проанализированы на наличие микропалеонтологических комплексов (nannofossil assemblages). Только в 52 образцах были обнаружены нанофосилии, позволившие определить возраст пород. В действительности многие организмы могли быть растворены, поскольку палеоусловия не способствовали их развитию. В образцах, показавших отсутствие организмов, содержится огромное количество вулканического пепла, обломки слюды. Это говорит об активной вулканической деятельности, охватившей весь ВГК, во время формирования флишевых пород. Результаты по 52 образцам приведены в таблице.

Некоторые образцы (UK01.2012, UK02.2012, UK20 2012, UA9gm2012, UA12gm2012, UA13gm2012), в которых определили раннемеловой возраст, подтвердили определения предыдущих исследователей. Еще для 43 образцов, отобранных из разновозрастных флишевых комплексов, также был определен раннемеловой возраст.

Особенно интересные данные получены по образцам, отобранным в области южного побережья ВГК: районы Судака, Нового Света, Веселое, Междуречье, Зеленогорье, Громовки и вдоль дороги Перевальное—Алушта (см. таблицу). Все флишевые отложения, обрамляющие верхнеюрские известняки с юга, являются раннемеловыми, что позволило обновить начальный вариант структурно-геологической карты (рис. 3).

**Обсуждение.** Итак, результаты, полученные по восточной части Горного Крыма, сопоставимы с результатами, полученными И. В. Попадюком и др. [2011], но, согласно их исследованию, флишевые породы находятся в аптальбском временном отрезке. Наши датировки указывают возраст пород *не моложе* валанжина, кроме двух образцов. Образец UA64.13 показал берриасский возраст флиша в Веселом, а образец UA71gm2012 (пгт. Солнечная Долина) отнесен к последнему этапу поздней юры. Все остальные образцы, отобранные из этих же мест, свидетельствуют о раннемеловом периоде формирования пород.

Возвращаясь к вопросам, поставленным в начале обсуждения и связанным с таврическими—среднеюрскими отложениями под верхнеюрскими известняками, необходимо отметить, что отсутствие позднеюрских—раннемеловых вулканических продуктов извер-

жения в верхнеюрских известняках связано с происхождением этих известняков. Скорее всего, верхнеюрские известняки должны пониматься как аллохтон [Милеев и др., 1997; Nikishin et al., 1998; Юдин, 2009; Popadyuk, 2011 и др.]. Некоторые авторы, в частности И. В. Попадюк и С. Е. Смирнов, объясняют его образование скольжением вдоль склона огромных масс верхнеюрских известняков по глинистым флишевым отложениям во время тектонической стадии растяжения, частично связанной с открытием Черного моря [Попадюк, Смирнов, 1991]. По их мнению, массивы известняков в пределах ВГК (Красноселовка, Алексеевка, Щebetовка, Ульяновка, Поворотное, Судак, Новый Свет) являются блоками в нижнемеловом флише.

Что касается возраста магматических пород, полученных [Meijers et al., 2010] для района Симферополя и Карадага, то эти результаты не противоречат полученным в ходе нашего исследования, особенно если принять во внимание тот факт, что в окрестностях Коктебеля во флишевом матриксе можно наблюдать блоки Карадагского массива.

**Выводы.** Благодаря программе DARIUS, в восточной части Горного Крыма был проведен первый этап полевых работ, в течение которого были отобраны образцы флиша для микропалеонтологического анализа (Nannofossils dating). Это дало возможность построить первый вариант структурно-геологической карты этого района и обновить возраст флишевых образований на ней до раннемелового. Следовательно, эти результаты заставляют пересмотреть тектоническую эволюцию Восточного Крыма, поставив под сомнение киммерийский орогенез в этой части Крыма.

Флишевый комплекс ВГК с преобладанием детритовой составляющей и турбидитов представляет собой, скорее всего, олистоstromу, вмещающую блоки разного возраста и размера. Как уже отмечалось, флишевые отложения очень деформированы. Возраст деформаций должен быть уточнен тектонофизическими исследованиями с учетом новых данных по датированию.

Таким образом, для проверки различных моделей тектонической эволюции Крыма, необходимо выполнить детальный структурный анализ геологических образований, а возраст деформаций уточнить с учетом новых данных по стратиграфии ВГК.

