

УДК 551.7

Арк.В. Тевелев¹, В.Е. Коварская², Д.С. Татарина³

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПОРОД ЧЕНКСКОЙ СВИТЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

Приведены результаты изучения двух детальных разрезов ченкской свиты Юго-Западного Крыма. На основе данных о составе пород ченкской свиты, возможных обстановках ее седиментации, положения в общей структуре юрско-меловых комплексов Юго-Западного Крыма, а также впервые полученных палинологических датировок предполагается батско-келловейский возраст свиты, обстановка ее формирования — дистальная часть эстуария крупной реки.

Ключевые слова: Крым, ченкская свита, средняя юра, палинологическая датировка, эстуарий, бат, келловей.

We present here the results of investigation of the Jurassic Chenka Formation (SW Crimea) obtained by detailed studying of two long sedimentary sequences. Based on composition of the Chenka Formation rocks, possible settings of their deposition, their location in general structure of the SW Crimea and first palynological spectra for those deposits, we suggest the Bathonian — Callovian age of its accumulation. Depositional environment for the Chenka Formation was presumably a distal part of the large river estuary.

Key words: Crimea, Chenka Formation, Middle Jurassic, palynology, estuary, Bathonian, Callovian.

Введение. Ченкская свита выделена Д.И. Пановым в 1978 г. в районе плато Обсерватория [Панов и др., 1978], где, по его представлениям, она составляет ядро Обсерваторской антиклинали. К свите были отнесены толщи, до этого включавшиеся в таврическую серию. Причиной для выделения отдельной свиты послужили исследования литологического состава и характер переслаивания ченкских пород, далеких от классических турбидитов. Стратиграфическое положение свиты, в которой до настоящего времени не обнаружены фаунистические остатки, остается проблемным. Разные исследователи сопоставляли ее с различными толщами юрско-триасового разреза Юго-Западного Крыма и помещали как в основание комплексов основания Горного Крыма [Панов и др., 1978], так и в их среднюю часть. В публикациях Д.И. Панова с соавторами [Панов и др., 2001, 2009, 2011], ченкская свита коррелируется с пространственно удаленной свитой «моховых камней» Южного берега Крыма (ЮБК), ее разрезы ныне не сохранились, а тектоническая интерпретация остается спорной. На основании этой корреляции возраст ченкской свиты определен как синемюрско-раннеплинсбахский. Датировки цирконов из ченкских пород по трекам распада, полученные в последнее время, дают возраст $178,9 \pm 9,1$ млн лет [Соловьев, Рогов, 2010], что поднимает возрастные рамки свиты до тоара—аалена.

(Из какого именно горизонта ченкской свиты был отобран образец для датировки, остается неясным.)

Структурное положение пород ченкской свиты неопределенно. Во всех разрезах на плато Обсерватория и в бассейне р. Бодрак эти отложения залегают выше таврических, значительно (или резко) отличаются от них обликом пород, простотой строения, отсутствием градиционных структур и наличием во многих местах обильного растительного детрита. Тем не менее, исходя из гипотетических структурных построений и визуального изучения единичных контактов названных свит, эти соотношения пород многие исследователи считают вторичными и связывают с наличием крупных лежащих складок [Панов, Болотов, Никишин, 2006] или тектонических покровов [Геологическое строение..., 1989; Никишин и др., 2006]. Сложившиеся представления о возрасте и тектонической позиции отложений ченкской свиты во многом определяют мнение исследователей относительно условий ее образования. Поскольку свита рассматривается в качестве естественного и относительно древнего элемента турбидитных комплексов, то считается, что она образовалась в глубоководных условиях за счет переноса и аккумуляции материала быстрыми подводными потоками типа мутьевых. А.М. Никишин с соавторами интерпретируют породы ченкской свиты как проксимальные турбидиты и от-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, профессор, *e-mail:* tevelev@geol.msu.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, магистрант, *e-mail:* 17nika@mail.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, студентка, *e-mail:* dartatar@mail.ru

ложения зерновых потоков, образованные в начале быстрого погружения позднеаврического бассейна в синемюре—плинсбах [Никишин и др., 2006], т.е. эти авторы относят их к умеренно глубоководным потоковым или дельтовым фациям. В то же время никаких явных признаков ритмической турбидитной структуры в породах свиты не отмечено, и породы практически нигде не обладают хорошей сортированностью.

Указанные неопределенности в отношении возраста, структурного положения и условий образования пород ченкской свиты во многом связаны с недостатком фактических данных. До настоящего времени сколько-нибудь протяженные и детально изученные разрезы ченкских отложений единичны, остается неясной степень выдержанности свиты по площади, плохо изучены ее контакты. Физические и химические характеристики ченкских пород практически не сопоставлялись с характеристиками пород таврической серии, и, наконец, до последнего времени в породах не обнаружены определяемые органические остатки.

Наши исследования частично восполняют эти пробелы. В течение двух полевых сезонов изучены протяженные опорные разрезы ченкской свиты на южном склоне плато Обсерватория. В разрезах протяженностью от 70 до 150 м выделены и детально описаны пачки пород, различающиеся деталями литологического состава и типом напластования; изучены микролитологические, химические и физические свойства пород; выявлены и частично обработаны их спорово-пыльцевые спектры.

Разрезы ченкской свиты на южном склоне плато Обсерватория. Положение наиболее изученных разрезов на южном склоне плато Обсерватория показано на рис. 1. Разрез РЛЭП (рис. 1) — хорошо известный разрез по линии ЛЭП от плато до подножия г. Язлав, остальные разрезы расположены в крутом правом борту оврага Обсерваторский и изучены впервые.

