

УДК 551.763.4.3 (470.62+479.224)

Р.Р. Габдуллин¹, Л.Ф. Копаевич², Е.А. Щербинина³, О.В. Зеркаль⁴, Е.Н. Самарин⁵,
Е.В. Яковишина⁶, А.М. Акуба⁷, Н.Т. Заграчев⁸, Г.К. Козлова⁹

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АПТ-СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АБХАЗСКОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Впервые дана комплексная литолого-стратиграфическая и фациальная характеристика апт-сеноманских отложений Абхазской зоны Северо-Западного Кавказа на примере разрезов долин рек Мзымта и Хипста. Выделены области распространения потенциально нефтематеринских пород в отложениях, соответствующих глобальным палеоэкологическим кризисам ОАЕ-1 и ОАЕ-2, пород-коллекторов и пород-покрышек.

Ключевые слова: Западный Кавказ, апт, альб, сеноман, ОАЕ-1, ОАЕ-2.

The complex lithological-stratigraphical and facial characteristics of Aptian-Cenomanian deposits of Abkhazian zone, Western Caucasus, were obtained for the first time by the example of the case study of sections exposed in Mzymta and Khipsta River valleys. Areas of potential oil source deposits corresponding to global paleoecological events OAE-1 and OAE-2, oil reservoir rocks and cap rocks are defined.

Key words: Western Caucasus, Aptian, Albian, Cenomanian, OAE-1, OAE-2.

Введение. Исследования коллектива авторов в 2008–2011 гг. были посвящены изучению литологического состава пород апта–альба и сеномана в Абхазской зоне Западного Кавказа в долине р. Мзымта и от р. Псоу до р. Ингур, а также подтверждение их возраста. В задачи исследования входило: а) описание естественных и искусственных обнажений и керн из нескольких десятков скважин и их сравнительный анализ; б) отбор образцов для петрографического, геохимического изучения и датировки возраста по нанопланктону; в) анализ литературных материалов и сравнение с полученными оригинальными данными.

Установлено, что представление об их литологическом составе, базирующееся в основном на описании естественных обнажений, отличается от такового для разрезов скважин, пробуренных в отложениях аналогичного возраста. В частности, удалось выяснить, что доля глинистых пород в разрезе существенно выше, чем было принято считать ранее. При

картировании этой территории заключения о составе отложений были сделаны по редким обнажениям, а чаще по крупным оползневым блокам, в которых выступали скальные глинисто-карбонатные породы (мергели, реже известняки). Глинистые части разреза были скрыты оползневыми телами и не выходили на поверхность. В результате бурения и строительных работ в долине р. Мзымта появились материалы, на основе исследования которых стало можно полнее оценить литологическое строение этого интервала разреза.

Разрезы были опробованы на нанопланктон, чтобы отличить оползневые глинистые накопления от коренных глин. Установлено, что доля глин в разрезе существенно больше, чем было принято считать ранее. Это, например, позволяет битуминозные толщи апта и альба рассматривать в качестве не только потенциально нефтематеринских пород, но еще и региональной покрышки. Для подтверждения этого выполнено описание ряда обнажений в районе пос.

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, доцент; *e-mail:* mosgorsun@rambler.ru

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

³ Геологический институт Российской академии наук, лаборатория микрорепалеонтологии, вед. науч. с., канд. геол.-минер. н.; *e-mail:* katuniash@gmail.com

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра инженерной и экологической геологии, зав. лабораторией, канд. геол.-минер. н.; *e-mail:* igzov@mail.ru

⁵ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра инженерной и экологической геологии, доцент; *e-mail:* samarin@mail.ru

⁶ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, ст. науч. с., канд. геол.-минер. н.; *e-mail:* yakovishina@mail.ru

⁷ Государственное управление геологии, геодезии и картографии Абхазии, начальник управления; *e-mail:* izyskatel-abz@mail.ru

⁸ Государственное управление геологии, геодезии и картографии Абхазии, гл. инженер; *e-mail:* izyskatel-abz@mail.ru

⁹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, магистрант; *e-mail:* g-kozlova@inbox.ru

Кепша в долине р. Мзымта и обнажения в районе с. Отхара (Уатхара) на правом берегу р. Хипста. Схема положения разрезов приведена на врезке А к рис. 1.

Методика работ. В полевых условиях описывали естественные обнажения и керн скважин. В отобранных из разрезов образцах Е.А. Щербинина (ГИН РАН) определила нанопланктон, а 12 образцов Е.Н. Самарин (МГУ) проанализировал на рентгено-флюоресцентном спектроскане «MARC.GV» (НПО «Спектрон», Санкт-Петербург), Г.К. Козлова (МГУ) выполнила петрографическое описание 8 образцов в шлифах.

Литологическая и стратиграфическая характеристика отложений апта—альба. В естественном обнажении отложения нижнего апта описаны на правом берегу р. Мзымта, выше по течению устья р. Кепша в точке наблюдений (т.н.) 456 (рис. 1, А; 2). В дорожной подрезке склона обнажена пачка глинистых алевроитов. Алевроит серо-коричневый, на выветрелой поверхности белесовато- или светло-коричневый, плотный, структура пелитовая, текстура неслоистая или очень тонкослоистая, видимо, за счет дифференциации терригенного материала по дисперсности. Порода интенсивно рассланцована, распадается на мелкие плиточки толщиной 2–3 см. Алевроит непрочный, хорошо размокает в воде, легко ломается, мелкие фрагменты растираются без усилия в пыль. В породе выделяются многочисленные полосы, обогащенные гидроксидами железа, что подчеркнуто рыжеватой и коричневой окраской.

Микроскопически (рис. 1, Б) порода представляет собой алевроит тонкодисперсный полимиктовый, сильноизвестковый (40%), с плохо выраженной горизонтальной слоистостью, обусловленной присутствием прослоев, которые насыщены известковым веществом. Трещины заполнены тонковолокнистым кальцитом.

В породе установлен комплекс нанопланктона: *Watznaueria barnesae*, *W. manivitae*, *Braarudosphaera batiliformis*, *Micrantolithus hoschulzii*, *Nannoconus boucheri*, *N. grandis*, *N. truittii*, *N. vocontiensis*, *Assipetra terebrodentarius*, *Flabellites oblongus*, *Rhagodisucus gallagheri*, который отвечает **раннеаптскому возрасту (зона NC6 b)**.

Элементы залегания толщи: азимут падения (АЗ ПД) 45°, ∠ 65°.

В керне скважин, пробуренных на левом берегу р. Мзымта (рис. 2), нижеаптский разрез представлен глинистыми мергелями, глинами, мергелями (доля каждой разности в разрезе составляет около 30%). В таблице приведены результаты геохимического анализа 12 образцов нижеаптских отложений из скв. 569, из данных которой следует, что подавляющая часть мергелей представлена глинистыми мергелями [Габдуллин и др., 2011а] (рис. 3, А, Б).

Тем не менее в разрезе присутствуют и мало-глинистые разности мергелей (рис. 1, В). Например, в скв. 569 (**зона NC6 b**) на глубине 22,0 м микроскопически порода представляет собой мергель микритовый, полимиктовый, неслоистый, малоглинистый (5–7%), с пятнами и линзами органического вещества (7–10%), с примесью (5%) тонкозернистого, редко среднезернистого полуокатанного кальцита и кварца, с единичными крупными (до 0,75 мм) остатками раковин неопределимого детрита. Мергель частично загипсован (10–15%), включает 65–70% карбоната. Вторичные изменения — оксиды железа, пирит.

Схематические фациальные профили аптских отложений Абхазской зоны, составленные по материалам, приведенным в [Объяснительная записка..., 1971] с изменениями, показаны на рис. 1, Г, Д. Видно, что мощность аптских отложений варьирует от 50 до 100 м, увеличиваясь в юго-восточном направлении и уменьшаясь за долиной р. Галидзга. Аптские отложения представлены мергелями с подчиненной ролью

Результаты геохимического анализа 12 образцов нижеаптских отложений из скв. 569*

Глубина, м; номер образца	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	CaCO ₃	MgCO ₃	CaCO ₃ + MgCO ₃	Наименование по модифицированной классификации С.Г. Вишнякова (1998)
23,5; 1	48,9	18,8	4,6	13,7	1,7	24,5	3,6	28,0	мергель глинистый
25,0; 2	46,1	18,8	7,0	14,8	1,9	26,4	4,0	30,4	— " —
25,6—25,7; 3	43,3	16,3	5,2	16,8	1,5	30,0	3,1	33,1	— " —
27,0; 4	42,8	17,1	9,3	16,1	1,8	28,7	3,8	32,5	— " —
28,5; 5	45,2	19,3	8,8	14,2	2,1	25,3	4,4	29,7	— " —
30,5; 6	46,8	19,1	5,8	14,5	1,9	25,9	4,0	29,9	— " —
33,0; 7	46,3	18,6	5,7	14,9	1,7	26,6	3,6	30,2	— " —
34,0; 8	44,2	18,7	10,6	13,8	2,4	24,6	5,0	29,7	мергель глинистый доломитистый
35,0; 9	46,6	19,0	5,9	14,4	2,1	25,7	4,4	30,1	мергель глинистый
39,0; 10	44,9	17,2	7,3	14,8	1,6	26,4	3,3	29,8	— " —
40,3; 11	48,1	19,7	6,0	13,2	2,3	23,6	4,8	28,4	мергель глинистый доломитистый
40,5; 12	47,7	19,7	6,4	13,5	2,3	24,1	4,8	28,9	— " —

* Анализы выполнены на рентгено-флюоресцентном спектроскане «MARC.GV» (НПО «Спектрон», Санкт-Петербург), аналитик Е.Н. Самарин (МГУ).

