

Строение комплекса верхнемеловых отложений Западной Сибири

**В. А. Маринов^{1,2*}, С. Е. Агалаков¹, Т. В. Глухов¹, А. И. Кудаманов¹,
М. Ю. Новосёлова¹**

¹ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Россия

²Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

*e-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. Изложены результаты многолетних комплексных стратиграфических исследований верхнего мела (без сеномана) Западной Сибири. Проведены анализ и обсуждение объема местных стратиграфических подразделений, полноты их биостратиграфической и литологической характеристики. На основе актуальных результатов анализа новых материалов (литологических, биостратиграфических, геофизических исследований скважин, магнитостратиграфических, сейсмостратиграфических) детализирована и уточнена региональная схема корреляции местных стратиграфических подразделений. Предложены новый макет корреляционных схем, схема фациального районирования, внесены обоснованные изменения в номенклатуру свит верхнего мела (без сеномана) Западной Сибири. Славгородский и ипатовский горизонты заменены единым березовским горизонтом. Приведено краткое описание свит (охтеурьевская, тагульская, большелайдинская, нижнеагапская), выделенных впервые.

Ключевые слова: стратиграфия; верхний мел; Западная Сибирь

The Upper Cretaceous deposits structure of Western Siberia

**Vladimir A. Marinov^{1,2*}, Sergey E. Agalakov¹, Timofey V. Glukhov¹,
Alexander I. Kudamanov¹, Maya Yu. Novoselova¹**

¹Tyumen Petroleum Scientific Center LLC, Tyumen, Russia

²University of Tyumen, Tyumen, Russia

*e-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Abstract. As the title implies the article presents the results of many years comprehensive research of the Western Siberian Upper Cretaceous stratigraphy (without Cenomanian). The volume of Upper Cretaceous formation, their biostratigraphic and lithological characteristics are discussed. Based on the analysis of new materials (lithological, biostratigraphic, well geophysics investigation data, magnetostratigraphic, seismostratigraphic), the regional correlation scheme of formations, members and beds has been refined. A new model of correlation schemes, a scheme of facies zoning, and reasonable changes in the nomenclature of the Upper Cretaceous formations are proposed. The Slavgorod and Ipatovo horizons have been replaced by a single Berezovo horizon. Specific properties description of the new suites, established at the first (Okhteurievo, Tagul, Bolshaya Laida, Nizhnaya Agapa), have been done.

Key words: stratigraphy; Upper Cretaceous; Western Siberia

Введение

Модель верхнего мела для территории Западной Сибири была предложена в 60-х годах прошлого века [1, 2], в дальнейшем совершенствовалась, в основном в части зональных биостратиграфических шкал. Керн из верхнего мела Западно-Сибирской плиты (ЗСП) до последнего времени поступал в ограниченном количестве. Необходимость уточнения и, вероятно, частичного переосмысления строения верхнего мела региона с каждым годом становится все более актуальной.

Объект и методы исследования

В 2000-х годах резко увеличилась разрешающая способность сейсмостратиграфии, появилась возможность создавать модели послышной корреляции интервалов разреза на площади всей ЗСП. В разы увеличилось количество скважин, вскрывших меловой интервал, появились новые методы геофизических исследований скважин (ГИС). За последние десять лет, впервые после параметрического бурения 1950-х годов, отобрано большое количество керн из интервала верхнего мела в разных районах ЗСП. Комплексное применение методов сейсмопрофилирования, магнитостратиграфии и биостратиграфии позволило проследить реперные горизонты на огромные расстояния. На основе геофизических, литологических и палеонтологических данных определены области распространения и зоны выклинивания горизонтов, свит, пластов и пачек. Существенно уточнены стратиграфическое положение и объем местных и региональных стратиграфических подразделений. Результаты стратиграфических и фациальных построений были представлены на стратиграфических совещаниях различного уровня [3]. Неоднозначность интерпретации представленных стратиграфических данных вызвала много замечаний и рекомендаций к новым схемам. В основном замечания касались новой трактовки стратиграфического положения и объема *ипатовской* и *славгородской* свит, *кузнецовского* и *ганькинского* горизонтов. С учетом рекомендаций в схемы стратиграфии были внесены соответствующие исправления.

По данным ГИС более 4 000 скважин была построена сеть региональных профилей корреляции — 11 широтных и 6 меридиональных. Проведен анализ более 200 тыс. пог. км 2D-сеймики Ямало-Тюменского, Тазовского и Усть-Енисейского районов. Для изучения фациальных переходов построены 16 широтных детальных профилей корреляции надсенноманских отложений ЗСП, пересекающих границы фациальных районов [3]. Сделана ревизия биостратиграфических датировок, выполнен значительный объем палеонтологических исследований. Анализ новых материалов позволил уточнить как региональную часть стратиграфических схем верхнего мела (РСС), так и корреляционную.

Стратиграфические горизонты верхнего мела ЗСП

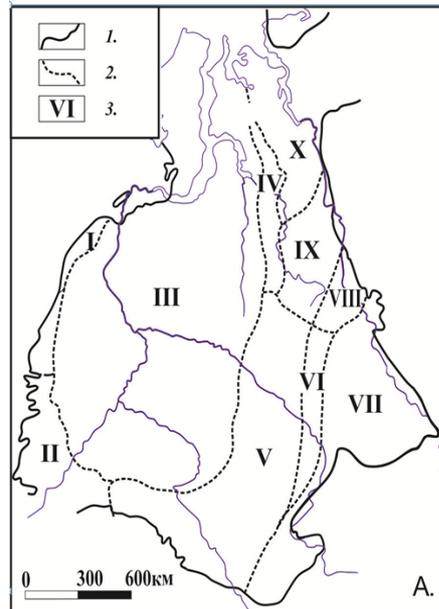
В разрезе турона — маастрихта ЗСП выделяются четыре региональных стратиграфических горизонта, отражающих крупные этапы седиментогенеза (рис. 1).