Список литературы

- Алексеев А. С., Копаевич Л. Ф., Барабошкин Е. Ю., Габдуллин Р. Р., Олферьев А. Г., Яковичина Е. В. Палеогеография юга Восточно-Европейской платформы и ее складчатого обрамления в позднем мелу. Статья 1. Введение и стратиграфическая основа. *Бюллетень МОИП. Отг. геологии.* 2005. Т. 80. Вып. 2. С. 80—92.
- Альбов С. В. Деякі дані про палеозой в Криму. *Геолог. журн.* 1964. Т. XXIV. Вип. 6. С. 73—78.
- Арендт Ю. А. Морские лилии циртокриниды. *Труды Палеонтологического института.* 1974. Т. 144. 252 с.
- Аркадьев В. В. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма. *Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Сер. 7.* 2007. Вып. 2. С. 27—43.
- Аркадьев В. В., Рогов М. А. Новые данные по биостратиграфии и аммонитам верхнего кимериджа и титона Восточного Крыма. *Стратиграфия. Геол. корреляция.* 2006. Т. 14. № 2. С. 90—104.
- Асписов Д. С., Костенко А. П. Строение эскиординской свиты в бассейне р. Бодрак (Крым). *Изв. ВУЗов. Геология и разведка.* 1982. № 3. С. 151—155.
- Астахова Т. В. Палеонтологическая характеристика триасовых отложений Крыма. *Палеонтологический сборник.* 1972. Вып. 2. № 9. С. 57—63.
- Астахова Т. В. Первая находка среднетриасового аммонита из таврической свиты Горного Крыма. *Геолог. журн.* 1976. Т. 36. № 6. С. 131—134.
- Барабошкин Е. Ю., Гужиков А. Ю., Муттерлоуз Й., Ямпольская О. Б., Пименов М. В., Гаврилов С. С. Новые данные о стратиграфии баррем-аптских отложений Горного Крыма в связи с обнаружением аналога хрона М0 в разрезе с. Верхоречье. *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология.* 2004. № 1. С. 10—20.
- Барабошкин Е. Ю., Рогов М. А., Милеев В. С. К характеристике фашии Ammonitico Rosso из келловей (средняя юра) в районе пос. Планерское (Восточный Крым). *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология.* 2010. № 4. С. 12—17.
- Барг И. М. О значении тарханского регионаруса (неоген) в установлении границы нижнего и среднего миоцена в Паратетисе. *Геобиосферные события и история органического мира: Тез. докл. LIV сессии Палеонтолог. общества при РАН (7—11 апреля 2008 г. Санкт-Петербург).* С. 15—16.
- Бархатов Б. П. О соотношении между таврической и эскиординской свитами Горного Крыма. *Вестн. ЛГУ. Сер. Геология. География.* 1955. № 7. С. 123—135.
- Борисенко Л. С. Критика надвиговых моделей Крыма. *Геодинамика Крымско-Черноморского региона: Материалы конф.* Симферополь: Изд. Гидрофиз. ин-та, 1997. С. 47—51.
- Брагин Н. Ю., Кузнецова К. И. Новые данные по стратиграфии тоарских и ааленских отложений Лозовской зоны Горного Крыма. В кн.: *Проблеми стратиграфії фанерозою України.* Київ: Вид. ІГН НАНУ, 2004. С. 82—84.
- Бугрова Э. М., Закревская Е. Ю., Табачникова И. П. Новые данные по биостратиграфии палеогена Восточного Крыма. *Стратиграфия. Геологическая корреляция.* 2002. Т. 10. №1. С. 83—93.
- Вялов О. С., Горбач Л. П., Добровольська Т. И. Викописні зіркоподібні сліди життєдіяльності морських організмів із Східного Криму. *Геолог. журн.* 1964. Т. XXIV. Вип. 4. С. 92—97.
- Геологическая карта Горного Крыма м-ба 1: 200 000 (Под ред. Н. Е. Деренюка. Сост. С. В. Пивоваров). Киев: Изд-во МинГео УССР, 1984.
- Геология СССР. Том VIII. Крым. Часть 1. Геологическое описание. Москва: Недра, 1969. 576 с.
- Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя (Ред. О. А. Мазарович, В. С. Милеев). Москва: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
- Герасимов М. Е. Глубинное строение и эволюция южной окраины Восточно-Европейской платформы по сеймостратиграфическим данным в связи с нефтегазоносностью: Дис. ... д-ра геол.-мин. наук. Москва, 1994. 75 с.
- Гинтов О. Б. Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры Украины. Киев: Феникс, 2005. 572 с.
- Гидрогеология СССР. Т. VIII. Крым (Ред. В. Г. Ткачук). Москва: Недра, 1970. 364 с.
- Горн Н. К. Стратиграфия и история формирования нижнемеловых глин юго-западного Крыма. *Вопросы стратиграфии.* 1974. Вып. 1. С. 92—100.
- Дехтярева Л. В., Герогенко В. М., Астахова Т. В., Пермяков В. В. Проблемы стратиграфии триасовых и юрских отложений Центрального Крыма. *Вісник Київ. ун-у. Сер. Геологія.* 1985. № 4. С. 41—43.
- Добровольская Т. Н. Литологическая характеристика лейасовых конгломератов района Ялты. *Бюлл. МОИП. Отг. геологии.* 1964. Т. 39. № 1. С. 125—131.

- Добровольская Т. И., Сальман Г. Б. Олисторомы в отложениях нижнего мела Восточного Крыма. *Новое в региональной геологии России и ближнего зарубежья: Материалы совещания*. Москва: РГГРУ, 2008. С. 30—34.
- Довгаль Ю. М., Загороднюк В. А. К проблеме соотношения эскиординской и битакской свит (Горный Крым). *Геолог. журн.* 1985. Т. 45. № 2. С. 129—135.
- Довгаль Ю. М., Рагзивиц В. Я., Токовенко В. С., Чернявский С. В., Михаленок Д. К. Вулканы Карадага. Киев: Наук. думка, 1991. 104 с.
- Заїка-Новацький В. С., Гук В. І., Нерогенко В. М., Соколов І. П. Геологічна будова Кримського передгір'я у межах Альма-Салгирського межиріччя (Посібник). Київ: Вища школа, 1976. 86 с.
- Заїка-Новацький В. С. О возрасте вулканитов Крымского предгорья. *Тектоника и стратиграфия*. 1981. Вып. 21. С. 70—76.
- Заїка-Новацький В. С., Соловьев И. В. Эскиординский микстит Крымского предгорья. *Вісник Київ. ун-ту. Сер. Геологія*. 1988. № 7. С. 30—37.
- Золотарев В. Н. Новые данные о поздне триасовом вулканизме Центральной части Горного Крыма. *Геолог. журн.* 1968. Т. 28. № 1. С. 909—911.
- Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И., Натанов Л. М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 2. Москва: Недра, 1990. 334 с.
- Ипполитов А. П., Тищенко А. И., Рогов М. А., Алексеев А. С., Беко М. О находке глыбы верхнетюркских известняков в окрестностях г. Симферополя и ее значении для интерпретации геологического строения Горного Крыма. В кн.: *Новое в региональной геологии России и ближнего зарубежья. Материалы совещания*. Москва: РГГРУ, 2008. С. 43—46.
- Казьмин В. Г., Лобковский Л. И., Пустовитенко Б. Г. Современная кинематика микроплит в Черноморско-Южно-Каспийском регионе. *Океанология*. 2004. Т. 44. № 4. С. 600—610.
- Карлов Н. Н. Оксфордские биогермы восточной части Крыма. *Изв. ВУЗов. Геология и разведка*. 1963. № 4. С. 41—46.
- Короновский Н. В., Милеев В. С. О соотношении отложений Таврической серии и эскиординской свиты в долине р. Бодрак (Горный Крым). *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология*. 1974. № 1. С. 80—87.
- Корчагин О. А., Кузнецова К. И., Брагин Н. Ю. Находка ранних планктонных фораминифер в триасе Крыма. *Докл. РАН*. 2003. Т. 390. № 1. С. 79—84.
- Лебедунский В. И. Пластовые интрузии в таврической серии и их роль в геологической истории Горного Крыма. *Изв. АН СССР. Сер. геолог.* 1962. № 4. С. 32—39.
- Летавин А. И. Фундамент молодой платформы юга СССР. Москва: Наука, 1980. 150 с.
- Лещух Р. Й., Пермяков В. В., Полухтович Б. М. Юрські відклади півдня України. Львів: Євросвіт, 1999. 336 с.
- Лысенко В. И. Палеобиостратиграфическое обоснование альбских олистором в окрестностях Балаклавы. В кн.: *Теоретичні та прикладні аспекти сучасної біостратиграфії фанерозою України. Збірник наук. праць Ін-ту геолог. наук*. Київ, 2003. С. 128—129.
- Лысенко Н. И., Янин Б. Т. Биостратиграфическая характеристика типового разреза верхней юры и нижнего мела Центрального Крыма. *Изв. АН СССР. Сер. геолог.* 1979. № 6. С. 70—80.
- Матлай Л. М. Вапняковий нанопланктон з келовейських відкладів Східного Криму. *Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні: Збірник матеріалів Молодіжної наук. конф.* Київ: Вид. Ін-ту геолог. наук НАН України, 2011. С. 40—41.
- Милановский Е. Е. Геология СССР. Ч. 3. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 416 с.
- Милеев В. С., Барабошкин Е. Ю., Розанов С. Б., Рогов М. А. Положение палеовулкана Карадаг в структуре Горного Крыма. В кн.: *Карадаг. История, геология, ботаника, зоология: Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника*. Кн. 1. Симферополь: Сонат, 2004. С. 68—93.
- Милеев В. С., Барабошкин Е. Ю., Розанов С. Б., Рогов М. А. Киммерийская и альпийская тектоника Горного Крыма. *Бюлл. МОИП. Отг. геологии*. 2006. Т. 81. Вып. 3. С. 22—33.
- Милеев В. С., Розанов С. Б., Барабошкин Е. Ю., Шалимов И. В. Геологическое строение и эволюция Горного Крыма. *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология*. 1997. № 3. С. 17—21.
- Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. Москва: Гос. науч.-техн. изд-во литературы по геологии и охране недр, 1960. 206 с.
- Муратов М. В., Архипов И. В., Успенская Е. А. Струк-