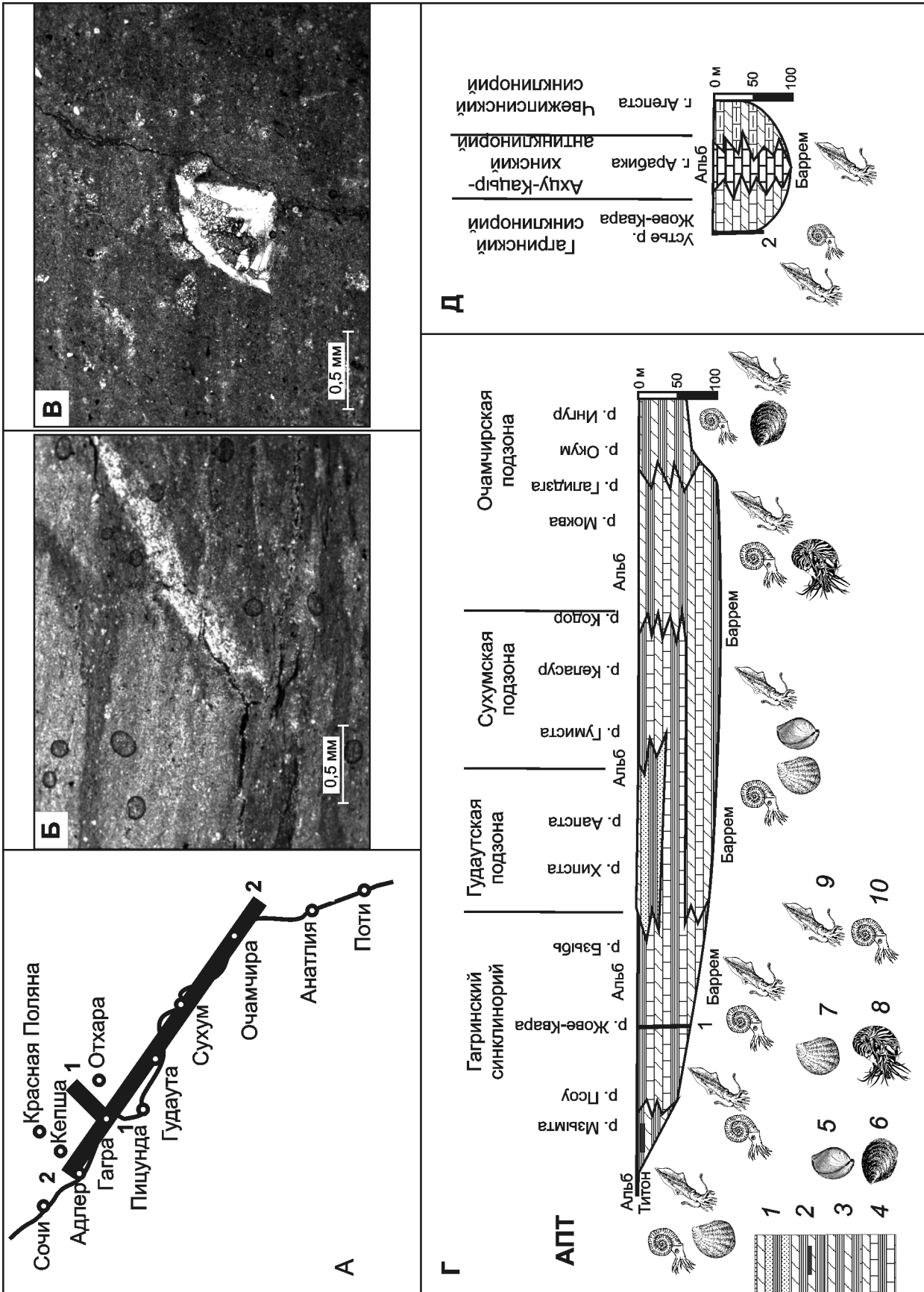


Рис. 1. Характеристика аптских отложений Абхазской зоны: А — схема расположения районов изученных разрезов и профилей; Б — микрофотография шлифа 456 в скрещенных николях; В — микрофотография шлифа из скв. 569 в скрещенных николях; Г, Д — литолого-фациальные профили аптских отложений Абхазии. На Г: 1, 2 — сравнительно мелководные и 3, 4 — относительно глубоководные обстановки: 1 — переслаивание глин, песчаников и мергелей; 2 — переслаивание мергелей и глин с линзами и прослоями битуминозных мергелей или аргиллитов; 3 — переслаивание мергелей и известняков; 5 — брахиоподы; 6 — ауцеллины, иноцерамы; 7 — прочие двусторчатые моллюски; 8 — наутилоидеи; 9 — белемноидеи; 10 — амmonoидеи. Составил Р.Р. Габдуллин

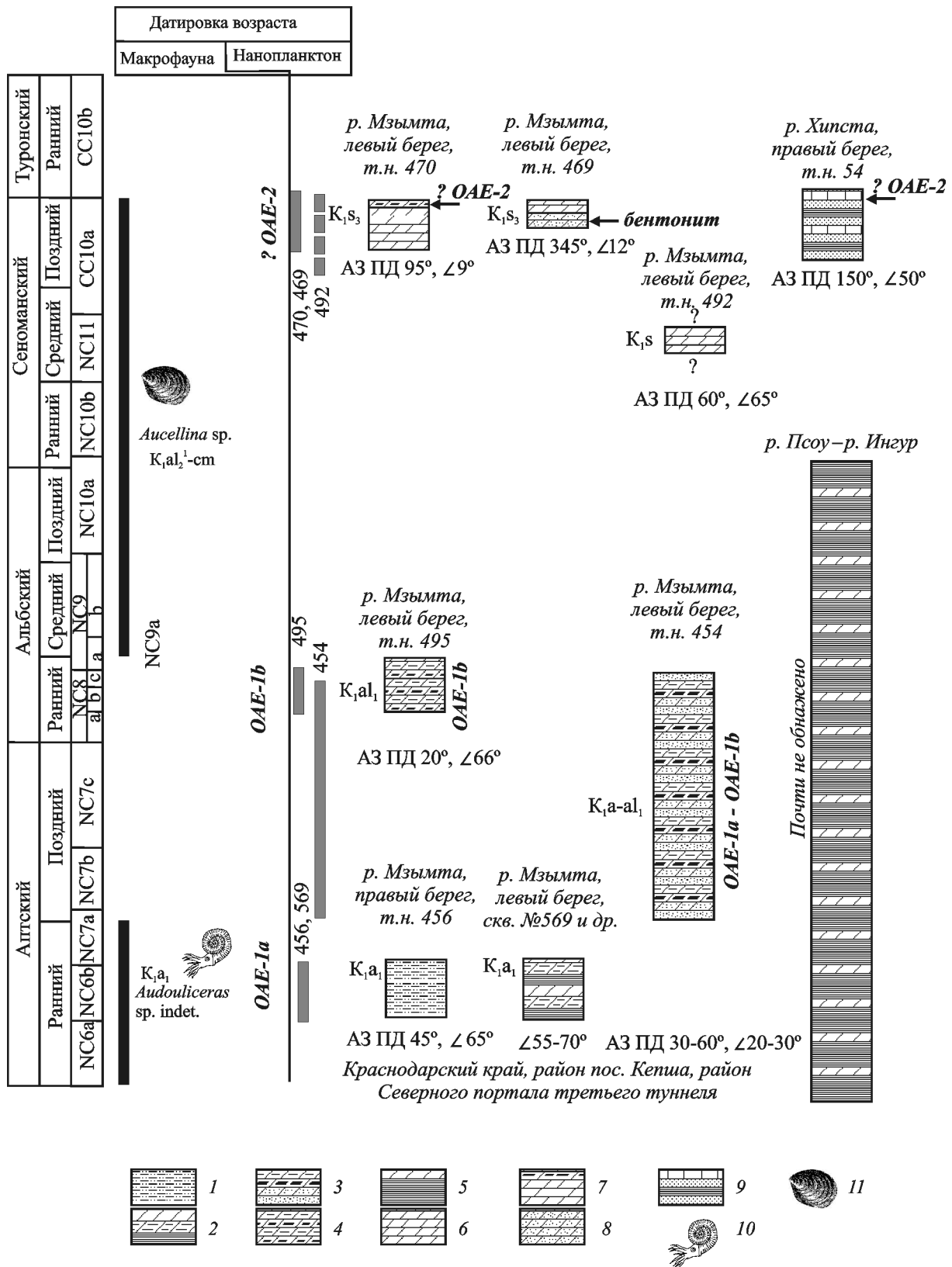


Рис. 2. Хроностратиграфическая схема изученных разрезов Абхазской зоны Западного Кавказа: 1 — алевриты, алевролиты; 2 — чередование прослоев мергелей, глинистых мергелей и глин; 3 — чередование прослоев песков или песчаников, песчанистых мергелей, битуминозных и глинистых мергелей; 4 — чередование прослоев битуминозных и глинистых мергелей; 5 — глины с подчиненными прослоями мергелей; 6 — мергели; 7 — мергели с прослоями битуминозных мергелей; 8 — песчанистые мергели; 9 — чередование прослоев песков или песчаников, глин и известняков; 10 — аммониты; 11 — иноцерамы