Кузнецовский горизонт представляет толщу морских глин, залегающих на песчано-алевритовых осадках уватского горизонта. Возраст горизонта

не вызывает значительных разногласий. Находками иноцерамид в наиболее полных разрезах [4] обосновано приблизительное соответствие подошвы горизонта границе сеномана — турона. Верхи кузнецовского горизонта относятся к нижнеконьякскому подъярсу [3].

Рис. 1. Схема корреляции свит и схема фациального районирования верхнего мела (без сеномана) Западной Сибири.

А — схема фациального районирования [5];
 1 — границы распространения мезозойских отложений, 2 — границы структурно-фациальных районов, 3 — номера структурно-фациальных районов; I–X — структурно-фациальные районы: I — Полярное и Приполярное Зауралье, II — Северное, Среднее и Южное Зауралье, III — Ямало-Тюменский, Тюменско-Васюганский (а), Березово-Вартовский (б), Ямало-Уренгойский (в), IV — Тазовский, V — Омско-Ларьякский, VI — Колпашевский, VII — Кулундино-Чулымский, VIII — Елогуйский, IX — Туруханский, X — Усть-Енисейский;
 Б — корреляция отложений верхнего мела центральных и северных районов Западной Сибири [9]; В — корреляция по результатам сейсмического профилирования [3];
 Г–Е — литология: Г — пески и алевроиты; Д — глины; Е — опоки и опоковидные глины



Отдел	Ярус	Структурно - фациальный район, свиты			
		Омско-Ларьякский (V)	Ямало-Тюменский (III)	Тазовский (IV)	Усть-Енисейский (X)
Верхнемеловой	Маастрихт	Ганькинская	Ганькинская	Танамская	Танамская
	Кампан	Славгородская	Березовская, верхняя подсвита	Часельская, верхняя подсвита	Салпадинская
	Сантон	Ипатовская	Березовская, нижняя подсвита	Часельская, нижняя подсвита	Насоновская
	Коньяк				
	Турон	Кузнецовская	Кузнецовская	Газсалинская пачка	Кузнецовская
Б.				Дорожковская	

Г. Д. Е.

Отдел	Ярус	Структурно - фациальный район, свиты			
		Омско-Ларьякский (V)	Ямало-Тюменский (III)	Тазовский (IV)	Усть-Енисейский (X)
Верхнемеловой	Маастрихт	Ганькинская	Ганькинская	Танамская	Танамская
	Кампан	Славгородская	Березовская, верхняя подсвита	Часельская, верхняя подсвита	Салпадинская
	Сантон		Березовская, нижняя подсвита	Часельская, нижняя подсвита	
	Коньяк				Насоновская
	Турон	Ипатовская	Кузнецовская	Газсалинская пачка	
В.	Дорожковская			Дорожковская	

Ипатовский горизонт был выделен как толща глинисто-песчано-алевроитовых осадков коньяк-сантонского ярусов [5]. Типовая одноименная свита развита на юго-востоке региона (см. рис. 1 б). Стратотип ипатовской свиты — в скважине Ипатовская 1Р (интервал 520–595 м) Здвинского района (юго-запад Новосибирской области). Результатами детальной корреляции по сейсмостратиграфии и ГИС [3, 6] обоснованы другие взгляды о

стратиграфическом положении типовой свиты. В предложенной модели песчаная толща соответствует средней части кузнецовской свиты в западных районах и газсалинской пачке — в восточных. В таком варианте ипатовская свита соответствует средне- и верхнетуронскому подъярусам [7], относится к *кузнецовскому* горизонту, а не *ипатовскому* (см. рис. 1 в).

Песчано-алевритовые породы коньяка и сантона на востоке ЗСП выделены как *маргельтовская* (Туруханский район) и *насоновская* свиты (Усть-Енисейский район). Кровельные пласты этих свит в РСС [5] сопоставлены с *хэяхинской* пачкой. Но на профилях корреляции хэяхинская пачка в Усть-Енисейском и Туруханском районах соответствует нижней подсвите салпадинской свиты и основанию костровской.

Славгородский горизонт представляет толщу преимущественно глинистых, часто опоковидных пород [5], типовая свита горизонта, славгородская, выделена в скважине Славгородская 1Р (ОС) [8], имеет стабильный состав, строение, уверенно опознается в сеймостратиграфии. В подошве горизонта находится важный корреляционный уровень, *мярояхинская* пачка глин, в средней части — *хэяхинская* пачка опок. Согласно действующей РСС [8], типовая свита относится к кампану, без верхней ее части. Результаты корреляции ОС и биостратиграфических определений показывают коньякский, сантонский и кампанский возраст [7]. Следовательно, объем славгородской свиты и славгородского горизонта (кампанский ярус) в стратотипическом районе отличаются. На северо-востоке ЗСП, в Усть-Енисейском районе, пачка чередования опоковидных глин и алевритов (на песках и песчаниках) выше насоновской свиты (сантон), выделяется как салпадинская (кампан) и танамская (маастрихт) свиты. Единственный надежный репер в сантоне — маастрихте северо-востока ЗСП — хэяхинская пачка опок в нижней части салпадинской свиты.