- турная эволюция Горного Крыма в сравнении с Западным Кавказом и восточной частью Балканского хребта. *Бюлл. МОИП. Отг. геологии*. 1984. Т. 59. Вып. 1. С. 3—10.
- Найдин Д. П., Беньямовский В. Н. Разрез палеогена Сувлукая (Крым) // *Стратиграфия. Геолог. корреляция*. 1994. Т. 2. № 3. С. 75—86.
- Невеская Л. А., Гончарова И. А., Ильина Л. Б., Парамонова Н. П., Хондкариан С. О. О стратиграфической шкале неогена Восточного Паратетиса. *Стратиграфия. Геолог. корреляция*. 2003. Т. 11. № 2. С. 3—26.
- Никишин А. М., Болотов С. Н., Барабошкин Е. Ю., Брунэ М. Ф., Ершов А. В., Клутинг С., Копаевич Л. Ф., Назаревич Б. П., Панов Д. И. Мезозойско-кайнозойская история и геодинамика Крымско-Кавказско-Черноморского региона. *Вестник МГУ. Сер. 4. Геология*. 1997. № 3. С. 6—16.
- Панов Д. И., Болотов С. Н., Никишин А. М. Схема стратиграфического расчленения триасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма. *Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона: Сборник докл. III Междунар. конф. «Крым-2001»*, Гурзуф, 17—21 сентября 2001. Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. С. 127—134.
- Парышев А. В., Пермьяков В. В., Борисенко Л. С. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Караби-Яйлы в Крыму. *Геолог. журн.* 1979. Т. 39. № 1. С. 108—111.
- Паталаха Е. И., Гончар В. В., Сенченков И. К., Червинко О. П. Инденторный механизм в геодинамике Крымско-Черноморского региона. Киев: Эмко, 2003. 226 с.
- Плахотный Л. Г. Раннекиммерийские структуры Крыма и соотношение их с альпийскими и докиммерийскими. *Геотектоника*. 1990. № 2. С. 54—62.
- Попадюк И. В., Смирнов С. Е. Проблема структуры Горного Крыма — традиционные представления и реальность. *Геотектоника*. 1991. № 6. С. 44—56.
- Рогов М. А. Очерк стратиграфии средней-верхней юры судакского сегмента Горного Крыма. В кн.: *Карадаг. История, геология, ботаника, зоология: Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника*. Кн. 1. Симферополь: Сонат, 2004. С. 84—93.
- Славин В. И. Новые данные о саблынской свите в Лозовской зоне Горного Крыма. *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология*. 1986. № 2. С. 29—34.
- Славин В. И., Чернов В. Г. Геологическое строение битакской свиты (тоар-средняя юра) в Крыму. *Изв. ВУЗов. Геология и разведка*. 1981. № 7. С. 24—33.
- Слудский А. Новые данные по геологии и палеонтологии Карадага. *Труды Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского*. 1917. Вып. 1. С. 27—32.
- Спиригонов Э. М., Федоров Т. О., Ряховский В. М. Магматические образования Горного Крыма. 1. *Бюлл. МОИП. Отг. геологии*. 1990а. Т. 65. Вып. 4. С. 119—134.
- Спиригонов Э. М., Федоров Т. О., Ряховский В. М. Магматические образования Горного Крыма. 2. *Бюлл. МОИП. Отг. геологии*. 1990б. Т. 65. Вып. 6. С. 102—112.
- Стафеев А. Н., Смирнова С. Б., Косоруков В. Л., Суханова Т. В., Гуцин А. И. Стратиграфия нижней и средней юры Лозовской зоны Горного Крыма по палинологическим данным и минералогии глин. *Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы Третьего Всерос. совещания*. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С. 234—236.
- Стратиграфія УРСР*. Том VII. Юра (Від. ред. І. М. Ямниченко). Київ: Наук. думка, 1969. 219 с.
- Сысолин А. И., Правикова Н. В. Субвулканические тела комплекса Бодрак в Юго-Западном Крыму: структура, состав и условия формирования. *Бюлл. Моск. ун-та*. 2008. Т. 63. № 2. С. 79—85.
- Тектоника Украины* (Ред. С. С. Круглов, А. К. Цыпко). Москва: Недра, 1988. 254 с.
- Тектонічна карта України*. Масштаб 1:1000 000. Ч. 1. Пояснювальна записка (Відп. ред. Д. С. Гурський, С. С. Круглов). Київ: УкрДГРІ, 2007. 95 с.
- Тесленко Ю. В., Яновская Г. Г. Среднеюрская флора Горного Крыма. Киев: Наук. думка, 1990. 160 с.
- Тесленко Ю. В. Байосская флора Горного Крыма. В кн.: *Палеонтологические и биостратиграфические исследования на территории Украины*. Киев: Наук. думка, 1991. С. 93—96.
- Химшиашвили Н. Г. Позднеюрская фауна моллюсков Крымско-Кавказской области. Тбилиси: Мецниереба, 1967. 175 с.
- Чернов В. Г. Новые данные о возрасте, строении и происхождении эскиординской свиты в Крыму. *Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология*. 1981. № 6. С. 40—48.
- Шалимов А. И. Новые данные по стратиграфии верхнетриасовых и нижнеюрских образований Юго-