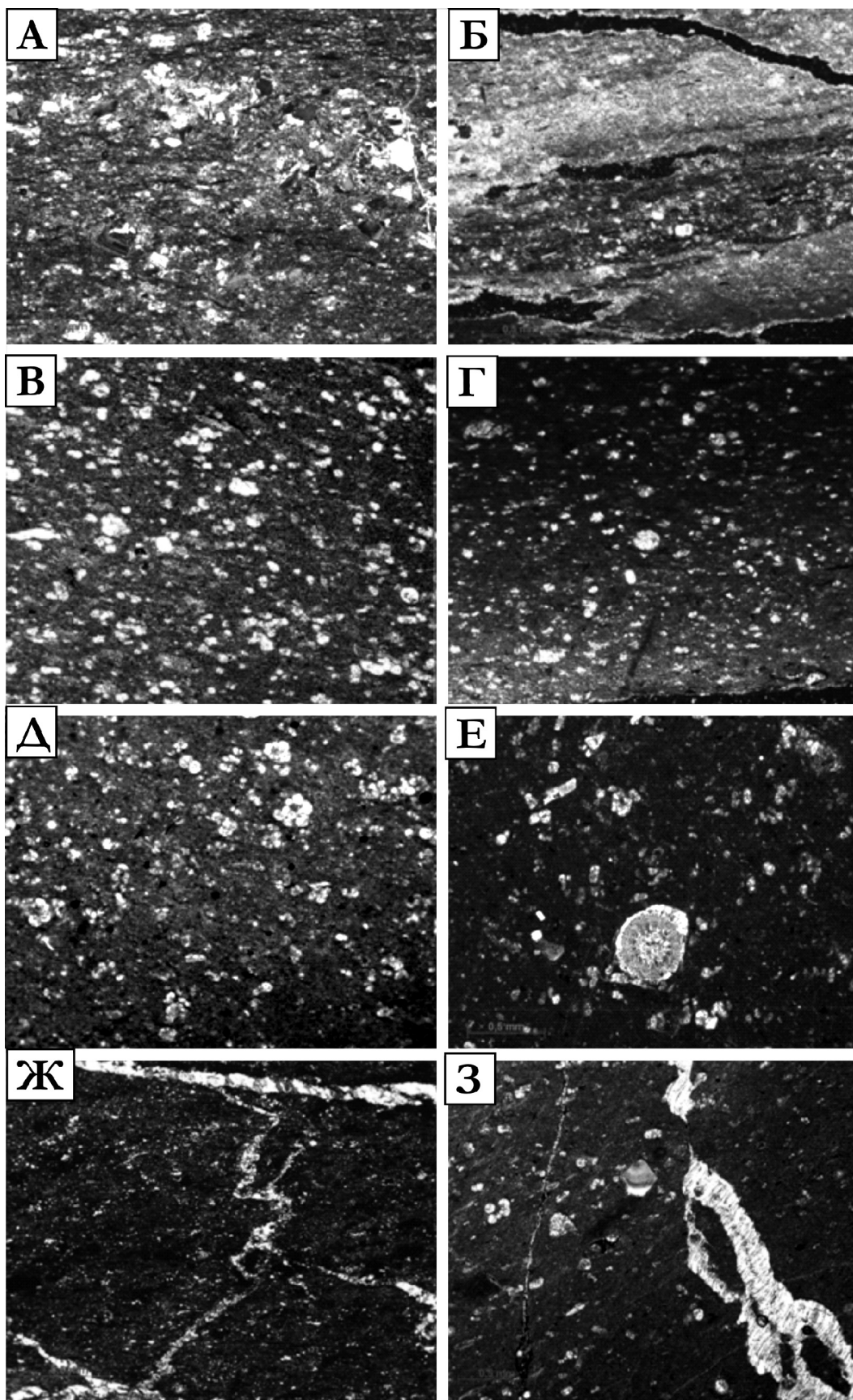


Рис. 3. Микрофотографии шлифов: А — шлиф 454/6, скрещенные николи; Б — шлиф 454/7, скрещенные николи; В — шлиф 454/2, скрещенные николи; Г — шлиф 495, николи скрещены; Д — шлиф 470/2, один николь; Е — шлиф 470/6, николи скрещены; Ж — шлиф 469/2, скрещенные николи; З — шлиф 492, скрещенные николи

известняков. В верхней части разреза в Гудаутской подзоне выделяется уровень с песчаником, который может служить коллектором. Среди макрофауны доминируют моллюски (белемниты), в меньшей степени представлены аммониты. В районе р. Гумиста найдены брахиоподы, на юго-востоке Очамчирской подзоны — ауцеллины; редко встречаются другие двустворчатые моллюски. Площадное распространение фаций аптских отложений показано на рис. 4, а участков с хорошими коллекторскими свойствами, региональных покрышек и потенциальных нефтематеринских пород приведено на рис. 5, А и Б.

В естественном обнажении нерасчлененные верхнеаптские (зоны **NC7 b, c**) — нижнеальбские (зоны **NC8 a, b**) отложения описаны в т.н. 454 в устье безымянного ручья на левом берегу р. Мзымта в районе пос. Кепша (северный портал третьего туннельного комплекса объединенной железнодорожной и автомобильной дороги Адлер — Альпика Сервис) (рис. 2). В левом борту эрозионного вреза высотой около 30 м, в основании склона в виде отдельной пачки мощностью около 8 м обнажается циклически построенная толща глинистых или алевритистых мергелей с прослоями битуминозных мергелей и глинистых алевритов. Выделены три ритмично литологические разности:

мергели алевритистые, листоватые глинистые битуминозные мергели и алевриты или алевритистые мергели. Этот интервал разреза терригенно-карбонатный, с существенной долей глинистого материала. Породы падают в северо-восточном направлении под углом 20–30°.

В мокром состоянии слоистость толщи становится значительно более сглаженной, прежде всего за счет замазывания поверхности глинистым веществом.

Мергели алевритистые (часто глинистые), серые, темно-серые, на выветрелой поверхности красноватые, коричневато-красноватые, плотные, пелитовые, тонкослоистые, некрепкие, размокают в воде, раскрескиваясь на отдельные пластинки толщиной несколько миллиметров.

Микроскопически (рис. 3, А) порода представляет собой мергель сильноизвестковистый (содержит до 40% карбоната) с неясной горизонтальной слоистостью за счет однонаправленного расположения микролинз органического вещества (до 5%), с примесью (10%) средне-мелкозернистого неокатанного и полуокатанного плагиоклаза и кварца. Порода сильно загипсована (до 5%). Содержание глинистого вещества составляет 40%. Во вторичных изменениях преобладают окислы и гидроксиды железа.