Разрез по линии ЛЭП. В разрезе, расположенном на юго-западном склоне вершины с отметкой 535,7 м, вскрыта толща неравномерного чередования песчаников и аргиллитов с валунными конгломератами и конгломератоподобными породами в верхних частях разреза (рис. 2). Протяженность разреза составляет около 75 м, в нем выделяется 7 пачек пород, различающихся структурно и литологически. Ченкские породы в нижней части разреза контактируют с таврическими по крутому разрыву, в южном крыле которого вскрыт темно-серый аргиллитовый флиш, который прослеживается и на юго-восток, в овраге к востоку от г. Язлав, и на север в сторону плато Обсерватория. Над тектоническим контактом со сложным переходом залегают ченкские породы. В этом разрезе они обнажены практически непрерывно, а выше прослеживаются на север на несколько сотен метров к северу в виде частых изолированных выхо-

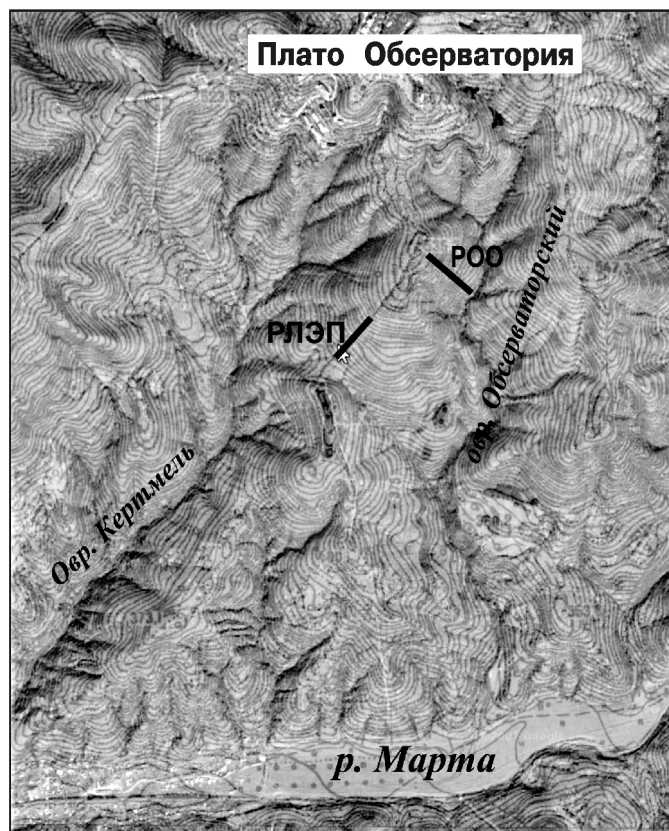


Рис. 1. Положение изученных разрезов ченкской свиты на южном склоне плато Обсерватория: РЛЭП — разрез по линии ЛЭП, РОО — разрез оврага Обсерваторского

дов. В основании плато Обсерватория они перекрыты практически горизонтально залегающими песчаниками резанской свиты готерива—баррема. Приведем описание этого разреза.

1. В основании разреза залегают породы верхне-таврической свиты, представленные чередованием песчаников и аргиллитов. В целом породы падают на северо-восток под углом 45°. Песчаники рыжеватосерые, мелкозернистые, массивные, со следами ожелезнения и сидеритовыми конкрециями, ритмично переслаиваются с аргиллитами зеленовато-серыми, пелитоморфными, тонкоплитчатыми. Мощность песчаниковых прослоев 2–4 см, аргиллитовых — 15–25 см. В пачке выделяется 21 ритм. В основании пачки пласты полого изогнуты (видимо, складка оползания). В кровле пачки обнаружен тонкий прослой песчаников с детритом тонкостенных раковин моллюсков. Видимая мощность около 7 м.

2. Выше по разрезу породы залегают моноклиналино, они представлены песчаниками зеленовато-бурыми (табачными), мелкозернистыми, массивными, сильноожелезненными, очень твердыми, с выделениями кварца по трещинам. По облику породы напоминают ченкские и, возможно, представляют собой небольшую тектоническую пластину (слайс). Видимая мощность 2 м.

3. Пачка аргиллитового флиша, породы в целом полого погружаются на восток. Мощность прослоев

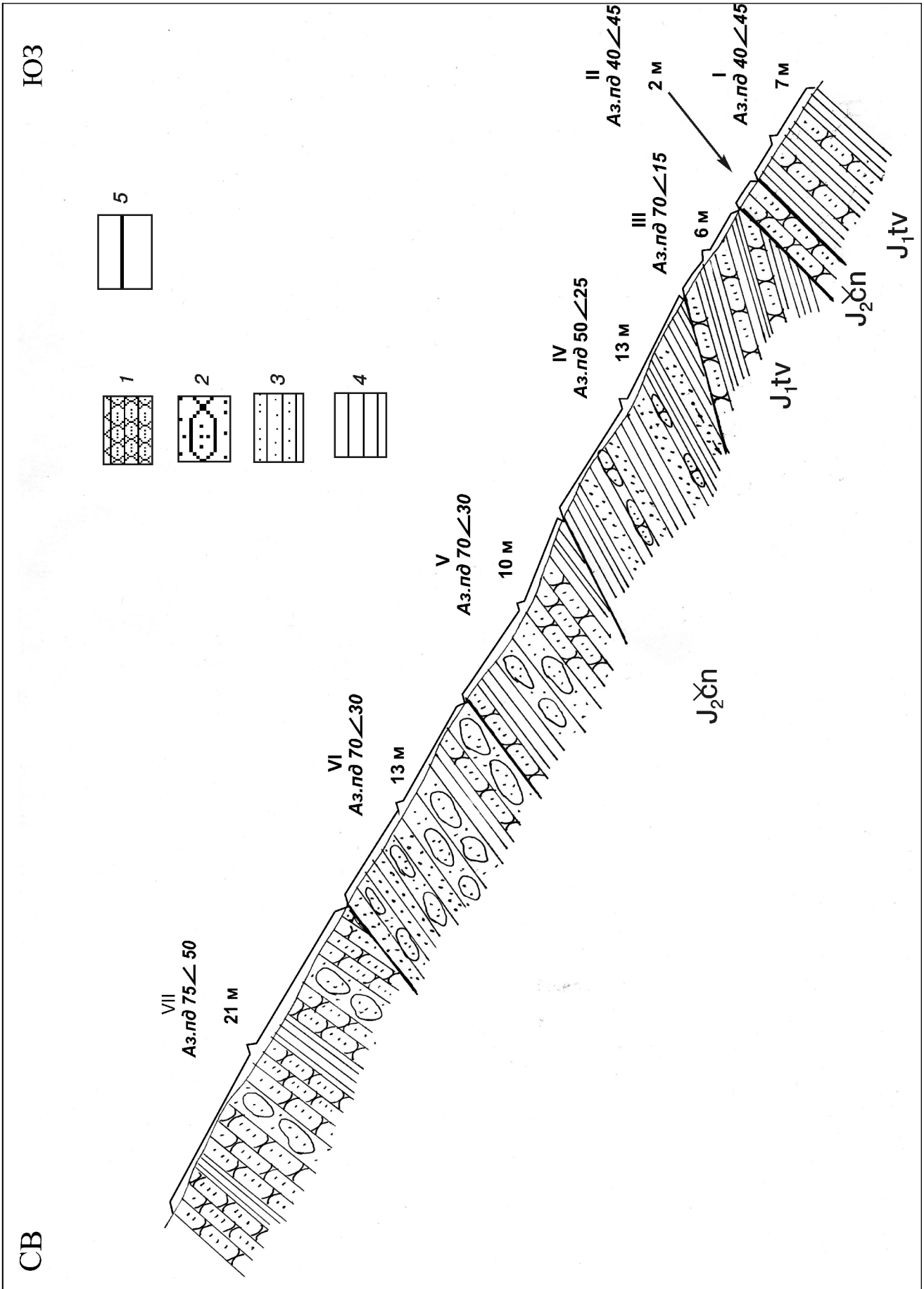


Рис. 2. Разрез отложенный ченской свиты по линии ЛЭП: 1 — песчаники; 2 — конгломераты и конгломератоподобные породы; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — тектонические контакты