- Западной части Горного Крыма. Докл. АН СССР. 1960. Т. 132. № 6. С. 1407—1410.
- Шнюкова Е. Е., Шнюков Е. Ф., Щербиков И. Б., Слипченко В. В., Скопиченко И. М., Григорьев А. В. Подводный палеовулканический центр западной части Крымского континентального склона. Геол. журн. 1992. № 1. С. 3—14.
- Югин В. В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200 000. Симферополь: Союзкарта, 2009.
- Ershov A. V., Brunet M. F., Nikishin A. M., Bolotov S. N., Nazarevich B. P., Korotaev M. V., 2003. Northern Caucasus basin: thermal history and synthesis of subsidence models. *Sediment. Geol.* 156, 95—118.
- Gorbachev R., Bogdanova S., 1993. Frontiers in the Baltic Shield. *Precambrian Res.* 64, 3—21.
- Khain V. Y., 1984. Regionalnaya geotektonika. Alpiysko-Sredizemnomorskiy poiyas. (Regional geotectonics. The Alpine-Mediterranean Belt). Moscow: Nedra, 344 p.
- Lalomov A. V., 2001. Flood geology of the Crimean Peninsula, Part I: Tavrick Formation Formation. *Creation Res. Soc. Q* 38(3) 118—124.
- Lalomov A. V., 2003. Flood geology of the Crimean Peninsula, Part II: conglomerate and Gravel sandstones of the Demerdji Formation. *Creation Res. Soc. Q* 40(1), 17—23.
- Lalomov A., 2007. Reconstruction of paleohydrodynamic conditions during the formation of Upper Jurassic conglomerates of the Crimean Peninsula. *Lithology and Mineral Resources* 42 (3), 268—280.
- Latyshev A. V., Panov D. I., 2008. Jurassic magmatic bodies of Mountainous Crimea in the Bodrak River catchment (Southwestern Crimea). *Moscow University Bull.* 63 (2), 70—78.
- Meijers M. J. M., Vrouwe B., van Hinsbergen D. J. J., Kuiper K. F., Wijbrans J., Davies G. R., Stephenson R. A., Kaymakci N., Matenco L., Saintot A., 2010. Jurassic arc volcanism on Crimea (Ukraine): Implications for the paleo-subduction zone configuration of the Black Sea region. *Lithos* 119, 412—426. doi: 10.1016/j.lithos.2010.07.017.
- Nikishin A. M., Cloetingh S., Brunet M.-F., Stephenson R. A., Bolotov N., Ershov A., 1998. Scythian Platform, Caucasus and Black Sea region: Mesozoic-Cenozoic tectonic history and dynamics. In: S. Crasquin-Soleau, E. Barrier (Eds) *Peri-Tethys Memoir 3: Stratigraphy and Evolution of Peri-Tethyan Platforms*. Paris: Mémoires Muséum national d'Histoire naturelle. P. 163—176.
- Nikishin A. M., Korotaev M. V., Ershov A. V., Brunet M. F., 2003. The Black Sea basin: tectonic history and Neogene-Quaternary rapid subsidence modelling. *Sediment. Geol.* 156, 149—168.
- Nikishin A. M., Ziegler P. A., Panov D. I., Nazarevich B. P., Brunet M.-F., Stephenson R. A., Bolotov S. N., Korotaev M. V., Tikhomirov P. L., 2001. Mesozoic and Cainozoic evolution of the Scythian Platform—Black Sea—Caucasus domain. In: P. A. Ziegler, W. Cavazza, A. H. F. Robertson, S. Crasquin-Soleau (Eds). *Peri-Tethys Memoir 6: Peri-Tethyan Rift/Wrench Basins and Passive Margins*. Paris: Mémoires Muséum national d'Histoire naturelle, P. 295—346.
- Popadyuk I. V., 2011. Crimea Mountains: the Inversion? Of What? Abstracts of the 3<sup>rd</sup> International Symposium on the Geology of the Black Sea Region. Bucharest, Romania, 137—140.
- Robinson A. G., Kerusov E., 1997. Stratigraphic and structural development of the Gulf of Odessa, Ukrainian Black Sea; implications for petroleum explorations. In: Sosson M., Kaymakci N., Stephenson R. A., Bergerat F., Starostenko V. (Eds) *Sedimentary Basin Tectonics from the Black Sea and Caucasus to the Arabian Platform*. London: Geol. Soc. Spec. Publ., 340, P. 11—21.
- Saintot A., Stephenson R. A., Stovba S., Brunet M.-F., Yegorova T., Starostenko V., 2006. The evolution of the southern margin of eastern Europe (Eastern European and Scythian platforms) from the latest Precambrian-Early Palaeozoic to the Early Cretaceous. In: D. Gee, R. A. Stephenson (Eds) *European Lithosphere Dynamics. Memoir*. London: Geol. Soc. London, P. 481—505.
- Saintot A., Stephenson R. A., Chalot-Prat F., 2007. The position of Crimea and Greater Caucasus along the active margin of Eurasia (from early Jurassic to present). Abstract Volume, International symposium on the Middle East Basins Evolution, Paris, December 4—5, 69 p.
- Stephenson R. A., Mart Y., Okay A., Robertson A. H. F., Saintot A., Stovba S., Kriachtchevskaia O., 2004. Transect VIII: Eastern European Craton to Arabian Craton (Red Star to Red Sea). In: W. Cavazza, F. M. Roure, W. Spakman, G. M. Stampfli, P. A. Ziegler (Eds). *The TRANSMED Atlas — The Mediterranean region from crust to mantle*. Berlin: Springer Verlag. Vol. XXIII, P. 120—127.
- Van Otterloo J. 2008. Post-Palaeozoic tectonic evolution of the Crimean Mountains. The formation of the Crimean Peninsula in the perspective of the evolution of the Black Sea region: Master thesis. Amsterdam: Vrije University, 66 p.