Ганькинский горизонт сложен известковистыми и мергелистыми глинами, в различной степени алевритовыми, по периферии содержащими слои алевритов, песков и песчаников. Положение нижней и верхней границ ганькинской свиты (горизонта) не однозначно. Согласно РСС [9], горизонт включает верхи верхнекампанского подъяруса, маастрихтский и датский ярусы. Как правило, граница славгородского и ганькинского горизонтов проводится по первому появлению известковистых глин. В стратотипе, на юго-востоке ЗСП, граница славгородской свиты и ее аналогов и ганькинской находится внутри пачки чередования опоковидных и известковистых глин, песчаников и алевритов. Уровень не является изохронным, поэтому подошву ганькинского горизонта совмещают с основанием верхнекампанского подъяруса [10], с его верхней частью [9] или с подошвой маастрихтского яруса [11, 12]. Верхняя граница ганькинской свиты, как правило, совпадает с поверхностью крупного стратиграфического несогласия [13]. Неопределенность положения кровли ганькинского горизонта связана с разногласиями относительно стратиграфического положения верхней зоны горизонта *Brotzenella praeacuta*.

Схема структурно-фациального районирования верхнего мела ЗСП (см. рис. 1) отражает специфику седиментации во внутриконтинентальном бассейне. В центральной части находится зона наиболее мористых отложе-

ний (Ямало-Тюменский район). К периферии морские отложения сменяются мелководно-морскими, прибрежно-морскими и озерно-аллювиальными.

В принятой схеме районирования [5] концентрическая фациальная зональность нарушается на границе Омско-Ларьякского и Тазовского, Колпашевского и Елогуйского районов.

Верхний мел на севере и юго-востоке ЗСП имеет сходное строение. В основании верхнего мела залегает песчано-алевролитовая толща уватского горизонта, перекрытая морскими глинами турона. Перекрывает глинистую толщу циклически построенное клиноформное песчано-алевролитовое тело, которое на юге региона (Омско-Ларьякский район) относится к коньяку и сантону, на севере (Тазовский район) — к среднему и верхнему турону [9].

В Елогуйском, Колпашевском и Туруханском районах развиты прибрежно-морские отложения с опесчаненными реперными пачками глин. Отличие Колпашевского района от Туруханского и Елогуйского заключается в различном стратиграфическом объеме глинистой толщи в основании морского разреза верхнего мела. В Колпашевском районе это туронский ярус целиком (верхнесимоновская подсвита), в Туруханском и Елогуйском — только нижнетуронский подъярус (дорожковская свита).

В Усть-Енисейском структурно-фациальном районе (СФР) верхний мел представляет цикличное чередование глин, алевролитов, песков и песчаников прибрежно-морского и неморского генезиса, однако с различной структурой и составом на правом и левом берегах Енисея. Правобережный тип отличается отсутствием кремнистых прослоев и стратиграфическим положением глинистых, алевролитовых и песчаных пачек (свит). Верхней свитой мела является песчано-алевролитовая кресты-юряхская (маастрихт). Средняя часть верхнего мела (сантон — кампан) относится к глинисто-алевролитовой мутинской свите. Мутинскую свиту подстилает насоновская, представленная чередованием глинистых, песчаных и алевролитовых пачек, разделенных поверхностями размыва с горизонтами фосфоритов. Глинистая пачка ниже насоновской свиты позднесеноман-раннетуронского возраста, согласно РСС [9], относится к дорожковской свите. Ее возраст обоснован находками верхнесеноманских и нижнетуронских иноцерамид [14]. В стратотипе, на левом берегу Енисея в Туруханском районе, объем дорожковской свиты другой, соответствует нижнему и нижней части среднего турона [15].

Верхний мел на крайнем западе ЗСП, на Северном и Приполярном Зауралье представляет переслаивание опок, глин, песков, песчаников и алевролитов с кремнистым цементом. В южной и средней зонах Зауралья распространены преимущественно псаммитовые породы, пески, песчаники и прослои гравелитов. На юго-западе, в Курганской области и на севере Казахстана верхний мел имеет более тонкий и выдержанный состав. В верхней части разреза находится ганькинская свита, толща карбонатных глин в различной степени песчанистых, что отличает его от Южно-Зауральского типа.

Обсуждение результатов корреляции

Обоснование предлагаемой корректировки стратиграфического положения свит, пачек и пластов выполнено на основе анализа биостратиграфических, литологических и геофизических данных по наиболее изученным скважинным разрезам (рис. 2).

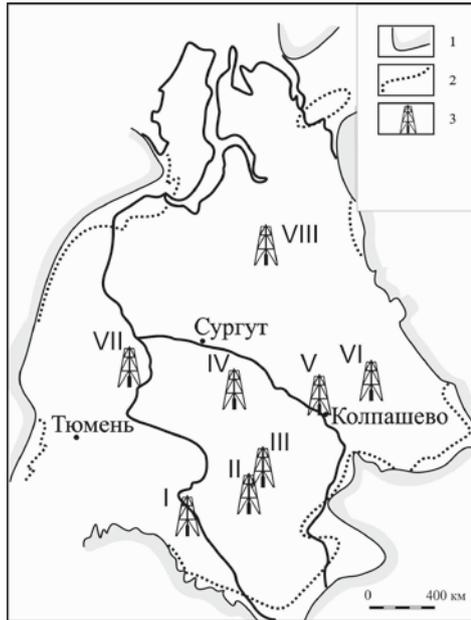


Рис. 2. Схема расположения опорных разрезов:

- 1 — граница распространения осадочного чехла Западной Сибири;
 2 — границы распространения верхнего мела; 3 — местоположение опорных скважин. Опорные скважины:
 I — Русскополянская; II — Ипатовская;
 III — Барабинская; IV — Нововасюганская;
 V — Колпашевская 2; VI — Максимкин-Ярская 1Р; VII — Уватская 1Р;
 VIII — Харампурская, сводный разрез

Кузнецовская и дорожковская свиты. Согласно [9], базальная глинистая морская толща верхнего мела на большей части ЗСП относится к туронскому ярусу. На северо-востоке объем толщи ограничен нижним и частью среднего подъяруса турона. Кузнецовская свита в стратотипе отвечает туронскому ярусу и нижней части нижнеконьякского подъяруса. Возраст свиты обоснован находкой верхнетуронского аммонита *Baculites romanovskii* Arkh. (Уватская 1Р, в средней части свиты) [12]. Вблизи линии, соединяющей города Тарко-Сале и Нижневартовск, в средней части кузнецовской свиты появляется пачка алевроитов. В направлении на восток мощность пачки, выделяемой как ипатовская свита, резко увеличивается. По ее западной границе проводится восточная граница Ямало-Тюменского района. К востоку от Ямало-Тюменского района стратиграфический объем базальной толщи глин верхнего мела отличается от кузнецовской свиты и соответствует нижнему турону (рис. 3), а также полностью соответствует дорожковской свите [16]. Район распространения *кузнецовской* свиты предлагается ограничить территорией Ямало-Тюменского района и северной частью Зауралья. На разрезах — между ОГ Г и С₄ в кровле с мярояхинской пачкой глин. Глинистая толща верхнего сеномана и нижнего турона на правом берегу Енисейского залива, отнесенная к дорожковской свите [9], отличается от типовых разрезов свиты структурой и стратиграфическим положением. Предлагается выделить ее в самостоятельную нижнеагапскую свиту со стратотипом в береговых обрывах р. Нижняя Агапа [14].

Ипатовская свита. Неопределенность стратиграфического положения ипатовской свиты связана с отсутствием ее биостратиграфической характеристики в стратотипическом разрезе [17]. Но в непосредственной близости от стратотипа свиты, подстилающие и перекрывающие ее отложения, надежно датированы находками комплексов фораминифер, наннопланктона, аммонитов и иноцерамид [18, 19] (рис. 4).