аргиллита 20–25 см, песчаников 2–3 см. Аргиллиты темно-серые, толстоплитчатые, по трещинам ожелезненные. Песчаники глинистые, рыжевато-бурые, мелкозернистые, выветрелые, с сидеритовыми конкрециями диаметром до 2 см. Это типичные верхнетаврические породы, тектонически перекрывающие тектонический клин ченкских песчаников. Мощность пачки 6 м.

4. Пачка чередования алевролитов и аргиллитов ченкской свиты, полого падающих в северо-восточном направлении. Слои аргиллитов более мощные (около 1 м), слои алевролитов (и алевропесчаников) имеют мощность около 0,5 м. В аргиллитах встречаются будины табачных песчаников размером до 0,5×0,2 м. Алевролиты зеленовато-серые, крупно- и среднезернистые, массивные, сильноожезненные и трещиноватые, с довольно обильными примазками алуштита. Аргиллиты имеют цвет от зеленовато-серого до коричневатого (за счет ожелезнения), пелитомофные, неяснослоистые, мягкие, трещиноватые. Мощность пачки 13 м.

5. Пачка переслаивания песчаников, гравелитов, конгломератов с метровой толщей тонко- и мелкозернистых песчаников с чередованием с алевролитами в основании. В кластитах обломки сложены примерно теми же песчаниками, что и матрикс пород, мощность грубых прослоев в среднем 0,12 м. В отличие от предыдущих пачек эти конгломераты и конгломератоподобные породы имеют серый цвет, заметную карбонатную составляющую и выражены в рельефе склона гривками высотой до 1 м, что позволяет рассматривать их в качестве нерегулярного маркирующего горизонта (рабочее название М1). Породы кливажированы по крайней мере двумя системами кливажа, одна из которых совпадает с гранулометрической слоистостью. В песчаниках нижней и средней частей разрезы обнаружены многочисленные прожилки и примазки алуштита. Мощность пачки 10 м.

6. Пачка переслаивания песчаников, конгломератов и конгломератовидных (вплоть до грубовалунных) пород, залегающих полностью конформно со сходными породами пачки 5. Выделено 5 горизонтов грубообломочных пород, разделенных песчаниками и алевропесчаниками, переслаивание неритмичное, параллельное и косое. Породы серого и буровато-серого цвета, песчаники и другие кластиты толстоплитчатые, иногда четко кливажированные параллельно слоистости. Карбонатизированные породы пачки входят в состав М1 и хорошо прослеживаются по площади. В верхней части пачки среди прослоев светло-розовых алевролитов мощностью до 1 м присутствуют конгломераты с большим количеством гальки песчаного состава бурого цвета с белыми включениями диаметром до 1 см. Мощность пачки 13 м.

7. Песчаники мелко- и среднезернистые с единичными прослоями валунных конгломератов общего бурого и буровато-серого цвета. Залегают несколько круче пород предыдущих двух пачек. Измененные

разности пород имеют характерный желтоватый оттенок. Мощность пачки 21 м.

Макроскопическое разнообразие пород разреза при микроскопическом изучении сводится к трем основным литотипам, которые достаточно строго соответствуют фаціальным характеристикам пород и их положению в разрезе. В качестве литотипов рассматриваются: А — песчаники с глинистым полимиктовым цементом, Б — песчаники с вторичным кальцитовым цементом и В — аргиллиты.

Литотип А преобладает в разрезе ченкской свиты. Породы характеризуются достаточно однообразным структурно-текстурным и вещественным составом. Структура таких пород, как правило, средне- и мелкозернистая, иногда с незначительной примесью крупнозернистого материала разной степени окатанности, преимущественно это неокатанные формы, реже полуокатанные и в единичных случаях окатанные и резко угловатые. Между формой зерна и его размером намечается зависимость, так, кварцевые зерна размером до 0,2 мм окатаны хуже, чем более крупные разности. Определенная закономерность в изменении зернистости пород по разрезу не выявлена. Сортировка материала в основном средняя, в единичных случаях хорошая. Текстура пород литотипа А неслоистая. При описании разреза не обнаружены преимущественные макротекстуры. В этом отношении песчаники ченкской свиты отличаются от таврических, в которых под микроскопом наблюдается в разной степени проявленная плоскостная текстура, выраженная в однонаправленном расположении удлиненных зерен. Такое различие может говорить о смене условий осадконакопления.

Состав пород также не отличается особым разнообразием. По процентному содержанию преобладающего компонента все они относятся к мезомиктовым (содержание кварца колеблется от 51 до 66%), по классификационному треугольнику Шутова отвечают в основном кварцевым грауваккам (рис. 3). В некоторых шлифах наблюдаются трещиноватые зерна кварца, в которых тонкие микротрещины, сформированные, видимо, на стадии диагенеза, заполнены глинистым материалом. Для кварцевых зерен также характерны заливообразные, корродированные края и микростилолитовые структуры.

Содержание слюд составляет от 1 до 18%. Преимущественно это биотит и реже мусковит. Биотит во всех породах ченкской свиты сильно изменен, что проявляется в отсутствии характерного плеохроизма и образовании структур типа «столбика монет». Эти преобразования происходят на стадии диагенеза осадка. Возможно, биотит был изменен еще до накопления в этой толще.