## Key problems of the eastern part of the Crimea Mountain stratigraphy. New micropaleontologic information for dating of flysh rocks

© E. Sheremet, M. Sosson, O. Gintov, K. Muller, T. Yegorova, A. Murovskaya, 2014

On the base of French-Ukrainian collaboration (DARIUS program), in the eastern part of the Crimea Mountain the first stage of field work was performed, during which the samples of flysch rocks were taken for micropaleontological analysis (Nanofossils dating). It made possible to plot the first variant of structural geological map of this area and refresh the age of flysch products on it up to Early Cretaceous. The results obtained allow us to revise tectonic evolution of the East Crimea casting away the Cimmerian orogenesis.

**Key words:** Crimea, tavrica, turbidites, flysch deposits, Lower Cretaceous.

### References

- Alekseev A. S., Kopaeovich L. F., Baraboshkin E. Ju., Gabdullin R. R., Olfer'ev A. G., Jakovishina E. V., 2005. Paleogeography south of the East European Platform and its folded frame in the Late Cretaceous. Article 1. Introduction and stratigraphic base. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 81(is. 2), 80—92 (in Russian).
- Al'bov S. V., 1964. Some data on the Paleozoic in the Crimea. *Geologichnyy zhurnal* XXIV(is. 6), 73—78 (in Russian).
- Arendt Ju. A., 1974. Crinoids tsirtokrinydy. *Trudy Paleontologicheskogo instituta* 144, 252 p. (in Russian).
- Arkad'ev V. V., 2007. Dismemberment in Berriasian Formation sediments of the Crimean Mountains. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 7, is. 2*, 27—43 (in Russian).
- Arkad'ev V. V., Rogov M. A., 2006. New data on the biostratigraphy and ammonites Upper Kimmeridgian and Tithonian Eastern Crimea. *Stratigrafija. Geologicheskaja korrelyacija* 14(2), 90—104 (in Russian).
- Aspisov D. S., Kostenko A. P., 1982. Structure eskiordinskoy Formation in the basin. Bodrak (Crimea). *Izvestija VUZov. Geologija i razvedka* (3), 151—155.
- Astahova T. V., 1972. Triassic paleontological characteristics of the Crimea. *Paleontological Collection. Is. 2(9)*, 57—63 (in Russian).
- Astahova T. V., 1976. The first finding of ammonite srednetriasovogo Taurian Formation of the Crimean Mountains. *Geologicheskij zhurnal* 36(6), 131—134 (in Russian).
- Baraboshkin E. Ju., Guzhikov A. Ju., Mutterlouz J., Jampol'skaja O. B., Pimenov M. V., Gavrilov S. S., 2004. New data on the stratigraphy of the Barremanian-Aptian deposits of the Crimean Mountains in connection with the detection of analog Chron M0 sectional Verhoreche village. *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (1), 10—20 (in Russian).
- Baraboshkin E. Ju., Rogov M. A., Mileev B. C., 2010. To the characteristic facies Ammonitiso Rosso from the Callovian (Middle Jurassic) near the village Planerskoe (Eastern Crimea). *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (4), 12—17 (in Russian).
- Barg I. M., 2008. On the significance of the Tarkhan regional stage (Neogene) in establishing the boundaries of the lower and middle Miocene in PARATETHYS. *Geobiosphere events and history of the organic world: Abstracts of the LIV Session of the Paleontological Society of RAS* (April 7—11, 2008, St. Petersburg), 15—16 (in Russian).
- Barhatov B. P., 1955. The relation between the Taurian and eskiordinskoy suites and the Crimean Mountains. *Vestnik LGU. Ser. Geologija. Geografija* (7), 123—135 (in Russian).
- Borisenko L. S., 1997. Criticism thrust models Crimea. Geodynamics of the Crimean Black Sea region: Proceedings of Conference. Simferopol: Hydrophysical Institute Publ., 47—51 (in Russian).
- Bragin N. Ju., Kuznecova K. I., 2004. New data on the stratigraphy of the Toarcian and Aalenian deposits Lozovsk zone of the Crimean Mountains. In: *Problems of stratigraphy Phanerozoic Ukraine*. Kyiv: IGS NASU Publ., 82—84 (in Russian).
- Bugrova Je. M., Zakrevskaja E. Ju., Tabachnikova I. P., 2002. New data on the biostratigraphy of the Paleogene of the Eastern Crimea. *Stratigrafija. Geologicheskaja korrelyacija* 10(1), 83—93 (in Russian).