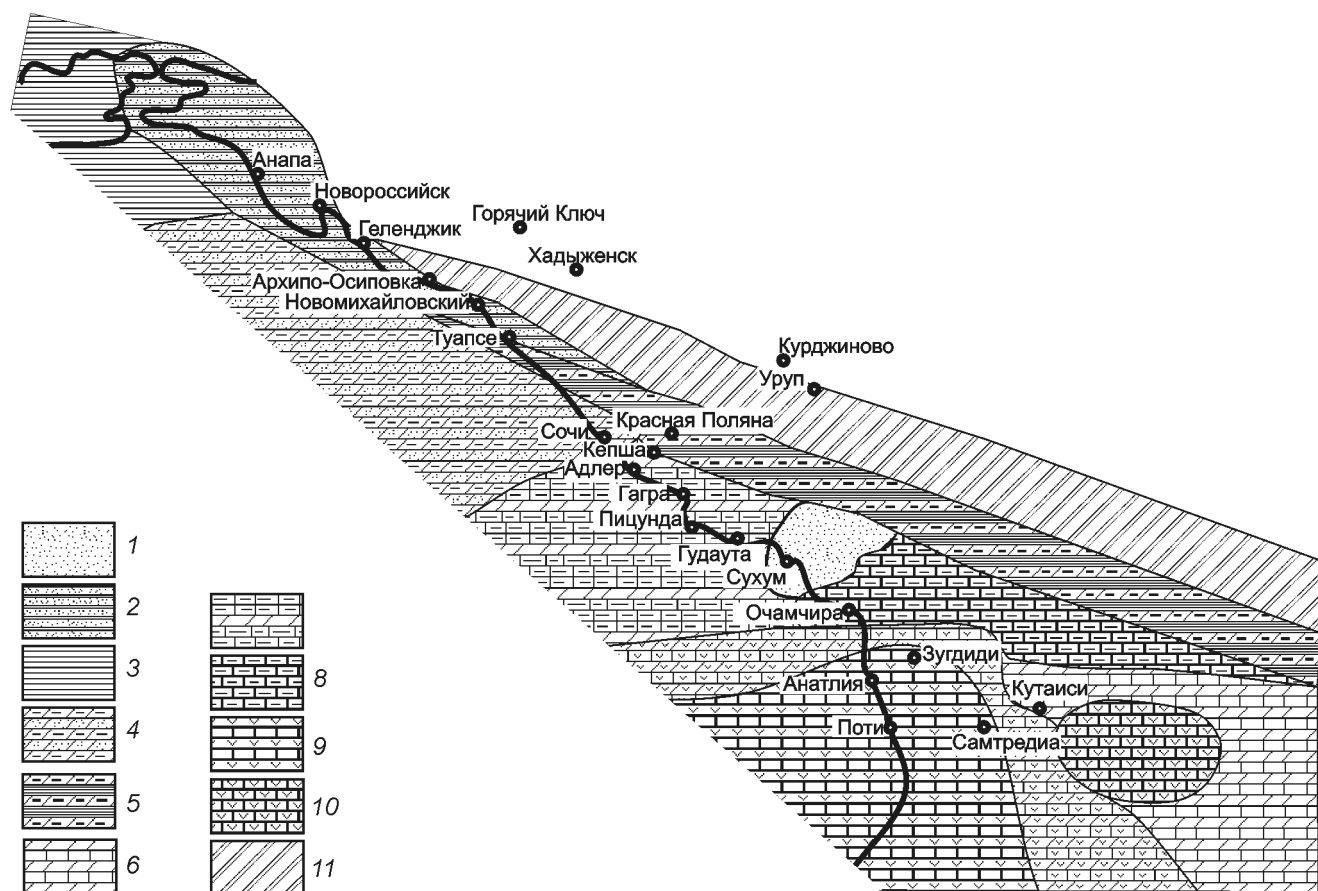


Рис. 4. Палеофациальная схема Восточно-Черноморского региона для апта: 1 — пески, песчаники; 2 — чередование прослоев песков, песчаников и глин, аргиллитов; 3 — глины; 4 — чередование прослоев песчаных и глинистых мергелей; 5 — чередование прослоев глин (аргиллитов) и глинистых битуминозных (ОАЕ-1а) мергелей; 6 — чередование прослоев известняков и мергелей; 7 — чередование прослоев мергелей в известняках; 8 — глинистые известняки; 9 — чередование прослоев известняков и вулканогенных пород (туфов); 10 — известняки с примесью пепла; 11 — терригенный флиш трога Большого Кавказа. Составил Р.П. Габдуллин

Листоватые битуминозные мергели имеют темно-серый, почти черный или коричневатый-черный цвет на выветрелой поверхности, пелитовые, тонкослоистые. Слоистость подчеркнута распределением органического материала. Мергели очень хрупкие, непрочные, легко ломаются, а под воздействием воды быстро размокают до состояния пластичного суффинка.

Микроскопически (рис. 3, Б) порода представляет собой мергель глинистый (10–15%), микритовый, со слабой горизонтальной слоистостью за счет одностороннего положения линз органического вещества (10%), содержит 10–15% раковин фораминифер, присутствуют единичные неокатанные зерна кварца тонкозернистой размерности. Содержание CaCO_3 и MgCO_3 около 65%. Вторичные изменения представлены оксидами железа и пиритом.

Алеврит и алевритистый мергель имеют серый и серо-коричневый цвет, на выветрелой поверхности коричневый, вишнево-коричневый, плотный, интенсивно рассланцованный. Рассланцованность создает впечатление ложной слоистости. Порода легко растирается пальцами, быстро размокает. Прослой алевритов имеют мощность от 15–20 см до 1,5 м.

Микроскопически (рис. 3, В) порода представляет собой мергель микритовый, неслоистый, с большим содержанием фораминифер (45%). Встречаются единичные, неокатанные зерна кварца. Мергель доломитизирован (5%), основная масса — CaCO_3 , в меньшей степени MgCO_3 (50%). Вторичные изменения представлены оксидами железа.

В породах последовательно сверху вниз по разрезу обнаружены комплексы нанопланктона: 1) *Watznaueria barnesae*, *Rotelapillus laffittei*, *Biscutum constans*, *Zeughrabdotus embergerii*, *Z. diplogrammus*, *Z. scutula*, *Micrantholithus hoschulzii*, *Rhagodisus asper*, *Flabellites oblongus*, *Tranolithus minimus* — скорее всего, соответствует раннему апту (зоны NC7 b, c); 2) *Watznaueria barnesae*, *Biscutum constans*, *Retecapsa crenulata*, *Zeughrabdotus embergerii*, *Z. diplogrammus*, *Z. trivectis*, *Rhagodisus asper*, *R. angustus*, *R. achlyostaurion*, *Eprolithus floralis*, *Manivitella pemmatoidea*, *Prediscosphaera columnata* — соответствует раннему альбу (зоны NC8 a, b).

В верхней (альбской) части толща более монотонна, прослой темных мергелей здесь встречаются реже и имеют существенно меньшую мощность.

Достоверно в естественном залегании апт-альбские отложения установлены только в одной

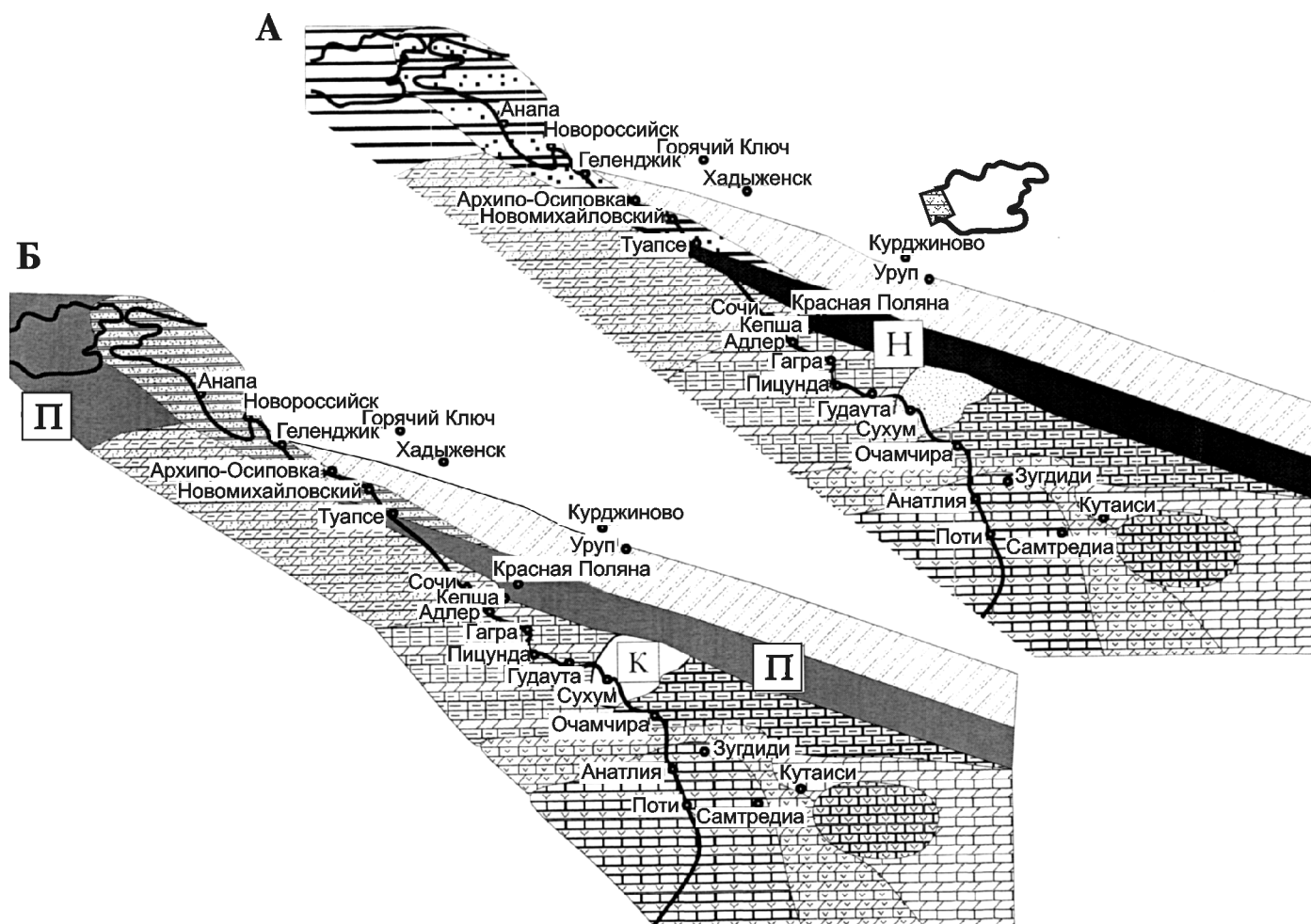


Рис. 5. Карта распределения фаций для аптского времени в Восточно-Черноморском регионе: А — коллекторы и покрывки и Б — нефтематеринские породы. К — коллекторы, П — покрывки, Н — нефтематеринские породы. Составил Р.Р. Габдуллин. Условные обозначения см. на рис. 3