Содержание полевых шпатов составляет от 4 до 12%. Преобладает калиевый полевой шпат, значительно меньше зерен плагиоклаза. По углу погасания (18–22°) состав плагиоклаза отвечает олигоклазу. Для

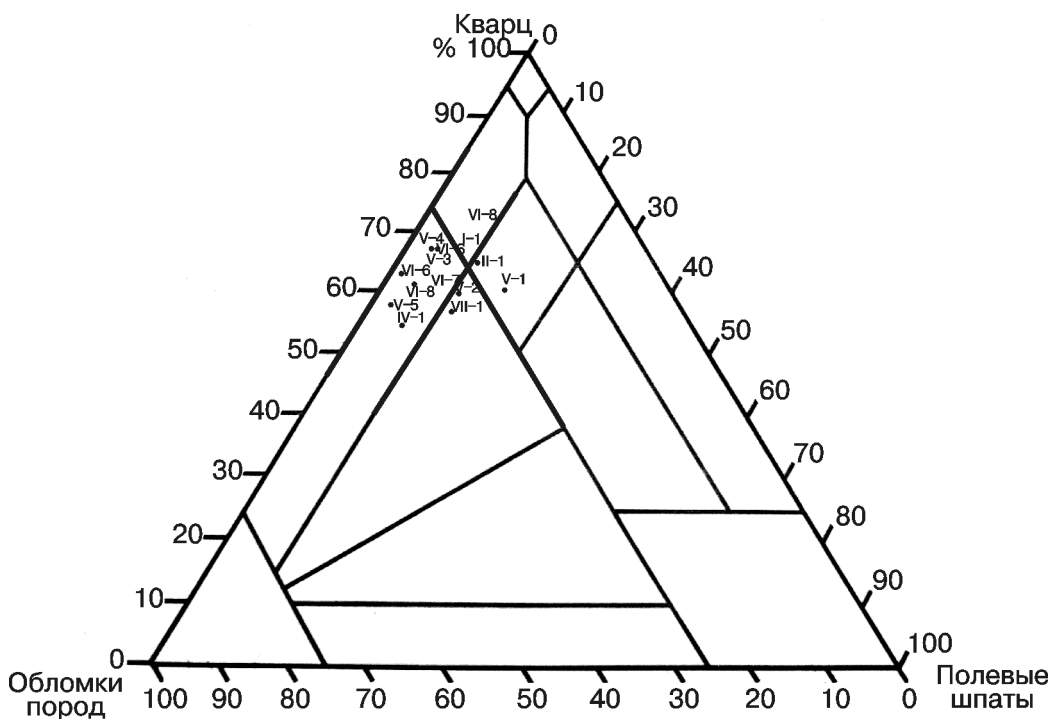


Рис. 3. Классификационный треугольник Шутова для состава пород ченкской свиты. Указаны номера образцов песчаников литотипов А и Б

полевых шпатов характерны вторичные изменения в виде сосюритизации и пелитизации.

Содержание обломков пород колеблется от 18 до 27%. Количество метаморфических и магматических литокластов в целом по разрезу примерно одинаково, заметно реже встречаются обломки осадочных пород, представленные преимущественно кремнями, в меньшей степени аргиллитами и единичными кристаллическими известняками. Разнообразен состав метаморфических пород: кварциты (преобладают), глинистые сланцы, кварцево-сланцевые сланцы, слюдяные сланцы. Среди литокластов магматических пород встречаются обломки фельзитов (в единичных случаях содержащие крупные кристаллы плагиоклаза), гранитов и замещенных хлоритом стекол основного состава.

Содержание цемента в породах составляет примерно 10–15%. Цемент пленочного типа, по составу глинистый полимиктовый. Встречается также поровый хлоритовый цемент. По данным рентгенофазового анализа в составе глинистого цемента преобладают гидрослюда, хлорит, значительно меньше содержится смешанослойных минералов. Резко повышенное содержание гидрослюда объясняется вторичными изменениями биотита: выносимое из слюдяных кристаллокластов железо расходуется на создание структуры глинистого минерала. Поэтому, скорее всего, биотит претерпевал изменения именно в процессе диагенеза.

Литотип В представлен алевропесчаниками и песчаниками с поровым кальцитовым цементом, которые развиты преимущественно в пачках 5 и 6 и в меньшей степени в пачке 4. Именно они формируют

горизонт М1, представленный конгломератовыми и конгломератоподобными разностями. Породы обладают алевритовой и тонко-мелкозернистой структурой, микроскопически хорошо сортированы, но в макромасштабе крайне неоднородны. Сложены неокатанными и полуокатанными обломками минералов и пород. В процентном содержании преобладают кварц (примерно 60%) и биотит (до 25%). Цемент пород вторичный поровый кальцитовый с реликтами глинистого полимиктового. Среди вторичных изменений отмечено развитие сидерита.

Литотип В представлен аргиллитами, породы характерны для нижней части разреза и относятся к верхнетаврической свите. Примесь алевритового материала кварцево-сланцевого состава — около 5–10%.

Сравнение с породами нижнетаврической свиты. В стратиграфической схеме юрских отложений в бассейнах рек Альма и Бодрак [Панов и др., 2010] ченкские отложения подстилаются нижнетаврическими, поэтому мы сравнили литологические характеристики пород этих свит, используя данные, полученные И.В. Панченко и опубликованные в работе Д.И. Панова с соавторами [Панов, Панченко, Косоруков, 2011].

1. Отложения ченкской свиты (литотип А) мелко- и среднезернистые, среднесортированные, с точно и линейно конформным взаимоотношением в основном неокатанных и полуокатанных компонентов, в то время как более древние отложения обладают тонко- и мелкозернистой структурой, чаще хорошей сортировкой и в основном неконформным (реже

точечно конформным) взаимоотношением хорошо окатанных и полуокатанных зерен.

2. В отложениях нижнетааврической свиты четко проявлены текстуры в виде горизонтальной и косой слоистости, что нехарактерно для отложений ченкской свиты.

3. Компонентный состав песчаников одинаков, небольшое различие выражается лишь в процентном содержании обломков, т.е. источник вещества для обеих свит был, видимо, одним и тем же; вероятно, источником материала для отложений ченкской свиты служили породы тааврической серии.

4. Ярко выражены различия в типе и составе глинистого цемента. В отложениях нижнетааврической свиты цемент поровый и порово-пленочный (15–25%) каолинит-хлорит-гидроослюдистый. Цемент песчаников ченкской свиты пленочный (10–15%) хлорит-гидроослюдистый. В песчаниках из IV пачки встречается каолинит (18%). Вероятная причина этого явления — наличие небольшого стратиграфического перерыва внутри свиты, во время которого сформировалась маломощная кора выветривания. Каолинит также может формировать пленочки вокруг органического вещества, но в шлифах это не определено.

5. Породы литотипа Б не имеют аналогов в отложениях нижнетааврической свиты, поскольку они представлены конгломератоподобными образованиями с существенной ролью карбонатного цемента.