- Vjalov O. S., Gorbach L. P., Dobrovol'ska T. I., 1964. Fossil starlike trace fossils of marine organisms from the Eastern Crimea. *Geologichnyj zhurnal* XXIV (is. 4), 92—97 (in Ukrainian).
- Geological map of the Crimean Mountains at a scale of 1:200 000 (Ed. N. E. Derenyuk. Compiled S. V. Pivovarov), 1984. Kiev: UkrSSR Ministry of Geology Publ. (in Russian).
- Geology of the USSR. Vol. VIII. Crimea. Part 1. Geological description, 1969. Moscow: Nedra, 576 p. (in Russian).
- Geological structure of the Crimean Mountains rise Kaczynski. Mesozoic stratigraphy (Eds O. A. Mazarovich, V. S. Mileev), 1989. Moscow: MGU Publ., 168 p. (in Russian).
- Gerasimov M. E., 1994. Deep structure and Evolution of the Southern Margin of the East European Platform on seismostratigraphic data in connection with oil-gas: Dr. geol. and min. sci. diss. Moscow: VNIGRI, 75 p. (in Russian).
- Gintov O. B., 2005. Tectonophysics field and its application in the study of crustal deformation of Ukraine. Kiev: Phoenix, 572 p. (in Russian).
- Hydrogeology of the USSR. Vol. VIII. Crimea (Ed. V. G. Tkachuk), 1970. Moscow: Nedra, 364 p. (in Russian).
- Gorn N. K., 1974. Stratigraphy and history of the formation of the Lower Cretaceous clays south-western Crimea. *Voprosy stratigrafii* is. 1, 92—100 (in Russian).
- Dehtjareva L. V., Nerodenko V. M., Astahova T. V., Permjakov V. V., 1985. Problems of stratigraphy of Triassic and Jurassic sediments of the Central Crimea. *Visnik Kiev. universitetatu. Ser. Geologija* (4), 41—43 (in Russian).
- Dobrovol'skaja T. I., 1964. Lithological characteristics Liassic conglomerates district of Yalta. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 39(1), 125—131 (in Russian).
- Dobrovol'skaja T. I., Sal'man G. B., 2008. Olistostromes Lower Cretaceous sediments in the eastern Crimea. *New to the regional geology of Russia and CIS: Proceedings of the meeting*. Moscow: RSGPU Publ., 30—34 (in Russian).
- Dovgal' Ju. M., Zagorodnjuk V. A., 1985. On the problem of the relation eskiordinskoy and bitakskoy suites (Mountain Crimea). *Geologicheskij zhurnal* 45(2), 129—135 (in Russian).
- Dovgal' Ju. M., Radzivil V. Ja., Tokovenko V. S., Chernjavskij S. V., Mihalenok D. K., 1991. Volcanoes Karadag. Kiev Naukova Dumka, 104 p. (in Russian).
- Zaika-Novackij V. S., Guk V. I., Nerodenko V. M., Sokolov I. P., 1976. The geological structure of the Crimean foothills within Alma-Salhyrsk watershed (Manual). Kyiv: Vishha shkola, 86 p. (in Ukrainian).
- Zaika-Novackij V. S., 1981. On the age of volcanics of the Crimean foothills. *Tektonika i stratigrafija* is. 21, 70—76 (in Russian).
- Zaika-Novackij V. S., Solov'ev I. V., 1988. Eskiordinskij Mixte Crimean foothills. *Visnik Kiev. universitetatu. Ser. Geologija* (7), 30—37 (in Russian).
- Zolotarev V. N., 1968. New data on the Late Triassic volcanism in the central part of the Crimean Mountains. *Geologicheskij zhurnal* 28(1), 909—911 (in Russian).
- Zonenshajm L. P., Kuz'min M. I., Natapov L. M., 1990. Plate tectonics in the USSR. Book. 2. Moscow: Nedra, 334 p. (in Russian).
- Ippolitov A. P., Tishhenko A. I., Rogov M. A., Alekseev A. S., Beko M., 2008. About finding lumps verhnetoarskih limestone near Simferopol and its significance for the interpretation of the geological structure of the Crimean Mountains. In: *New regional geology in Russia and abroad: Proceedings of the meeting*. Moscow: RSGPU Publ., 43—46 (in Russian).
- Kaz'min V. G., Lobkovskij L. I., Pustovitenko B. G., 2004. Modern kinematics microplates in the Black and South Caspian region. *Okeanologija* 44(4), 600—610 (in Russian).
- Karlov N. N., 1963. Oxford bioherms eastern part of Crimea. *Izvestija VUZov. Geologija i razvedka* (4), 41—46 (in Russian).
- Koronovskij N. V., Mileev V. S., 1974. On the relation between deposits and Taurian series eskiordinskoy Formation in the valley Bodrak (Mountain Crimea). *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (1), 80—87 (in Russian).
- Korchagin O. A., Kuznecova K. I., Bragin N. Ju., 2003. Find early planktonic foraminifera in the Triassic Crimea. *Doklady RAN SSSR* 390(1), 79—84 (in Russian).
- Lebedinskij V. I., 1962. Layered intrusions in Taurian series and their role in the geological history of the Crimean Mountains. *Izvestija AN SSSR. Ser. geolog.* (4), 32—39 (in Russian).
- Letavin A. I., 1980. Young foundation platform south of the USSR. Moscow: Nauka, 150 p. (in Russian).
- Leshhuh R. J., Permjakov V. V., Poluhtovich B. M., 1999. Jurassic deposits of southern Ukraine. Lviv: Evrosvit, 336 p. (in Ukrainian).
- Lysenko V. I., 2003. Paleobiostratigraphic justification