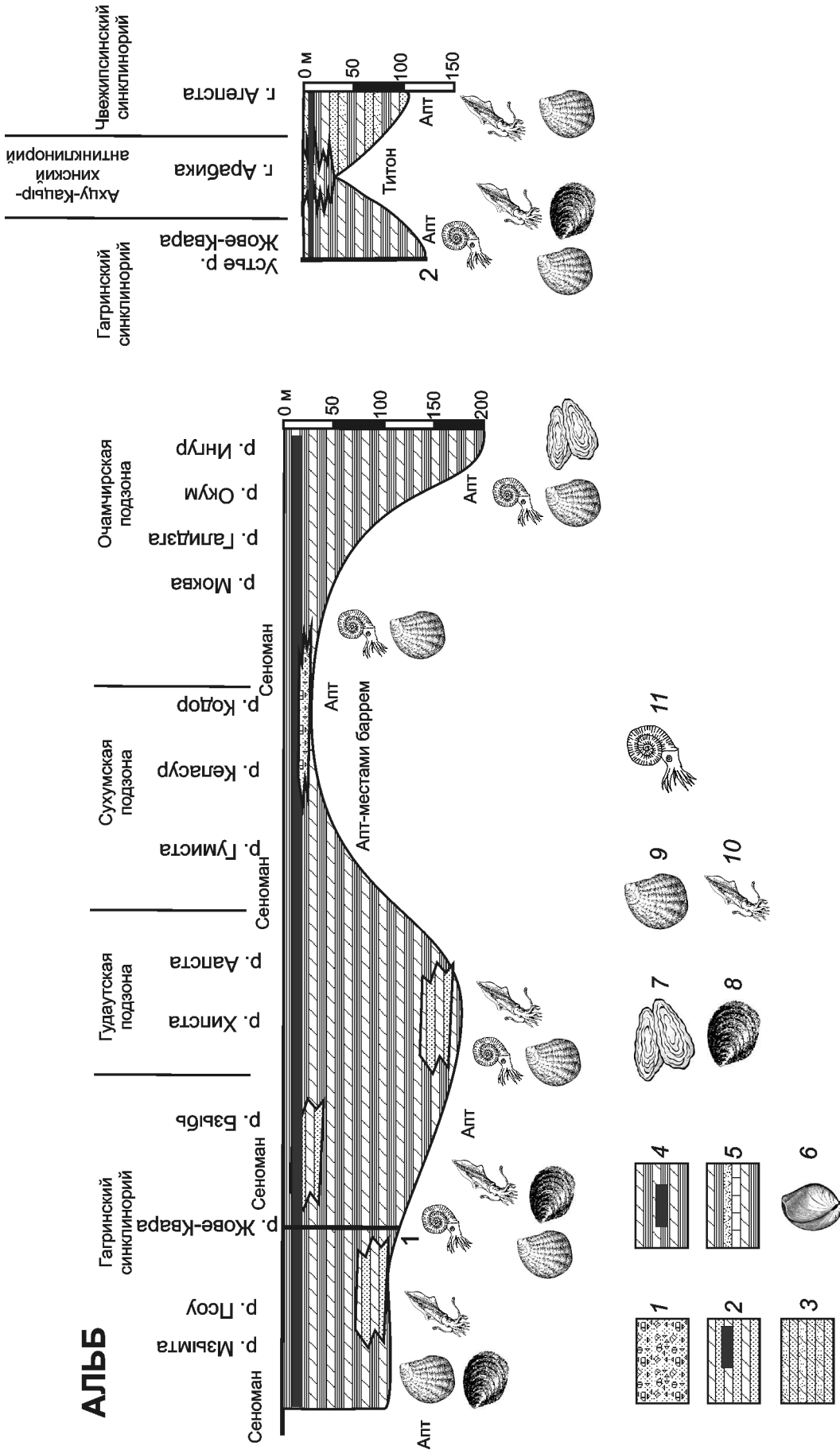


Рис. 6. Литолого-фациальные профили альбских отложений в Абхазии: 1 — песчаные известковые брекчи с перемычками известняками баррема; 2 — переслаивание песчаников и мергелей с линзами и прослоями битуминозных мергелей или аргиллитов; 3 — песчаные мергели с линзами и прослоями битуминозных мергелей или аргиллитов; 4 — переслаивание мергелей и глин с линзами и прослоями битуминозных мергелей или аргиллитов; 5 — переслаивание известняков, мергелей, глин и туфов, туфопесчаников; 6 — брахиоподы; 7 — устрицы; 8 — ауселлины, иноцерамы; 9 — ауселлины, иноцерамы; 9 — прочие двустворчатые моллюски; 10 — белемноидеи; 11 — аммоноидеи. Составил Р.Р. Габдуллин

скважине в интервалах 39,2–39,5 и 30,3–30,5 м, где последовательно вскрыты бурением мергели серые алевролитистые, тонкозернистые, неслоистые, а также мергели темно-серые, пелитовые, тонкослоистые. В этих отложениях описан следующий комплекс нанопланктона: *Watznaueria barnesae*, *Rotelapillus laffitei*, *Assipetra infracretacea*, *A. terebrodentarius*, *Nannoconus bonetii*, *Biscutum constans*, *Zeughrabdotus embergerii*, *Z. diplogrammus*, *Z. scutula*, *Micrantolithus hoschulzii*, *Rhagodisus asper*, *Eprolithus floralis*, характерный для позднего апта.

В естественном залегании отложения альба описаны в т.н. 495, в тальвеге безымянного ручья, в его верхнем течении, на левом берегу р. Мзымта в районе пос. Кепша (рис. 2). Здесь наблюдаются достаточно протяженные по падению выходы груборитмичной толщи мергелей. В разрезе неравномерно чередуются глинистые и битуминозные мергели:

1) мергель глинистый, серый, пелитоморфный, неяснослоистый, интенсивно биотурбированный, средней прочности, прослой мощностью до 10–15 см;

2) мергель битуминозный, черный, пелитоморфный, тонкослоистый, сильнорассланцованный, плотный, прочный, но при ударе легко раскалывается на тонкие листоватые пластинки. Прослой битуминозного мергеля имеют мощность от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров.

Микроскопически (рис. 3, Г) порода представляет собой сильноизвестковистый битуминозный мергель с неясно выраженной горизонтальной слоистостью, обусловленной микролинзами и микропропластками органического вещества (10%), с редкими (5%) мелко-тонкозернистыми неокатанными и полуокатанными зернами кварца и кальцита, с остатками раковин фораминифер и неопределимым детритом (20–30%). Доля глинистого вещества составляет 50–55%.

В последовательности отобранных из обнажения восьми образцов установлен общий комплекс нанопланктона: *Watznaueria barnesae*, *Rotelapillus laffitei*, *Assipetra infracretacea*, *A. terebrodentarius*, *Biscutum constans*, *Zeughrabdotus embergerii*, *Rhagodisus asper*, *Flabellites oblongus*, *Hayesites irregularis*, *Grantarhabdus coronadventis*, *Helicolithus trabeculatus*, *Eprolithus floralis*, *E. varolii*, характерный для раннего альба (**зоны NC8 b, c**).

Элементы залегания толщи — АЗ ПД 20°, ∠ 66°.

Выше по руслу наблюдается зона дробления шириной более 10 м с нарушением элементов залегания пород, будинированием отдельных прослоев и хаотичным рассланцеванием более мягких литологических разностей.

Описанные выше отложения по стратиграфическому объему соответствуют свите кепш (K_1kp) — возрастному аналогу медоуевской свиты, обнаженной в Южной подзоне Чвежипсинской структурно-фациальной зоны в ядре Дагомысской антиклинали [Стратиграфический словарь..., 1979]. Она согласно подстилается агепстинской свитой. Вышележащие от-

ложения на изученной площади неизвестны. В районе сел. Солох-Аул разрез представлен мергелями фукоидными, зеленовато-серыми. В нижней части встречаются прослой известняков мощностью до 50 см, а в верхней — горизонты буроватых мергелей (до 10–15 м) и прослойки алевролитов и кремней (1–5 см). Мощность толщи более 380 м, восточнее, в долине р. Мзымта, она оценивается в 460 м. Раннемеловой возраст установлен по многочисленным остаткам аммоноидей и белемнитов [Стратиграфический словарь..., 1979].

Из макрофауны разреза в районе пос. Кепша отметим моллюсков, найденных в крупных оползневых блоках мергелей: аммонит *Audouliceras* sp. indet. (K_1a_1 ; находка Е.А. Щербининой (ГИН РАН), определение Е.Ю. Барабошкина (МГУ)), иноцерам *Aucellina* sp. ($K_1al_2^1$ – K_2cm ; находка Р.Р. Габдуллина (МГУ), определение Е.Ю. Барабошкина (МГУ)). Эти датировки менее точны, но не противоречат датировкам по нанопланктону или существующим представлениям (рис. 2).

Схематические фациальные профили альбских отложений Абхазской зоны, составленные по [Объяснительная записка..., 1971] с изменениями, приведены на рис. 6. На них видно, что мощность аптских отложений варьирует от 100 до 200 м, уменьшаясь в Сухумской подзоне до нескольких десятков метров. По литературным данным, отложения в основном представлены глинисто-мергелистой толщей с подчиненной ролью песчаников, которые встречаются редко и хаотически распределены в разрезе от кровли к подошве. В верхней части отложений повсеместно выделяется уровень с битуминозными мергелями и глинами. Макрофауна представлена только моллюсками. Почти повсеместно в пределах северо-западной части Абхазской зоны встречаются белемниты; аммониты известны в Гагринском синклинии и далее на юго-восток. В районе р. Ингур известны устричные банки и почти повсеместно встречаются двустворчатые моллюски.