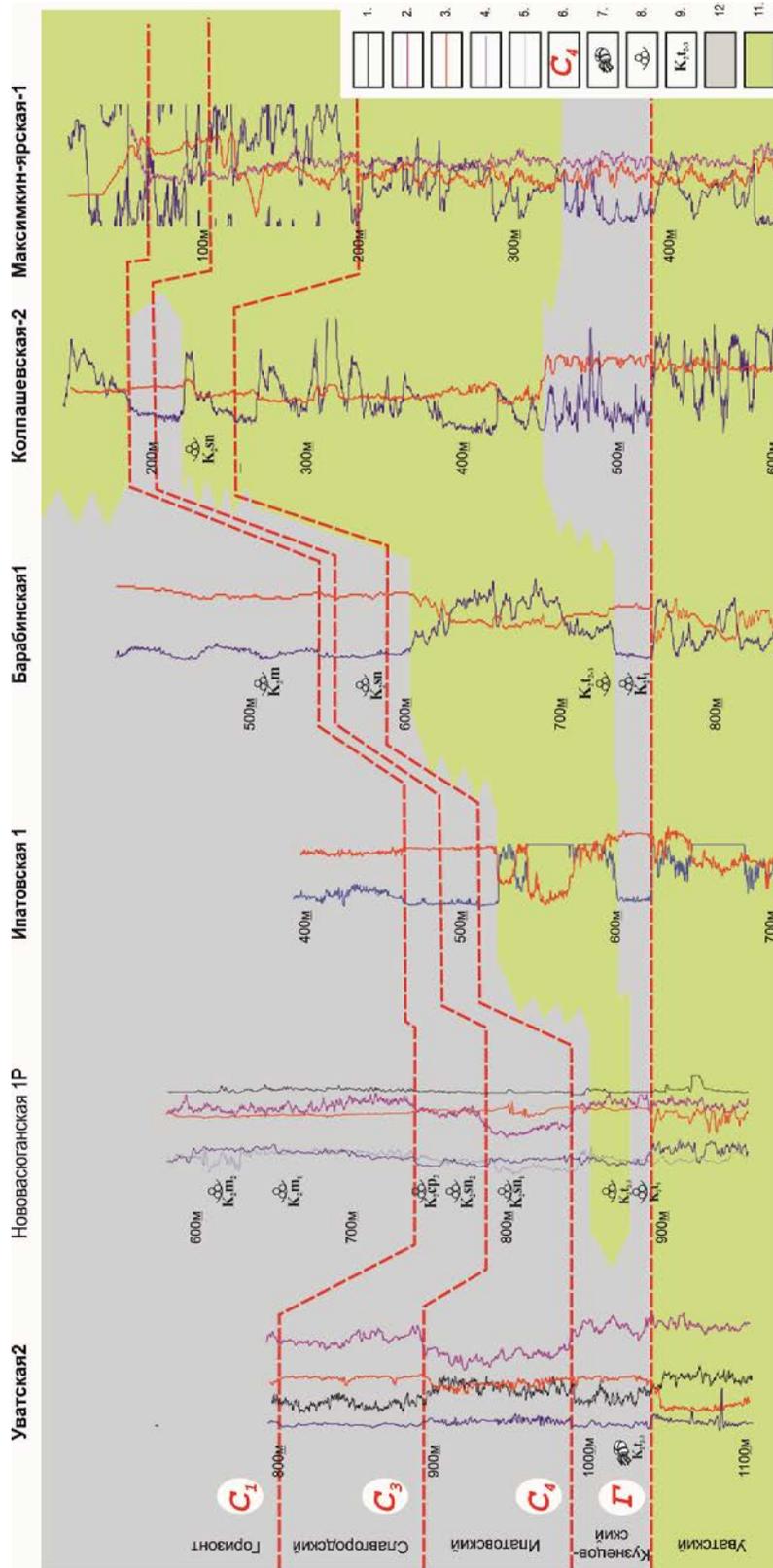


Рис. 3. Корреляция по линии скважин Уватская, Нововасюганская, Ипатовская, Барабинская, Колпашевская, Максимкин – Ярская: 1–5 — каротажные диаграммы: 1 — кавернометрия, 2 — гамма-каротаж, 3 — каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации, 4 — градиент-зонд, 5 — каротаж сопротивления; 6 — индексы сейсмоотражающих горизонтов; 7–9 — биостратиграфические датировки: 7 — по аммонитам, 8 — по микрофоссилям, 9 — индексы геологического возраста; 10, 11 — литология: 10 — глины, 11 — алевроиты и песчаники

Поскольку основным методом корреляции на закрытых территориях является сейсмический, для удобства картирования свит предлагается совместить границы свит с пачками глин, с которыми связаны сейсмотражающие горизонты (ОГ). В состав ипатовской свиты предлагается включить залегающую выше песчано-алевритовой пачки мярояхинскую пачку глауконитсодержащих глин, кровля которой совпадает с ОГ С₄, и выделить новое стратиграфическое подразделение, *охтеурьевскую* свиту в интервале среднего турона — нижнего коньяка. Свита сложена мелководно-морскими породами и распространена на востоке ЗСП. Суммарный стратиграфический объем *дорожжковской* и *охтеурьевской* свит полностью соответствует *кузнецовской* свите в Ямало-Тюменском районе. *Мярояхинская* пачка глин в кровле кузнецовской и охтеурьевской свит опесчанивается и перестает опознаваться на каротажных диаграммах и сейсмостратиграфических профилях вблизи границы Омско-Ларьякского фациального района. Глинистой остается верхняя часть славгородской свиты, над *хэяхинской* пачкой опок.

Толщу прибрежно-морских песчано-алевритовых отложений среднего турона — сантона, развитую в восточной половине низменности и являющуюся стратиграфическим аналогом суммарно *ипатовской* и нижней части *славгородской* свит, предлагается выделить как новую *тагульскую* свиту. Верхняя граница *тагульской* свиты совпадает с ОГ С₃, который проходит в кровле *хэяхинской* пачки опок. *Тагульская* свита по составу и стратиграфическому объему близка к *насоновской*, но не является аналогом, поскольку включает *хэяхинскую* пачку кремнистых глин, базальную часть *салпадинской* свиты. Распространение *насоновской* свиты с типовым разрезом возле пос. Насон ограничивается территорией правобережья нижнего течения р. Енисей.

Славгородская свита включает, согласно результатам корреляции, *мярояхинскую* пачку глин в подошве (с ОГ С₄), в средней части — *хэяхинскую* пачку опок (с ОГ С₃), глинистую пачку (с ОГ С₂) в кровле. Если *мярояхинская* пачка из *славгородской* свиты перемещается в *охтеурьевскую*, объем *березовской* и *славгородской* свит становится полностью тождественным.

На юго-востоке, в Колпашевском районе верхняя часть *славгородской* (*березовской*) свиты кампанского возраста, которая соответствует характеристике верхнеберезовской подсвиты, продолжает оставаться глинистой. На севере (Гыданский полуостров), наоборот, глинистой остается только нижняя часть *березовской* свиты (выше *мярояхинской* пачки; ОГ С₄) и до кровли *хэяхинской* (ОГ С₃), а верхняя часть, между ОГ С₃ и С₁, представляет чередование глин, песков, алевролитов и песчаников. На юге ЗСП большее площадное распространение имеет верхняя подсвита, на севере — нижняя.

Насоновскую свиту Усть-Енисейского района (средний турон — сантон) перекрывают *салпадинская* (кампан) и *танамская* (маастрихт) свиты, представляющие толщу переслаивания глин, алевритов, песков, в различной степени опоковидных. Граница между этими свитами нерезкая — по росту доли песчаной составляющей (вверх по разрезу и с запада на восток). Предлагается объединить толщу песчано-глинисто-алевритовых осадков с подчиненными слоями кремнистых алевролитов и песчаников кампанского и маастрихтского ярусов в новую свиту — *большелайдинскую*, исключив

из ее состава базальную толщу опоковидных глин, отнесенную в состав новой *тагульской* свиты. Площадное распространение *большелайдинской* свиты намного больше, чем *танамской*, поскольку включает полосу прибрежно-морских отложений вдоль всей восточной периферии ЗСП.

Ипатовский (средний коньяк — сантон) и *славгородский* (кампан) горизонты не соответствуют по своему объему типовым свитам. *Ипатовская* свита относится к среднему и верхнему турону. *Славгородская* соответствует коньякскому, сантонскому и кампанскому ярусам и, следовательно, соответствует верхней части кузнецовского, ипатовскому и славгородскому горизонтам. Ипатовский и славгородский горизонты на большей части Западной Сибири близки по составу и представляют кремнисто-глинистую толщу, отвечающую коньяку (без нижнего подъяруса), сантону и кампану. Предлагается объединить горизонты и восстановить упраздненный ранее березовский горизонт, с двумя подгоризонтами, соответствующими верхней и нижней подсвитам березовской свиты.