- Albian olistostromes near Balaklava. In: *Theoretical and applied aspects of modern biostratigraphy Phanerozoic Ukraine for this. The collection of Sciences. Proceedings of Institute of Geological Sciences*. Kyiv, 128—129 (in Russian).
- Lysenko N. I., Janin B. T., 1979. Biostratigraphic characteristics of a typical section of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous Central Crimea. *Izvestija AN SSSR. Ser. geolog.* (6), 70—80 (in Russian).
- Matlaj L. M., 2011. Limestone deposits keloveyskyh nanoplankton of Eastern Crimea. *Modern trends in geological research Ukraïni: The collection of materials Youth sci. conf.* Kyiv: IGS NAS Publ., 40—41 (in Ukrainian).
- Milanovskij E. E., 1991. Geology of the USSR. P. 3. Moscow: MSU Publ., 416 p. (in Russian).
- Mileev V. S., Baraboshkin E. Ju., Rozanov S. B., Rogov M. A., 2004. Karadag paleovolcano position in the structure of the Crimean Mountains. In: *Karadag. History, geology, botany, zoology: Collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of the Karadag scientific station behalf T. I. Viazemsky and the 25th anniversary of the Karadag Nature Reserve*. Book. 1. Simferopol: Sonat, 68—93 (in Russian).
- Mileev V. S., Baraboshkin E. Ju., Rozanov S. B., Rogov M. A., 2006. Cimmerian and Alpine tectonics of the Crimean Mountains. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 81(is. 3), 22—33 (in Russian).
- Mileev V. S., Rozanov S. B., Baraboshkin E. Ju., Shalimov I. V., 1997. Geological structure and evolution of the Crimean Mountains. *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (3), 17—21 (in Russian).
- Muratov M. V., 1960. A brief sketch of the geological structure of the Crimean peninsula. Moscow: State scientific and engineering. publ. literature on geology and subsoil protection, 206 p. (in Russian).
- Muratov M. V., Arhipov I. V., Uspenskaja E. A., 1984. Structural evolution of the Crimean Mountains in comparison with the Western Caucasus and the eastern part of the Balkan Range. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 59(is. 1), 3—10 (in Russian).
- Najdin D. P., Ben'jamovskij V. N., 1994. Incision Suvlukaya Paleogene (Crimea) *Stratigrafija. Geologicheskaja korrelyacija* 2(3), 75—86 (in Russian).
- Neveskaja L. A., Goncharova I. A., Il'ina L. B., Paramonova N. P., Hondkarian S. O., 2003. About stratigraphic scale Neogene Eastern Paratethys. *Stratigrafija. Geologicheskaja korrelyacija* 11(2), 3—26 (in Russian).
- Nikishin A. M., Bolotov S. N., Baraboshkin E. Ju., Brunje M. F., Ershov A. V., Kluting S., Kopaeovich L. F., Nazarevich B. P., Panov D. I., 1997. Mesozoic-Cenozoic history and geodynamics of the Crimean-Caucasus-Black Sea region. *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (3), 6—16 (in Russian).
- Panov D. I., Bolotov S. N., Nikishin A. M., 2001. Scheme of the stratigraphic subdivision of the Triassic and Lower Jurassic deposits of the Crimean Mountains. *Geodynamics and petroleum systems of the Black Sea-Caspian region: Proceedings of the III Int. Conf. «Crimea-2001»*, Gursuf, September 17—21, 2001. Simferopol: Tavriia Plus, P. 127—134 (in Russian).
- Paryshev A. V., Permjakov V. V., Borisenko L. S., 1979. New data on the stratigraphy of the Jurassic deposits Karaby-Jajly in Crimea. *Geologicheskij zhurnal* 39(1), 108—111 (in Russian).
- Patalaha E. I., Gonchar V. V., Senchenkov I. K., Chervinko O. P., 2003. Indentoric mechanism in the geodynamics of the Crimean Black Sea region. Kiev: Emko, 226 p. (in Russian).
- Plahotnyj L. G., 1990. Early Cimmerian structures Crimea and their correlation with alpine and before Cimmerian. *Geotektonika* (2), 54—62 (in Russian).
- Popadjuk I. V., Smirnov S. E., 1991. Problem of the structure of the Crimean Mountains — traditional perceptions and reality. *Geotektonika* (6), 44—56 (in Russian).
- Rogov M. A., 2004. Sketch of the stratigraphy of the Upper Jurassic-middle segment of the Mountain Crimea Sudak. In: *Karadag. History, geology, botany, zoology: Collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of the Karadag scientific station behalf T. I. Viazemsky and the 25th anniversary of the Karadag Nature Reserve*. Book. 1. Simferopol: Sonat, 84—93 (in Russian).
- Slavin V. I., 1986. New data on Sablynsk retinue Lovozsk zone in the Crimean Mountains. *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (2), 29—34 (in Russian).
- Slavin V. I., Chernov V. G., 1981. Geological structure Bitaksk Formation (Toarcian-Middle Jurassic) in the Crimea. *Izvestija VUZov. Geologija i razvedka* (7), 24—33 (in Russian).
- Sludskij A., 1917. New data on the geology and paleontology of Karadag. *Proceedings Karadag scientific station name T. I. Viazemsky*, is. 1, 27—32 (in Russian).
- Spiridonov Je. M., Fedorov T. O., Rjahovskij V. M., 1990a. Igneous rocks of the Crimean Mountains. 1. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 65 (is. 4), 119—134 (in Russian).