В Абхазии от р. Псоу до р. Ингур естественные обнажения аптских–альбских отложений отсутствуют или крайне редки, что свидетельствует о существенной глинистости этой толщи, скрытой многочисленными оползневыми телами. По результатам полевых наблюдений и анализа литературы и фондовых отчетов составлены карты фаций (рис. 4, 7) и выполнена их интерпретация в виде карт коллекторов, покрывшек и нефтематеринских пород (рис. 5, 8).

Площадное распространение фаций альбских отложений и выделение в них участков региональных покрывшек и потенциальных нефтематеринских пород приведено на рис. 7 и 8 соответственно.

Обобщение данных об аптских и альбских отложениях в Абхазской зоне. Аптские–альбские отложения в Абхазской зоне представлены существенно мергелисто-глинистыми породами с развитием би-

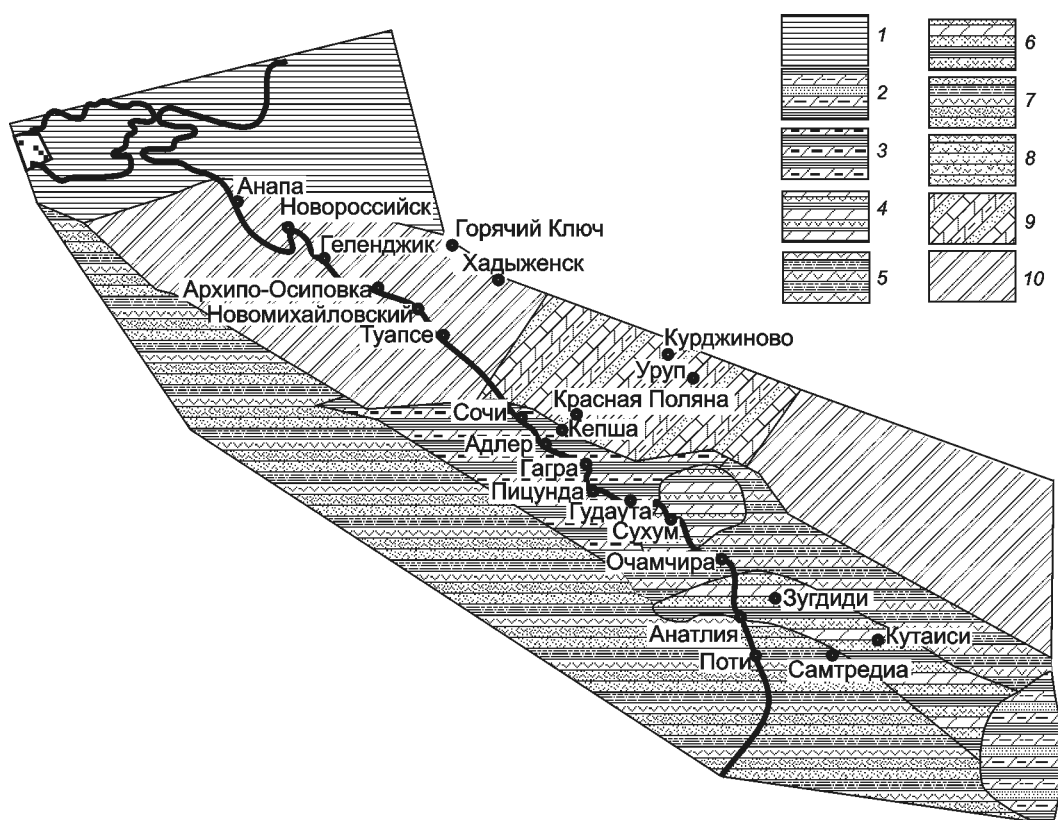


Рис. 7. Палеофациальная схема Восточно-Черноморского региона для альба: 1 — глины; 2 — чередование прослоев глинистых мергелей, песков (песчаников) и глин (аргиллитов); 3 — чередование прослоев глин (аргиллитов) и глинистых битуминозных (ОАЕ-1b, с) мергелей; 4 — чередование прослоев туфов, глин и мергелей; 5 — чередование прослоев мергелей и глин (аргиллитов) с примесью пепла; 6 — чередование прослоев туфопесчаников, глин (аргиллитов) и мергелей; 7 — чередование прослоев песчаников, туфопесчаников, туфов и туфоаргиллитов; 8 — песчаники с примесью пепла с редкими прослоями аргиллитов; 9 — карбонатный флиш трога Большого Кавказа; 10 — терригенный флиш трога Большого Кавказа. Составил Р.Р. Габдуллин

туминозных прослоев, отвечающих океаническому бескислородному событию ОАЕ-1 (C_{\min} до 6,88 мас.% при $C_{\text{орг}}$ менее 1 мас.%; см. табл. 3 в работе [Габдуллин и др., 2011a]). Если на Западном Кавказе встречаются отдельные битуминозные уровни, то на Восточном Кавказе почти весь аптский разрез битуминозен. Глинистость явно увеличивается в юго-восточном направлении от российской границы и стратиграфически от аптских отложений к альбским (рис. 1, 4–8). Нет данных о том, что битуминозные фации в кровле аптских пород из долины р. Мзымта распространены на юг и юго-восток в Абхазию, однако уже в альбских отложениях битуминозные породы имеют почти повсеместное распространение. Это прослеживается на профилях и картах фаций, а также на картах распространения коллекторов, покрышек и нефтематеринских пород (рис. 1, 4–8). Видно, что нефтематеринские фации битуминозных мергелей и глин одновременно являются и хорошей региональной покрышкой. В частности, при бурении скважин в долине р. Мзымта они служат водоупором. В аптских—альбских отложениях, вскрытых более чем 100 скважинами в долине р. Мзымта, доминируют прослои битуминозных глин с конкрециями мергелей и их редкими конкреционными прослоями, а также известковистые глины [Габдуллин и др., 2011a, б]). В

серии редких обнажений коренных пород апта—альба в районе пос. Кепша обнажены мергелистые разности, а по глинистым — развиты оползневые процессы, поэтому они доступны для изучения только в керне скважин. Это дает возможность подчеркнуть существенно большую роль глинистых разностей в разрезе этого интервала.

Пример строения аптской части разреза в скважинах и его литолого-геохимической характеристике, включая нефтематеринский потенциал битуминозных осадочных отложений апта—альба в районе пос. Кепша, приведен в работах [Габдуллин и др., 2011a, б]).

Литологическая и стратиграфическая характеристика сеноманских отложений. Отложения сеноманского яруса (рис. 2) изучены в четырех разрезах.

Зеленовато-серые битуминозные мергели, которые обнажены на левом берегу р. Мзымта в районе пос. Кепша у левой части крупного оползня, разбитого на склоне над временным мостом № 6 через р. Мзымта (т.н. 470), содержат *Rhagodiscus asper*, *Eprolithus floralis*, *Cylindralithus biarcus*, *Quadrum intermedium*, *Microstaurus chiastius*, что указывает на позднесеноманский возраст (**верхи подзоны СС10 а**), а литологический состав свидетельствует о их вероятной принадлежности к осадкам океанического бескислородного события ОАЕ-2 (во всем разрезе

верхнесеноманских отложений от Италии до Кавказа (в Дагестане) много обогащенных органическим веществом интервалов разреза).

Здесь наблюдаются коренные выходы слоисторитмичной толщи переслаивания серых и черных битуминозных мергелей. Элементы залегания: АП 95° , $\angle 9^\circ$:

Слой 1. Серый мергель с крупной кремовой биотурбацией и кальцитовыми жилами в основании, средней прочности. Мощность слоя 10 см.

Слой 2. Темно-серый сильноглинистый пелитоморфный мергель, тонкослоистый с прожилками кальцита (от 1 до 5 мм), малопрочный. Мощность слоя несколько сантиметров.

Микроскопически (рис. 3, Д) порода представляет собой микритовый неслоистый известняк с большим количеством раковин фораминифер (15%) и неопределимым раковинным детритом (25%). Единичные раковины заполнены гипсом. Встречаются зерна кварца (до 0,1 мм) и редкие зерна оксидов железа и пирита. Основная масса — CaCO_3 (60%). Содержание органического вещества до 1%.

Слой 3. Зелено-серый толстоплитчатый среднепрочный мергель с крупной биотурбацией. В 25 см ниже кровли встречена мелкая редкая биотурбация (несколько миллиметров). Мощность слоя 80 см.

Слой 4. Аналогичен слою 2. Мощность слоя 45–50 см.