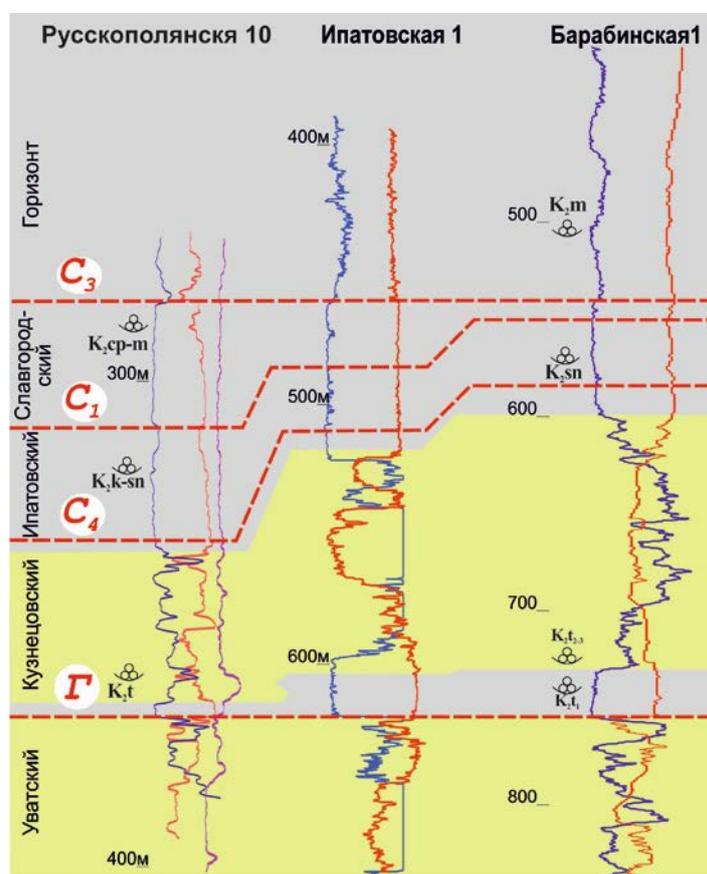


Рис. 4. Корреляция по линии скважин Русскополянская 8, Ипатовская 1Р, Барабинская 1Р. Условные обозначения приведены на рисунке 3

Ганькинская свита. Неоднозначность нижней границы определяется латеральной изменчивостью ее состава. Наиболее характерная особенность *ганькинского* горизонта (свиты) — ее карбонатность и богатые комплексы

фораминифер с секреционно-карбонатной раковиной (подошва свиты — по их появлению в осадках). Нижняя граница карбонатных глин не изо-хронная. Карбонатная доля может отсутствовать полностью (например, в зоне распространения опок *леплинской* свиты на северо-западе). На севере отдельные прослои известковистых глин появляются уже в основании *верхнеберезовской* подсвиты. На востоке верхняя часть *славгородской* свиты сложена чередованием карбонатных и безкарбонатных глин. Наиболее четкая граница *ганькинской* и *березовской* свит установлена в Ямало-Тюменском районе, где *ганькинская* свита (горизонт) имеет наилучшую выдержанность толщин, литологических и геофизических характеристик [3]. В ОС Покурская 1Р, Уватская 1Р, Тарская 1Р в Ямало-Тюменском районе нижние слои ганькинской свиты относятся к зоне *Spiroplectammina variabilis*, *Gaudryina rugosa spinulosa* нижнего маастрихта [20]. Предлагается считать эту зону нижним ограничением *ганькинского* горизонта. Верхняя часть *ганькинской* свиты содержит комплекс фораминифер с *Brotzenella praeacuta* в скважинах Омская 1Р и Новологиновская 1Р и 5Р. В составе комплекса обнаружены планктонные фораминиферы, уточняющие датировку зоны в пределах маастрихта. Выше, в основании *талицкой* свиты, вид *Brotzenella praeacuta* (Vass.) продолжает встречаться, но комплекс фораминифер по составу и структуре относится к зональному *Ammoscalaria friabilis* нижнего палеоцена и содержит раковины палеогеновых планктонных фораминифер [21]. Следовательно, предлагается совместить кровлю *ганькинского* горизонта и зоны *Brotzenella praeacuta* с границей мела и палеогена.

Изменения свитной корреляции определили корректировку схемы фа-циального районирования. В предлагаемой схеме [7] корреляции вся глинистая толща в основании разреза на востоке ЗСП отвечает нижнему турону. Дорожковская свита коррелируется с глинами нижних пачек кузнецовской свиты и верхнесимоновской подсвиты. Полоса развития мелководных осадков среднего и верхнего турона в центральной части ЗСП (газсалинская и ипатовская свиты) обособляется как новый Омско-Гыданский район. Маргельтовская свита суммарно соответствует ипатовской и славгородской свитам, без верхней *хяхинской* пачки. Венчает разрез мела толща прибрежно-морских глин, песков и алевролитов с прослоями оолитовых железных руд, глауконитовых песков и песчаников, которая в Колпашевском районе относится к ганькинской свите, в Туруханском — к верхам костровской. В новой схеме корреляции строение верхнего мела Туруханского, северной части Елогуйского и Колпашевского районов является очень сходным, отличаясь различным содержанием песчаной составляющей в верхней части разреза. Предлагается выделить единый Колпашево-Енисейский район с преимущественно прибрежно-морскими отложениями. Верхний мел Елогуйского, в восточных частях Туруханского и Усть-Енисейского районов относится к зоне развития озерных и аллювиальных отложений и по своему строению близок к Кулундино-Чулымскому типу разрезов. Территория распространения кресты-юряхской, мутинской, насоновской и нижеагапской свит на правом берегу Енисейского залива выделена в самостоятельный Пясинский район.