- Spiridonov Je. M., Fedorov T. O., Rjahovskij V. M., 1990b. Igneous rocks of the Crimean Mountains. 2. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 65 (is. 6), 102—112 (in Russian).
- Stafeev A. N., Smirnova S. B., Kosorukov V. L., Suhanova T. V., Gushhin A. I., 2009. Stratigraphy of Lower and Middle Jurassic Lozovsk zone of the Crimean Mountains on palynological data and clay mineralogy. *Jurassic System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography: Proceedings of the Third All-Russian meeting*. Saratov: Publishing Center «Science», P. 234—236 (in Russian).
- Stratigraphy of the USSR. Vol. VII. Jura (Ed. I. M. Yamyuchenko), 1969. Kyiv: Naukova dumka, 219 p. (in Ukrainian).
- Sysolin A. I., Pravikova N. V., 2008. Subvolcanic bodies of the Bodrak Complex in the Southwestern Crimea: structure, composition, and formation conditions. *Moscow University Bull.* 63 (2), 79—85 (in Russian).
- Tectonics of Ukraine (Eds S. S. Kruglov, A. K. Tsytko), 1988. Moscow: Nedra, 254 p. (in Russian).
- Tectonic map of Ukraine. Scale 1:1000 000. CH. 1. Explanatory note (Eds D. S. Gursky, S. S. Kruglov), 2007. Kyiv: UkrSIGP Publ., 95 p. (in Ukrainian).
- Teslenko Ju. V., Janovskaja G. G., 1990. Middle Jurassic flora of the Crimean Mountains. Kiev: Naukova Dumka, 160 p. (in Russian).
- Teslenko Ju. V., 1991. Bajocian flora Mountain Crimea. In: *Paleontological and biostratigraphic studies on the territory of Ukraine*. Kiev: Naukova Dumka, P. 93—96 (in Russian).
- Himshiashvili N. G., 1967. Late Jurassic mollusk fauna Crimea-Caucasus region. Tbilisi: Metsniereba, 175 p. (in Russian).
- Chernov V. G., 1981. New data on the age structure and origin Eskiordinsk Formation in the Crimea. *Vestnik MGU. Ser. 4. Geologija* (6), 40—48 (in Russian).
- Shalimov A. I., 1960. New data on the stratigraphy of the Upper Triassic and Lower Jurassic formations of the southwestern part of the Crimean Mountains. *Doklady AN SSSR* 132(6), 1407—1410 (in Russian).
- Shnjukova E. E., Shnjukov E. F., Shherbakov I. B., Slipchenko V. V., Skopichenko I. M., Grigor'ev A. V., 1992. Underwater Centre paleovolcanic western Crimean continental slope. *Geologicheskij zhurnal* (1), 3—14 (in Russian).
- Judin V. V., 2009. Geologic map and sections of the Mountain, Foothill Crimea. Scale 1:200 000. Simferopol: Soyuzkarta (in Russian).
- Ershov A. V., Brunet M. F., Nikishin A. M., Bolotov S. N., Nazarevich B. P., Korotaev M. V., 2003. Northern Caucasus basin: thermal history and synthesis of subsidence models. *Sediment. Geol.* 156, 95—118.
- Gorbachev R., Bogdanova S., 1993. Frontiers in the Baltic Shield. *Precambrian Res.* 64, 3—21.
- Khain V. Y., 1984. Regionalnaya geotektonika. Alpiysko-Sredizemnomorskiy poyas. (Regional geotectonics. The Alpine-Mediterranean Belt). Moscow: Nedra, 344 p.
- Lalomov A. V., 2001. Flood geology of the Crimean Peninsula, Part I: Tavrick Formation Formation. *Creation Res. Soc. Q* 38(3) 118—124.
- Lalomov A. V., 2003. Flood geology of the Crimean Peninsula, Part II: conglomerate and Gravel sandstones of the Demerdji Formation. *Creation Res. Soc. Q* 40(1), 17—23.
- Lalomov A. V., 2007. Reconstruction of paleohydrodynamic conditions during the formation of Upper Jurassic conglomerates of the Crimean Peninsula. *Lithology and Mineral Resources* 42 (3), 268—280.
- Latyshev A. V., Panov D. I., 2008. Jurassic magmatic bodies of Mountainous Crimea in the Bodrak River catchment (Southwestern Crimea). *Moscow University Bull.* 63 (2), 70—78.
- Meijers M. J. M., Vrouwe B., van Hinsbergen D. J. J., Kuiper K. F., Wijbrans J., Davies G. R., Stephenson R. A., Kaymakci N., Matenco L., Saintot A., 2010. Jurassic arc volcanism on Crimea (Ukraine): Implications for the paleo-subduction zone configuration of the Black Sea region. *Lithos* 119, 412—426. doi: 10.1016/j.lithos.2010.07.017.
- Nikishin A. M., Cloetingh S., Brunet M.-F., Stephenson R. A., Bolotov N., Ershov A., 1998. Scythian Platform, Caucasus and Black Sea region: Mesozoic-Cenozoic tectonic history and dynamics. In: S. Crasquin-Soleau, E. Barrier (Eds) *Peri-Tethys Memoir 3: Stratigraphy and Evolution of Peri-Tethyan Platforms*. Paris: Mémoires Muséum national d'Histoire naturelle. P. 163—176.
- Nikishin A. M., Korotaev M. V., Ershov A. V., Brunet M. F., 2003. The Black Sea basin: tectonic history and Neogene-Quaternary rapid subsidence modelling. *Sediment. Geol.* 156, 149—168.
- Nikishin A. M., Ziegler P. A., Panov D. I., Nazarevich B. P., Brunet M.-F., Stephenson R. A., Bolotov S. N., Korotaev M. V., Tikhomirov P. L., 2001. Mesozoic and Cainozoic evolution of the Scythian Platform—Black Sea—Caucasus domain. In: P. A. Ziegler, W. Cavazza, A. H. F. Robertson, S. Crasquin-Soleau (Eds). *Peri-Tethys Memoir 6: Peri-Tethyan Rift/Wrench Basins and Passive Margins*. Paris: Mémoires Muséum national d'Histoire naturelle, P. 295—346.

- Popadyuk I. V.*, 2011. Crimea Mountains: the Inversion? Of What? Abstracts of the 3<sup>rd</sup> International Symposium on the Geology of the Black Sea Region. Bucharest, Romania, 137—140.
- Robinson A. G., Kerusov E.*, 1997. Stratigraphic and structural development of the Gulf of Odessa, Ukrainian Black Sea; implications for petroleum-explorations. In: Sosson M., Kaymakci N., Stephenson R. A., Bergerat F., Starostenko V. (Eds) Sedimentary Basin Tectonics from the Black Sea and Caucasus to the Arabian Platform. London: Geol. Soc. Spec. Publ., 340, P. 11—21.
- Saintot A., Stephenson R. A., Stovba S., Brunet M.-F., Yegorova T., Starostenko V.*, 2006. The evolution of the southern margin of eastern Europe (Eastern European and Scythian platforms) from the latest Precambrian-Early Palaeozoic to the Early Cretaceous. In: D. Gee, R. A. Stephenson (Eds). *European Lithosphere Dynamics. Memoir*. London: Geol. Soc. London, P. 481—505.
- Saintot A., Stephenson R. A., Chalot-Prat F.*, 2007. The position of Crimea and Greater Caucasus along the active margin of Eurasia (from early Jurassic to present). Abstract Volume, International symposium on the Middle east Basins Evolution, Paris, December 4—5, 69 p.
- Stephenson R. A., Mart Y., Okay A., Robertson A. H. F., Saintot A., Stovba S., Kriachtchevskaia O.*, 2004. Transect VIII: Eastern European Craton to Arabian Craton (Red Star to Red Sea). In: W. Cavazza, F. M. Roure, W. Spakman, G. M. Stampfli, P. A. Ziegler, (Eds). *The TRANSMED Atlas — The Mediterranean region from crust to mantle*. Berlin: Springer Verlag. Vol. XXIII, P. 120—127.
- Spiridonov E. M., Fedorov T. O., Ryakhovskii V. M.*, 1990a. Magmatic rocks of the Mountainous Crimea. 1. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 65(4), 119—134.
- Spiridonov E. M., Fedorov T. O., Ryakhovskii V. M.*, 1990b. Magmatic Rocks of the Mountainous Crimea. 2. *Bull. of Moscow Society of Naturalists. Department Geology* 65(6), 102—112.
- Van Otterloo J.* 2008. Post-Palaeozoic tectonic evolution of the Crimean Mountains. The formation of the Crimean Peninsula in the perspective of the evolution of the Black Sea region: Master thesis. Amsterdam: Vrije University, 66 p.