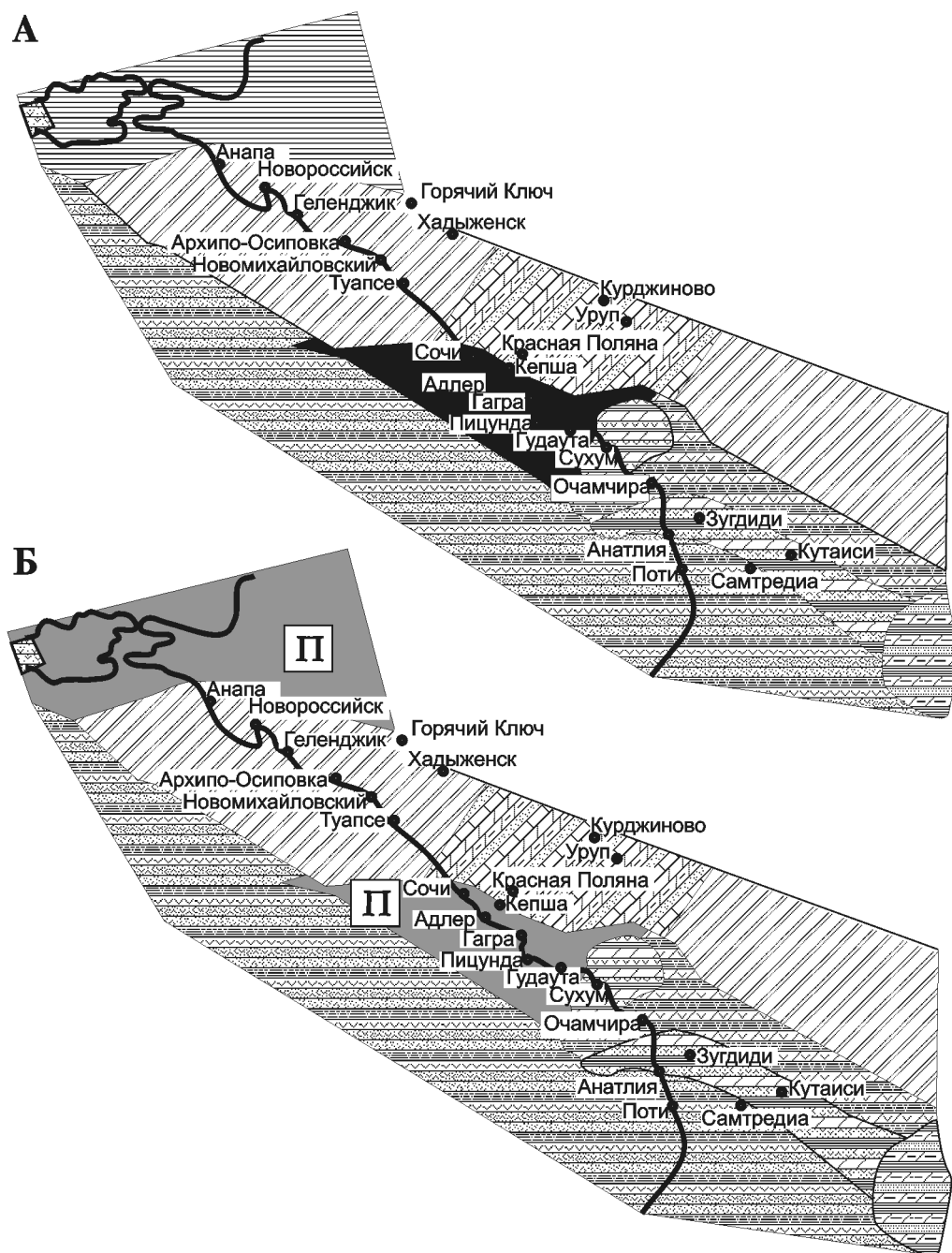


Рис. 8. Карта распределения фаций для альбского времени в Восточно-Черноморском регионе: А — покрышки и Б — нефтематеринские породы. П — покрышки. Составил Р.Р. Габдуллин. Условные обозначения см. на рис. 7

Слой 5. Аналогичен слою 3. Мощность слоя 60 см.

Слой 6. Черный мергель, грубобиотурбированный. Мощность слоя 5 см.

Микроскопически (рис. 3, Е) порода представляет собой известняк микритовый, полимиктовый, неслоистый, с примесью тонкозернистого неокатанного и полуокатанного кварца и биотита (10%), с микролинзами органического вещества (15%), с остатками раковин фораминифер и неопределимым детритом (5%). Содержание карбонатов составляет 70%. Трещины размером до 0,02 мм различной ориентации разветвлены под углом 90°, крупные трещины размером до 0,6 мм выполнены микритовым кальцитом. Встречены редкие зерна оксидов железа и пирит.

Слой 7. Серый мергель, тонкослоистый, малопрочный. Мощность слоя 75 см.

Слой 8. Аналогичен слою 2. Мощность слоя 5 см.

Массив разбит секущими трещинами, залеченными кальцитом. Встречены друзы кальцита, высота кристаллов до 2,5 см.

У центральной части крупного оползня, развитого на склоне над временным мостом № 6 через р. Мзымта на левом берегу (т.н. 469, рис. 2), в стенке

отрыва видны выходы слоисто-ритмичной толщи. Элементы залегания: АЗ ПД 345°, ∠12°:

Слой 1. Песчанистый мергель средней прочности с прослоем более темной породы (15 см) в средней части пласта, в центре залегает бентонитовый прослой. Общая мощность слоя 50 см.

Слой 2. Темно-серый сильноглинистый пелитоморфный тонкослоистый мергель с прожилками бледно-розового кальцита (от 1 до 5 мм), секущими и расположенными по слоистости. Мощность более 15 см.

Массив раздроблен двумя субвертикальными секущими трещинами, залеченными кальцитом. Смещение на 10–15 см.

Микроскопически (рис. 3, Ж) порода представляет собой мергель микритовый, сильноглинистый, неслоистый, с примесью алеврита (30%), неокатанного и полуокатанного кварца и кальцита, с редкими и крупными (до 1,5 мм) зернами плагиоклаза, карбонатов содержится до 45%. Порода интенсивно загипсована (до 20%). Встречаются оксиды железа. Присутствуют две системы трещин, полностью или частично выполненных крупнокристаллическим кальцитом, причем первая расположена под углом 30° ко второй.

СЕНОМАН

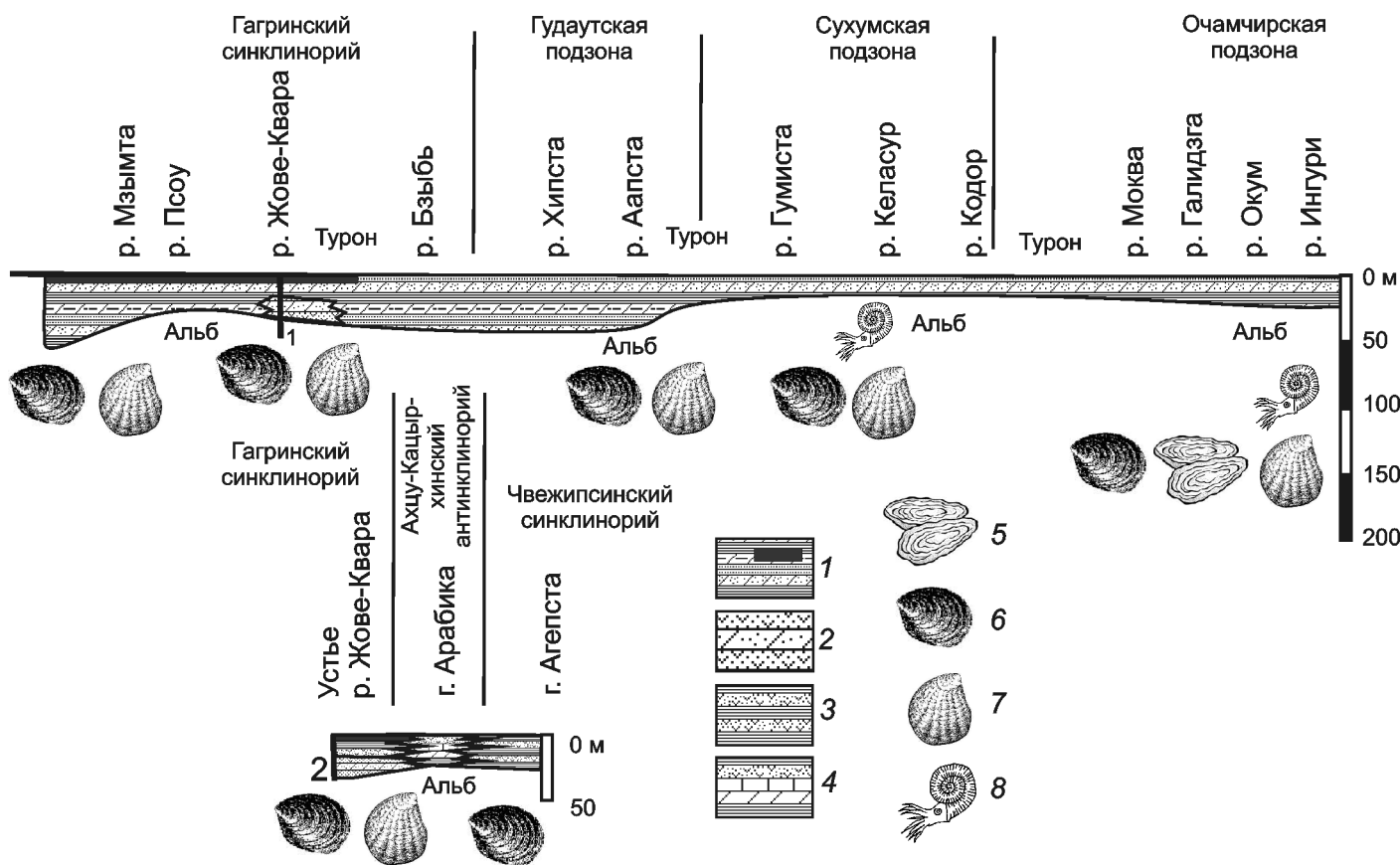


Рис. 9. Литолого-фациальные профили сеноманских отложений Абхазии: 1 — переслаивание песчанистых, глинистых мергелей с глинами и алевrolитами; 2 — переслаивание песчаников, туфопесчаников, редко туфов и песчанистых мергелей; 3 — переслаивание глин и песчаников, туфопесчаников, редко туфов; 4 — переслаивание известняков, мергелей, глин и туфов, туфопесчаников; 5 — устрицы; 6 — иноцерамы; 7 — прочие двустворчатые моллюски; 8 — аммоноидеи. Составил Р.Р. Габдуллин

В образцах определен комплекс нанопланктона: *Watznaueria barnesae*, *Cylindralithus sculptus*, *Eiffellithus turrisseffellii*, *Rhagodiscus asper*, *Broinsonia matalosa*, указывающий на сеноманский возраст (зона **СС10 а**).