6. Породы литотипа В в разрезе (по нашим представлениям, это породы верхнетааврической свиты) и аргиллиты нижнетааврической свиты отличаются главным образом компонентным составом алевритовой примеси. В кластитах верхнетааврической свиты примесь составляет 5–10% и имеет кварцево-слюдистый состав, в турбидитах нижнетааврической свиты присутствуют обломки полевых шпатов и метаморфических пород. В текстурном отношении породы этих толщ схожи: выделяются тонкие горизонтальнослоистые текстуры с наложенными тонкими горизонтальнослоистыми текстурами биотурбации.

Сопоставление и анализ нижнетааврической и ченкской свит позволяет сделать вывод, что условия их осадконакопления были различными. Отложения нижнетааврической свиты обладают всеми признаками глубоководной турбидитной архитектуры, включающими ритмичное чередование песчаников, аргиллитов и алевритов, тонко- и мелкозернистые структуры, окатанный материал, хорошую сортировку, горизонтальнослоистые текстуры и др. В ченкской свите на юго-западном склоне плато Обсерватория четкой закономерности чередования пород не выявлено. Незначительные по мощности прослойки дисперсных аргиллитов — это, скорее всего, краевые фации потоков, в каналах которых шло преимущественное накопление мелко- и среднезернистого материала. Все вышеперечисленные структурные особенности песчаников ченкской свиты и их компонентный состав указывают на то, что бассейн седиментации был мелководноморским и, вероятнее всего, представлял

собой продолжение субаэрального канала с небольшой скоростью потока.

Разрез оврага Обсерваторский (РОО). Разрез обнажается на крутом западном склоне оврага Обсерваторский на широте г. Ченка, расположенной примерно в 400 м восточнее основания разреза (рис. 4). В этом разрезе, в отличие от предыдущего, представлены породы только ченкской свиты, которые простираются и на запад, и на восток далеко за линию разреза. Начало разреза расположено вблизи тальвега оврага, а окончание — недалеко от водораздела Обсерваторского и Кертмельского оврагов. В разрезе по составу и характеру переслаивания пород выделяется 12 пачек, которые группируются в две крупные толщи — нижнюю алевропесчаниковую табачного, зеленоватого и бурого цвета, и верхнюю, преимущественно серую толщу песчаников, гравелитов и конгломератоподобных пород, сходных с породами горизонта М1. Приведем описание разреза.

1. Алевролиты серо-зеленые, грубослоистые, глинистые, со значительной примесью чешуек слюды размером до 1 мм, образуют угловатую щебенку. Залегают с небольшим пропуском в обнажении над мощными песчаниками, вскрытыми в тальвеге и восточном борту оврага. Макроструктура параллельно-слоистая, на выветрелой поверхности следы ожелезнения. Породы полого падают в северных румбах. Контакт с вышележащим слоем резкий. Мощность 0,8 м.

2. Песчаники рыжевато-серые, мелкозернистые, массивные, плотные, с чешуйками слюды до 0,5 мм. Песчаники неяснослоистые в образце, неслоистые в обнажении, с вторичными изменениями в виде ожелезнения. Состав песчаников вверх по разрезу грубеет вплоть до гравелитистых разностей, они окварцовываются. Матрикс и обломки близки по составу. Мощность 1,05 м.

Выше задерновано 0,9 м.

3. Песчаники табачного цвета, мелкозернистые, неслоистые, массивные, с блоковой отдельностью, тяжелые, слабослюдистые. Блоки отдельности величиной от нескольких сантиметров до нескольких дециметров. Породы этого слоя также падают в северных румбах. Мощность 1 м.

4. Песчаники зеленовато-бурые, массивные, грубослоистые, слюдистые. На выветрелом склоне слабоожелезненные. На контакте со слоем 3 имеют плитчатую отдельность. Мощность 3 м.

5. Песчаники серо-коричневые, на выветрелом склоне имеют табачный цвет, мелкозернистые, однородные, массивные, окварцованные, образуют угловатую до остроугольной щебенку. Содержат макроостатки растений. Породы круто падают в северных румбах. Мощность 1,6 м.

6. Конгломератовидные породы с песчаниковым матриксом и песчаниковыми «кластами», размерность до валунной. Породы образовались, скорее всего, за счет автоперемыва нелитифицированного осадка,