Выводы и рекомендации

Схема структурно-фациального районирования должна быть приведена в соответствие с выбранным вариантом посвитной корреляции (рис. 5).

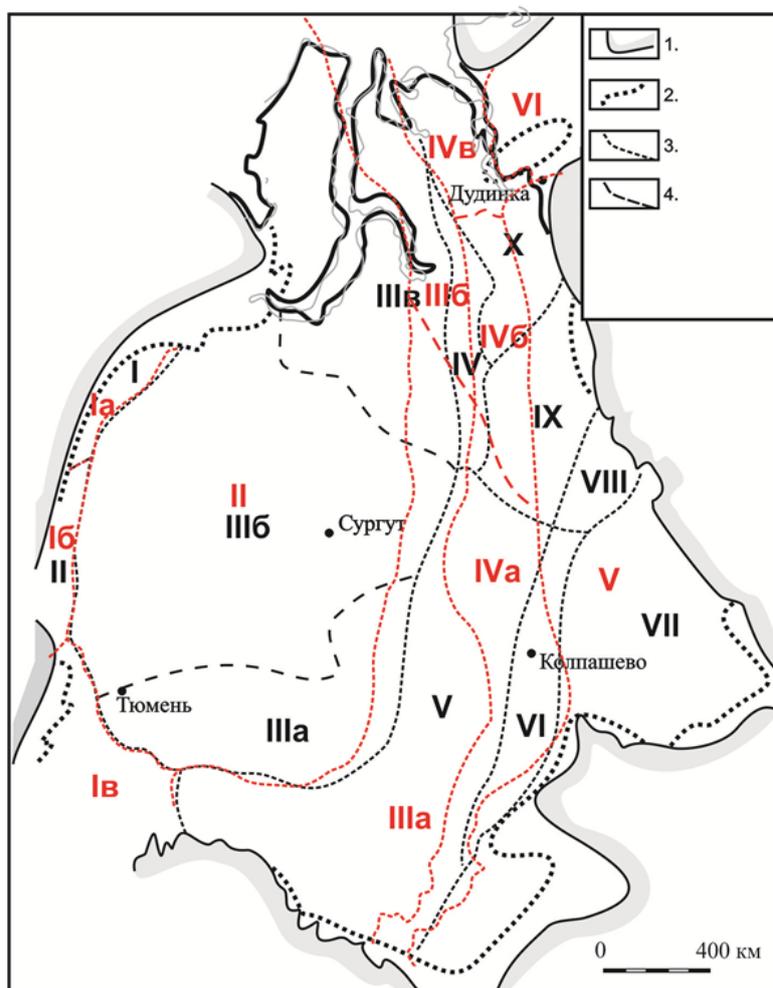


Рис. 5. Схема фациального районирования верхнемеловых отложений Западной Сибири.

1 — границы распространения мезозойских отложений в Западной Сибири; 2 — границы распространения верхнемеловых отложений; 3 — границы структурно-фациальных районов; 4 — границы структурно-фациальных подрайонов; номера структурно-фациальных районов [9]: I — Полярное и Приполярное Зауралье, II — Северное, Среднее и Южное Зауралье, III — Ямало-Тюменский, Тюменско-Васюганский (а), Березово-Вартовский (б), Ямало-Уренгойский (в), IV — Тазовский, V — Омско-Ларьякский, VI — Колпашевский, VII — Кулундино-Чулымский, VIII — Елогуйский, IX — Туруханский, X — Усть-Енисейский; номера предлагаемых структурно-фациальных районов: I — Зауралье, Приполярное и Северное Зауралье (а), Южное и Среднее Зауралье (б), Притургайский подрайон (в), II — Ямало-Тюменский, III — Омско-Гыданский район, Омско-Тазовский подрайон (а), Гыданский подрайон (б), IV — Колпашево-Енисейский район, Колпашевский подрайон (а), Русско-Реченский подрайон (б), Усть-Енисейский подрайон (в), V — Кулундино-Дудинский, VI — Пясинский. Красным цветом выделены номера и границы предлагаемых структурно-фациальных районов и подрайонов

Ниже представлены *фрагменты предлагаемого макета РСС верхнего мела (надсеноманская часть)* (рис. 6–8).

Предлагается внести в схему следующие изменения.

1. Разрезы Омско-Ларьякского и Тазовского структурно-фациальных районов отличаются только стратиграфическим положением клиноформной песчано-алевритовой толщи [9]. На юго-востоке песчаный пласт отнесен к коньяку и сантону (ипатовская свита), на северо-востоке — среднему и верхнему турону (газалинская пачка). Поскольку, согласно выполненным стратиграфическим построениям, клиноформная толща представляет единое литологическое тело средне-позднетуронского возраста, то северный и южный тип объединяются в Омско-Гыданский СФР. Район представляет полосу развития преимущественно мелководно-морских отложений верхнего мела на восточном борту ЗСП. Западную границу Омско-Гыданского района предлагается проводить по линии появления клиноформной алеврито-песчаной толщи среднего турона — *охтеурьевской* свиты. Восточная граница совпадает с линией опесчанивания и исчезновения как сейсмического репера *мярояхинской* глинистой пачки нижнего коньяка. К Омско-Гыданскому району отнесена территория распространения *охтеурьевской* алеврито-песчаной толщи на севере Ямала и на востоке Гыдана (ранее эта площадь рассматривалась в составе Ямало-Тюменского района).