В тальвеге правого притока основного ручья напротив пос. Кепша, на левом берегу (т.н. 492, рис. 2) обнажены мергели толстоплитчатые, серые, плотные, биотурбированные, с видимой мощностью до 10 м. Элементы залегания: АЗ ПД 60°, ∠65°.

Выше залегают мергели светло-серые, пелитоморфные, хаотично рассланцованные, с тонкими кальцитовыми прожилками по плоскостям рассланцевания. Мощность отдельных прослоев достигает 15–20 см.

Микроскопически (рис. 3, 3) порода представляет собой известняк микритовый, неслоистый, малоглинистый (5–10%), с линзами органического вещества (10–15%), с примесью средне-мелкозернистого, редко алевритового и единично крупнозернистого неокатанного и полуокатанного кварца (5–7%), а также тонкозернистого призматического биотита (<5%), с остатками раковин фораминифер, единично выполненных халцедоном, и неопределимого детрита (10–15%). Содержание CaCO₃ до 60%. Встречены оксиды железа. Вторичные изменения — известняк частично загипсован (3–7%). Крупные (0,7–0,8 мм) и мелкие (0,05–0,2 мм) прожилки подчеркнуты крупнокристаллическим кальцитом и подчеркиваются органическим веществом.

Комплекс нанопланктона довольно беден и свидетельствует о том, что отложения, скорее всего, имеют возраст не моложе сеномана (зона **СС10 а**): *Watznaueria barnesae*, *Rhagodiscus asper*, *Zeughrabdotus diplogrammus*, *Z. embergerii*, *Eprolithus apertior*, *Retecapsa crenulata*.

Геохимическая характеристика описанных выше сеноманских отложений приведена в работе [Габдуллин и др., 2011а, табл. 3].

В **Гудаутской подзоне**, на восточной окраине с. Отхара (Уатхара), на правом берегу р. Хипста (т.н. 54, рис. 2), наблюдается обнажение пограничных сеноман-туронских осадочных образований, представленных циклическим переслаиванием песков, в разной степени битуминозных или совсем небитуминозных глин и известняков, отвечающих событию ОАЕ-2, мощность более 55 м. Мощность самого битуминозного прослоя не превышает 5 см. Элементы залегания: АП 150°, ∠50°.

В верхней части обнажения доминируют песчаники и туфопесчаники, в средней части — битуминозные глины и мергели, в нижней части — известняки и известковистые мергели. В основании разреза преобладают разноцветные разнозернистые песчаники с градиционной и параллельной, волнистой и косой слоистостью. Четко виден трансгрессивный характер разреза.

В разрезе прослеживается переслаивание серых битуминозных глинистых известняков (слои по

10 см), битуминозных бурых глин (слои по 10 см) и битуминозных окремнелых мергелей (слои по 10 см) с песками (очень рыхлыми песчаниками) тонкозернистыми, ожелезненными (10–50 см). Встречено много раковин мелких иноцеромов и тонкостенных двустворчатых моллюсков, залегающих горизонтами в глинистых, слабобитуминозных разностях. По поверхностям напластования отмечены крупные ходы донно-роющих организмов, выполненные лимонитизированным марказитом. Биотурбация иногда составляет до 50% от объема слабобитуминозной породы. Вверх по разрезу доля песков убывает. Пески в основании имеют «мусорный» облик, плохо сортированы и/или не сортированы, разнозернистые, окрашены в разные цвета, пестрые, с галькой карбонатных пород и мелкими раковинами двустворчатых моллюсков, иногда слюдястые. В основании толщи видны тонкозернистые пески, бурые («мусорные»), светло-бурые, почти оранжевые, волнисто- и косослоистые (азимут слоистости 90°). Приблизительно в середине разреза обнажен битуминозный прослой интенсивно черных глин мощностью около 3–5 см. В нем видны лимонитизированные конкреции марказита. Ниже этого прослоя доля песчаников в разрезе составляет до 40–50%, выше — около 60–70%. Доля глин и глинистых мергелей в разрезе составляет до 35%.

Интервал времени с баррема по сеноман в Абхазской зоне отвечает объединенным пестроцветной карбонатной агурской свите и дзыхринской толще. Разрез представлен известняками, мергелями и туфопесчаниками общей мощностью до 230 м [Государственная геологическая..., 2000].

Схематические фациальные профили сеноманских отложений Абхазской зоны, составленные по данным [Объяснительная записка..., 1971] с изменениями, приведены на рис. 9. На них видно, что мощность сеноманских образований по сравнению с нижележащими отложениями существенно меньше и не превышает 50 м, уменьшаясь в Сухумской и Очамчирской подзонах до нескольких десятков метров. По литературным данным и полевым наблюдениям, отложения в основном представлены толщами разного переслаивания терригенно-карбонатных пород с редкими вулканогенными (туфы) и вулканогенно-осадочными (туфотурбидиты). В верхней части отложений до междуречья Жове-Квара–Бзыбь выделяется уровень с битуминозными мергелями и глинами. Макрофауна представлена только моллюсками, причем в основном двустворчатыми, которые образуют устойчивый палеоценоз из иноцеромов и других двустворок. В Сухумской подзоне и далее на юго-восток распространены аммониты, а в Очамчирской подзоне встречаются устрицы.

Обобщение данных о сеноманских отложениях Абхазской зоны. Битуминозные прослои мергелей, глинистых мергелей или глин, тяготеющих к кровле сеноманских отложений или сеноман-туронской границе, характеризуются площадным распространением

в северо-западной части зоны. Большая часть осадочных отложений представлена, по сути, одной фацией переслаивания песчанистых и глинистых мергелей с глинами и алевролитами. Эпизодически в северной части зоны появляются уровни, обогащенные туфовым материалом.

Заключение. Литолого-стратиграфический анализ апт-сеноманского интервала позволил на существенно новом уровне датировать их возраст. На основе литолого-стратиграфического анализа апт-сеноманских отложений Абхазской зоны в естественных обнажениях и разрезах скважин установлена существенная роль глин, доля которых может достигать 30–35% разреза. Это позволяет выделять обширные площади распространения глинистых и глинисто-карбонатных фаций в качестве региональной покрышки. Развитие в этом интервале битуминозных

прослоев, вероятно отвечающих, событиям ОАЕ-1 и ОАЕ-2, позволяет считать эти породы потенциально нефтематеринскими. Локально распространенные песчаные прослои могут играть роль коллекторов.

Построенные на основании полевых наблюдений и анализа литературных источников (включая фондовые отчеты) фациальные профили вдоль и вкрест Черноморского побережья Кавказа, а также серию фациальных карт в дальнейшем можно будет использовать для палеогеографической интерпретации определения источников и направления сноса терригенного материала.

Авторы благодарны проф. А.М. Никишину (МГУ) и сотрудникам компании «РОСНЕФТЬ» А.В. Митюкову и О.А. Альмендингер за консультации и возможность осуществления полевых исследований от р. Псоу до р. Ингур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Габдуллин Р.Р., Иванов А.В., Щербинина Е.А. и др. Секвентно-стратиграфический анализ аптских отложений в долине р. Мзымта // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011а. № 6. С. 18–27.

Габдуллин Р.Р., Иванов А.В., Щербинина Е.А. и др. Секвентно-стратиграфический подход при инженерно-геологических работах на примере долины р. Мзымты // Сб. Всероссийского научного симпозиума к 80-летию со дня рождения профессора Э.А. Молоствовского. Саратов: Изд-во СГТУ, 2011б. С. 29–463.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. 2-е изд. Кавказская серия. Лист К-37IV (Сочи). СПб.: ВСЕГЕИ, 2000.

Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых Абхазской АССР. Масштаб 1:50 000. М.: ВСЕГЕИ, 1971. 336 с.

Стратиграфический словарь СССР. Триас. Юра. Мел. Л.: Недра, 1979. 525 с.

Поступила в редакцию
21.02.2012