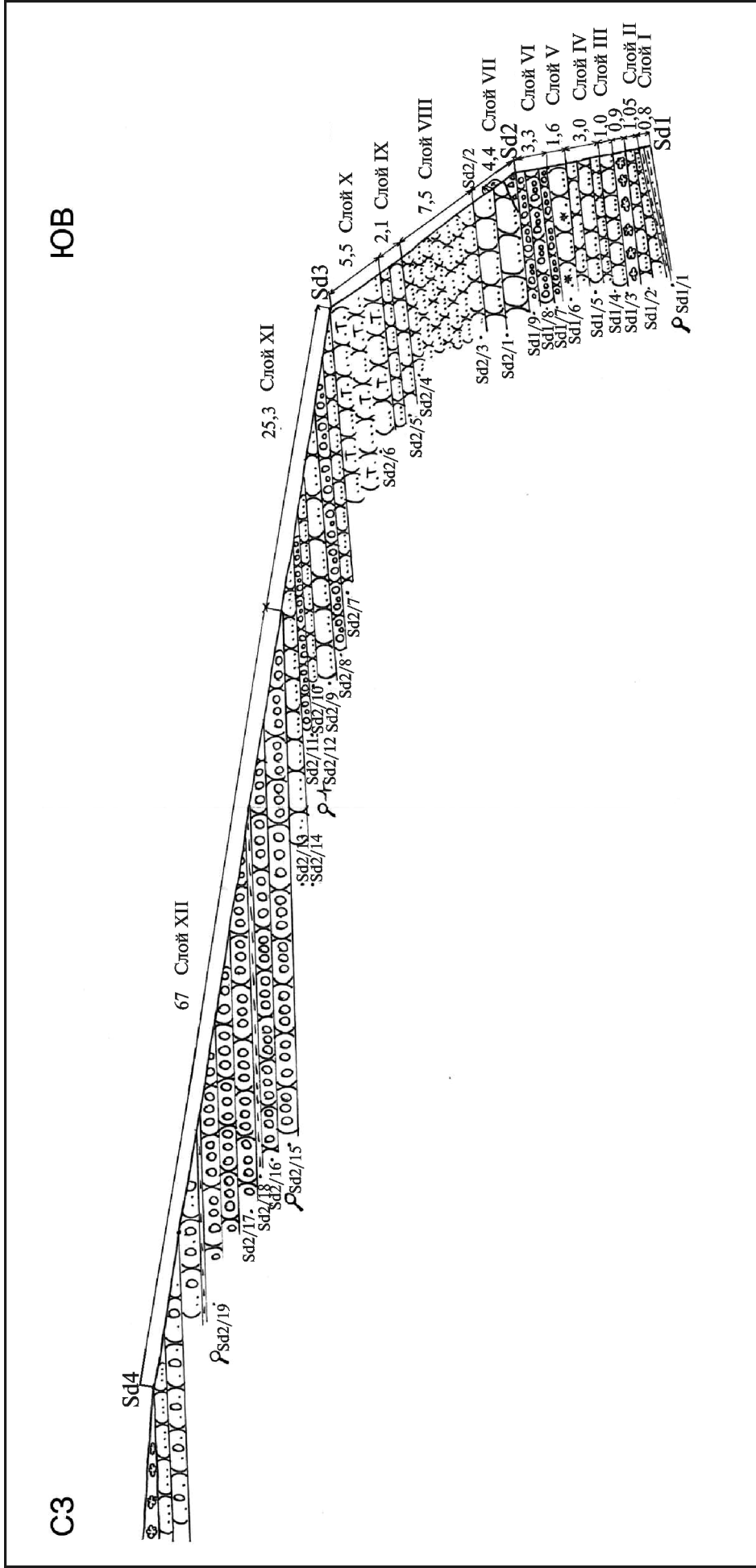


Рис. 4. Разрез отложений ченкокой свиты на западном склоне Обсерваторского оврага. Условные обозначения см. на рис. 2. Подписаны места отбора проб

но в некоторых случаях могут быть вторичными образованиями — шаровой отдельностью, наследующей первичную неоднородность пород. Песчаники зеленовато-серые с крупными чешуйками слюды до 1 мм, средне- и мелкозернистые, массивные, неслоистые, граувакковые по составу. На выветрелом скеле ожелезненные. Образуют гривку в рельефе склона. Мощность 3,3 м.

Выше наблюдается резкий перегиб склона оврага, который становится заметно положе, но по-прежнему хорошо обнажен, с отдельными уступами и гривками, проявляющими литологию ченкских пород.

7. Песчаники серые, средне- и мелкозернистые, неслоистые, массивные, сильноожезненные на выветрелых поверхностях. Нижняя часть слоя (около 0,4 м) скрыта осыпями из крупной щебенки пород ченкской свиты. В верхней части ожелезнение практически пропадает, обнаружены конгломератовидные разности. Мощность по склону 4,4 м.

8. Песчаники серо-коричневые до бурых, мелкозернистые, неслоистые, на выветрелом скеле ожелезненные, часто глыбовые, у границы со слоем 7 образуют угловатую мелкую щебенку. Мощность по склону 7,5 м.

9. Песчаники серо-зеленые, мелкозернистые, неслоистые, массивные, на выветрелом скеле ожелезненные, с примесью слюдистого материала. Мощность по склону 2,1 м.

10. Песчаники серые и коричневатобурые, массивные, неслоистые, мелко- и среднезернистые, известковистые. Контакт со слоем 9 постепенный. Ближе к слою 11 песчаники слоя 10 становятся более рыхлыми. Мощность по склону 5,5 м.

Выше склон оврага становится круче, обнаженность ухудшается, появляются высокие деревья, почти все выходы пород ченкской свиты покрыты белесыми лишайниками, что говорит об их большей пористости по сравнению с породами нижних слоев.

11. Пачка переслаивания тонкоплитчатых песчаников, галечникоподобных песчаников и толстоплитчатых серых песчаников. Тонкоплитчатые песчаники буровато-серые, ожелезненные на выветрелом скеле, образуют гряды по всему склону. Прослой тонкоплитчатых песчаников и алевропесчаников имеют ширину выходов по склону от 0,4–0,5 до 2 м в верхней части слоя. Конгломератоподобные песчаники буровато-серые, реже зеленоватые. Величина грубых кластов меняется от нескольких сантиметров до двух-трех дециметров (соответствует размерам от гальки до валунов).

Толстоплитчатые песчаники слагают склон средней крутизны. Песчаники серозеленого цвета, с примесью слюдистого материала, тонкозернистые в нижних прослоях, до грубозернистых в верхних прослоях. Ширина выхода по склону прослоев толстоплитчатых песчаников меняется от 0,3 м в нижней части пачки до 3–5 м в верхней. Падают породы слоя 11 полого на запад и юго-запад, подобно залеганию

Таблица 1

Критерии для выделения литотипов

Номер образца	Кристаллокласты, %	Литокласты, %	Цемент, %	Преобладающая фракция, мм	Хлоритовый цемент	Кальцитовый цемент	Литотип
1/1	90	10	10	0,05–0,1	–	–	A
1/2	76	24	20	0,1–0,2	+	–	B
1/3	80	20	10	0,1–0,2	+	–	B
1/6	85	15	10	0,1–0,2	+	–	B
2/1	82	17	10	0,1–0,2	–	+	C
2/3	82	17	10	0,1–0,2	–	+	C
2/5	76	24	15	0,1–0,2	–	+	D

меловых пород плато Обсерватория. Мощность по склону 25,3 м.

12. Песчаники с глыбовой отдельностью, внизу серые, мелкозернистые, массивные, образуют глыбы размером 20–30 см. Переслаиваются с единичными прослоями алевроаргиллитов, темно-серых, тонкослоистых, образующих угловатую щебенку. Вверх по разрезу глыбовые песчаники постепенно переходят в тонкоплитчатые разности, серые, средне- и крупнозернистые, слюдистые, сильнокарбонатные, зачатую ожелезненные и с многочисленными включениями растительного детрита. Породы, как и в предыдущей пачке, полого падают на запад, ширина выхода по склону до 67 м.

Выше склон становится более пологим, а обнаженность дискретной. Породы как в осыпях, так и в редких коренных выходах представлены песчаниками коричневатосерыми, массивными, неслоистыми, нередко окварцованными.

По результатам литологического микроскопического и макроскопического изучения толщ разреза оврага Обсерваторский выделено 4 основных литотипа пород ченкской свиты: А — алевролит с пленочным полиминеральным глинистым цементом и цементацией вдавливанием; В — песчаник мелкозернистый с пленочным глинистым полиминеральным, хлоритовым поровым цементом и цементацией вдавливанием; С — песчаник мелкозернистый с пленочным полиминеральным глинистым и поровым кальцитовым цементом и цементацией вдавливанием; D — песчаник мелкозернистый с пленочным полиминеральным глинистым и кальцитовым пойкилитовым цементом и цементацией вдавливанием. Критерии для выделения литотипов указаны в табл. 1.

Литотип А представлен лишь слоем 1 описываемого разреза. Это алевролиты неслоистые в шлифе и тонкоплитчатые в макрообразце. С соляной кислотой в порошке породы не реагируют. Цемент пленочный, полиминеральный, глинистый, и поровый кальцитовый; цементация вдавливанием, следов вторичной карбонатизации нет.

Литотип В в описываемом разрезе представлен слоями 2, 3 и 5 массивных песчаников. Для литотипа

Таблица 2

Спорово-пыльцевой спектр алевропесчаников из верхней части ченкской свиты (Образец GM15, горизонт M1, аналитик Г.Н. Шилова)

Пыльца, %	Споры, %
Araucariacites* 2,8	Ciclogranisporites 0,9
Bennettites sp. 0,9	Clathropteris 0,9
Brachyphyllum 0,9	Coniopteris sp. 0,9
Caytonia sp. 0,9	Cyatpidites sp. 1,9
Classopollis 30,0	Dictiophyllidites 1,9
Eucommodites 0,9	Klukisporites 2,8
Ginkgo 5,6	Leiotriletes 1,9
Pagiophyllum 0,9	Lycopodiumsporites 1,9
Paleopicea 5,6	Marattisporites 0,9
Picea omoriciformis Bolkh. 0,9	Osmunda sp. 0,9
Pinus sp. 23,6	Selaginella 0,9
Podocarpus 3,8	Uvaesporites 0,9
Podozamites 0,9	
Pseudopinus 1,9	
Sciadopityspollenites 1,9	
Всего пыльцы 83%	Всего спор 17%

* Полу жирным выделены преобладающие таксоны.

характерна примесь алевритовой размерности, а также кластов средней, крупной и даже грубой размерности. В порошке с соляной кислотой породы также не реагируют. Цемент в литотипе хлоритовый, поровый, пленочный полиминеральный глинистый, а также поровый кальцитовый с цементацией вдавливанием. Обнаружены многочисленные зерна циркона размером 0,01–0,02 мм.

Литотип С характерен для слоев 7 и 8. Породы литотипа не реагируют с соляной кислотой, однако наличие карбонатизации подтверждается найденными в шлифе зернами кальцита. Для литотипа характерно наличие зерен циркона размером 0,02–0,05 мм. Цемент в данном литотипе пленочный, полиминеральный, глинистый и поровый кальцитовый, цементация вдавливанием.

Литотип D соответствует слою 9 в описываемом разрезе и характеризуется активной карбонатизацией по трещинам. Вероятно, это связано с тем, что породы были более пористыми, чем песчаники остальных слоев. Цемент пленочный, полиминеральный, глинистый, кальцитовый пойкилитовый, цементация вдавливанием. Породы реагируют с соляной кислотой в порошке, что свидетельствует о карбонатизации пород литотипа.

Литологический состав изучаемых пород достаточно однообразен. Однородность состава, средняя степень сортировки различно окатанного мелко- и среднезернистого материала с примесью алевритового, массивные текстуры позволяют нам сделать вывод, что условия формирования отложений толщи были мелководноморскими. Источников сноса метаморфических и магматических кластов было, вероятно, несколько, о чем свидетельствует разная зрелость отдельных доменов внутри единых пачек. Химические характеристики пород разреза по результатам рентгено-флуоресцентного анализа практически не отличаются от таковых пород верхнетаврической свиты [Сотникова, Тевелев, Тевелев, 2011]. Вероятно, источники сноса для верхнетаврической и ченкской свит были одни и те же. Однако вопрос, какими именно были эти источники и где они находились? — остается пока без ответа. Не исключено, что породы одной из свит образовались за счет переотложения (рециклинга) пород другой. В этом случае значительно вероятнее вариант образования ченкских пород за счет таврических, поскольку они имеют менее зрелый и уравновешенный состав, определенно образованы из обломков пород дальнего и ближнего переноса, содержат зерна каолина и других минералов кор выветривания и обогащены торием, который, вероятно, концентрировался в этих корах, а затем был снесен в ченкский бассейн.

Степень сейсмической анизотропии пород ченкской свиты значительно меньше, чем пород таврической серии, т.е. ченкские отложения тектонизированы слабее, чем таврические. В целом породы в разрезе

залегает под небольшим или средним значением угла под склон, падение меняется от северных румбов в нижней части разреза до западных в верхней. В отложениях отсутствуют градационные текстура и ритмичность, породы в масштабе обнажения, как правило, не складчатые, и в них не выявлены крупные разрывы, которые тем не менее присутствуют в поле распространения ченкской свиты за пределами линий разрезом.

Спорово-пыльцевые спектры пород ченкской свиты. Предыдущие попытки обнаружить пыльцу и споры в ченкских породах неизменно заканчивались неудачей, что, вероятно, связано с трудностью длительной и многоступенчатой обработки исходного материала, требующей крайне внимательного проведения множества рутинных операций, а также неудачного подбора материала для анализа. Мы выбрали для исследования породы горизонта M1. Эти породы представляются наиболее мелководными, относительно рыхлыми, содержат в значительном количестве тонкие фракции и легко удаляемый карбонатный цемент. К настоящему времени наиболее представительный спорово-пыльцевой спектр получен из образца конгломератовидных пород горизонта M1, образующих крупную гривку на юго-западном склоне г. Ченка, на продолжении разреза оврага Обсерваторский (аналитик Г.Н. Шилова). Из образцов получено 106 зерен спор и пыльцы, представляющих 27 групп палиноморф. В табл. 2 показан состав этого спектра.

На основании близости этого палинокомплекса к палинокомплексам отложений верхов средней юры в Абхазии [Практическая палиностратиграфия, 1990], в Воронежском массиве [Шрамкова, 1970], Приднепровье [Практическая палиностратиграфия, 1990], на Северном Кавказе и в Саратовском Поволжье

[Спорово-пыльцевые комплексы юрских..., 1965], а также в других регионах, мы, вслед за Г.Н. Шиловой, предполагаем батско-келловейский возраст вмещающих пород. Примечательно, что изученный палинокомплекс не имеет ничего общего с комплексами отложений верхнего триаса—нижней юры на левобережье р. Бодрак, опубликованными С.Н. Болотовым с соавторами [Болотов, Панов, Ярошенко, 2004].

Заключение. Изученные разрезы ченкской свиты хорошо сопоставимы между собой. Их нижние части сложены относительно мелкозернистыми породами (табачными, зеленовато-бурыми, бурыми глинистыми алевролитами, песчанистыми алевролитами, переслаиванием алевролитов и тонких песчаников). Пачки в средних частях разрезов представлены в основном бурыми до рыжих тонко- и мелкозернистыми песчаниками, в которых прослеживаются четкие горизонты конгломератовидных пород, образующие заметные гривки в рельефе склона и имеющие светло-серый цвет из-за карбонатного цемента. Верхняя часть изученных разрезов сложена бурыми (до охристых) тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и красновато-серыми грубозернистыми породами. Породы обоих разрезов схожи и по микролитологическим характеристикам — это преимущественно кварц-граувакковые породы с близким компонентным содержанием литокластов и кристаллокластов и закономерно изменяющимся по разрезу типом цементации от глинистой до глинисто-карбонатной и карбонатной. Характерная особенность ченкских пород — их тонкий состав, большая их часть представлена алевропесчаниками, реже встречаются средне- и крупнозернистые песчаники и алевропелиты. Конгломератоподобные разности ченкских пород развивались, видимо, при автоперемыве неконсолидированных донных осадков блуждающими подводными потоками. Нельзя исключить, что формирование верхней и нижней частей ченкского разреза разделены временным перерывом.

В породах на макро- и на микроуровнях преобладают массивные текстуры. Нормальная литологически и морфологически выраженная слоистость характерна только для горизонтов «серой» части ченкской свиты — пород конгломератового облика с карбонатным цементом (М1). В породах полностью отсутствует градиционная текстура, и в целом для них не характерна хорошая сортированность. И в литологическом, и в структурном отношении породы ченкской свиты отличаются от пород и нижнетаврической, и верхнетаврической свиты. Отметим, что микрокомпонентный состав таврических и ченкских пород различается лишь количественно, так что вполне вероятно, что они имели единую области питания, но более молодые породы в некоторой степени образовывались

за счет более древних. Некоторые литологические характеристики пород позволяют в качестве наиболее молодой рассматривать именно ченкскую свиту.

Структурные и возрастные соотношения ченкской и верхнетаврической свит изучены недостаточно. Преобладает мнение об их полностью тектонических контактах, однако в некоторых точках, например на западных склонах г. Язлав, контакты представляются нормальными стратиграфическими. В современной структуре ченкская свита повсюду залегает выше верхнетаврической, что предполагает более молодой возраст ченкской свиты. В последних работах Д.И. Панова с соавторами верхняя граница верхнетаврической свиты передвинута на лейас [Панов и др., 2009], так что предположение о среднеюрском возрасте ченкской свиты вполне оправданно.

В пользу более молодого, чем предполагалось ранее, возраста ченкской свиты свидетельствуют также их спорово-пылевые спектры, впервые полученные из горизонтов конгломератовидных пород с карбонатным цементом для средней части свиты. На основании близости этого палинокомплекса с палинокомплексами батских и келловейских отложений окружающей территории предполагается батско-келловейский возраст вмещающих ченкских пород. Подчеркнем, что изученный ченкский палинокомплекс имеет только одну общую форму (*Klukisporites*, широкий возрастной диапазон) с комплексами близлежащих отложений верхнего триаса—нижней юры на левобережье р. Бодрак. В литологическом отношении ченкские породы наиболее близки к песчаным фациям среднеюрских отложений южной части Горного Крыма.

На основе совместного анализа литологических и палеофлористических особенностей пород ченкской свиты можно предположить мелководноморские, а в некоторые моменты — даже субаэральные условия их формирования. Отсутствие яркой косои слоистости в породах не позволяет считать их прибрежнодельтовыми, а отсутствие градиционных текстур — турбидитными. В целом плохая сортированность ченкских кластитов затрудняет их идентификацию в качестве проксимального флиша или зерновых склоновых потоков. Видимо, это была обстановка дистальной части эстуария достаточно крупной реки с сочетанием застойного и активного гидродинамических режимов. Возможно, что одна из причин застойной обстановки седиментации заключалась в обильной растительности — растительный детрит является заметной составляющей пород свиты и на макроскопическом, и на микроскопическом уровнях. Одновременное представительство в палинокомплексах форм как горного, так и болотного обитания подтверждает такое предположение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Болотов С.Н., Панов Д.И., Ярошенко О.П.* Новые данные о палинологической характеристике триасовых и лейасовых отложений бассейна р. Бодрак (Крым) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79, вып. 3. С. 13–19.
- Вахрамеев В.А.* Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1957. № 11. С. 64–76
- Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма // Стратиграфия мезозоя. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
- Никишин А.М., Алексеев А.С., Барaboшкин Е.Ю.* и др. Геологическая история Бахчисарайского района Крыма. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 60 с.
- Панов Д.И., Болотов С.Н., Косоруков В.Л.* и др. Стратиграфия и структура таврической серии (верхний триас–лейас) Качинского поднятия юго-западного Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2009. Т. 84, вып. 5. С. 52–73.
- 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. Симферополь, 2001. С. 127–134.
- Панов Д.И., Болотов С.Н., Самарин Е.Н., Гостев М.Ю.* Перерывы в разрезе триасово-юрских отложений Горного Крыма и их историко-геологическое значение // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2004. № 2. С. 21–31.
- Панов Д.И., Бурканов Е.И., Гайдук В.В.* и др. Новые данные по геологии триасовых и нижнеюрских отложений в междуречье Марты и Бодрака (юго-западная часть Горного Крыма) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 1978. № 1. С. 47–55.
- Панов Д.И., Панченко И.В., Косоруков В.Л.* Нижнетаврическая свита (верхний триас) на Качинском антиклинальном поднятии Горного Крыма // Вест. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011. № 2. С. 13–21.
- Практическая палинотриатиграфия. Ленинград: Недра, 1990.
- Соловьев А.В., Рогов М.А.* Первые трековые датировки цирконов из мезозойских комплексов полуострова Крым // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 3. С. 74–82.
- Сотникова Е.А., Тевелев Ал.В., Тевелев Арк.В.* Морфология и условия образования складок верхнетаврической свиты в обнажении Донузوران // Мат-лы Яншинских чтений. М.: ГЕОС, 2011. С. 178–183
- Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1965.
- Шрамкова Г.Ф.* Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1970.

Поступила в редакцию
24.10.2011