2. Зону прибрежно-морских отложений на востоке ЗСП (Колпашевский район, северо-восток Омско-Ларьякского, западные части Туруханского и Усть-Енисейского районов) предлагается рассматривать как Колпашево-Енисейский район.

3. Площадь *сымской* свиты в Елогуйском районе, восточной части Туруханского и Усть-Енисейского следует отнести к Кулундинско-Дудинскому району (области формирования пород озерно-аллювиального генезиса). Выделение Туруханского, Елогуйского, Колпашевского фациальных районов обосновано различным возрастом пачки глин в основании надсеноманского разреза [9]. В Колпашевском районе толща (*верхнесимоновская* подсвита) отнесена к полному объему туронского яруса, в Туруханском и Елогуйском — к нижнему турону и верхнему сеноману (*дорожковская* свита). На профилях корреляции глинистая пачка представляет единое литологическое тело [3] и, судя по существующим биостратиграфическим датировкам, относится к нижнетуронскому и частично к среднетуронскому подъярусам. Существенно меньше различий в структуре разреза верхней части верхнего мела северо-восточных районов. Маргельтовская свита, состоящая преимущественно из песчаных пород, объединяется с близкой по составу нижнесымской подсвитой. Костровская свита (кампанского и маастрихтского возраста) в Елогуйском и Туруханском районах представляет чередование песков и песчаников прибрежно-морского и аллювиально-озерного генезиса и не отличается по составу и возрасту от средней и верхней подсвит *сымской* свиты.

Аналогичное стратиграфическое положение имеет в Колпашевском районе толща чередования прибрежно-морских и мелководно-морских отложений, но существенно более глинистых, в верхней части карбонатных, что позволяет отнести нижнюю безкарбонатную часть к верхнеберезовской подсвите, а верхнюю (с мергелями) — к ганькинской.

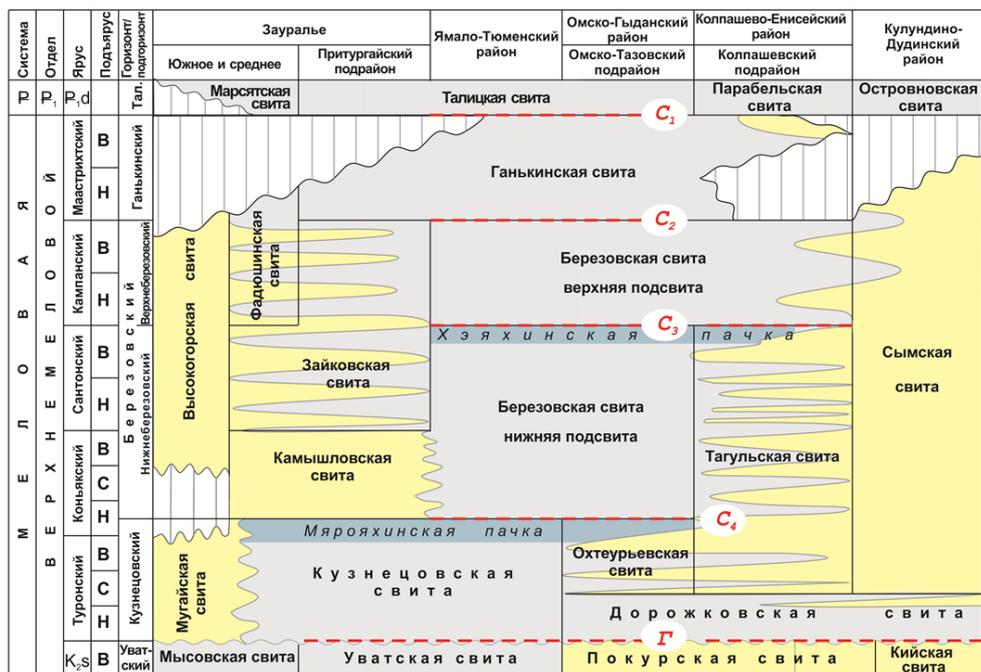


Рис. 8. Предлагаемая схема корреляции отложений верхнего мела южных районов Западной Сибири

4. Различия в составе пород позволяют выделить в Колпашево-Енисейском районе (зона прибрежно-морских отложений) три подрайона (по особенностям кампана и маастрихта) — Колпашевский, Русско-Реченский и Усть-Енисейский. В Колпашевском подрайоне развиты глинистые верхнеберезовская подсвита и ганькинская свита. В Русско-Реченском кампан и маастрихт сложены переслаиванием прослоев песков, алевролитов и глин, известковистых и опоковидных, которую предлагается выделить как самостоятельную большелайдинскую свиту. На значительной части Усть-Енисейского подрайона кампан и маастрихт отсутствуют, на остальной площади их состав аналогичен большелайдинской свите.

5. Название структурно-фациального района Полярное Зауралье неудачное, поскольку территория намного южнее полярного круга. Зону алевроитоглинистых, существенно кремнистых пород верхнего мела на севере западной окраины ЗСП логичнее отнести к Северному и Приполярному Зауралью. Расположенный южнее подрайон Зауралья со слоями гравелитов, глауконит-лептохлоритовых песчаников и алевролитов предлагается переименовать в Среднее и Южное Зауралье. Территорию ЗСП, относящуюся к Тургайскому прогибу (ранее — часть Южного Зауралья), выделить как Притургайский подрайон, с характерной особенностью, присутствием морских известковистых глин ганькинской свиты, прибрежно-морских и неморских отложений мугайской, камышловской, зайковской и фадюшинской свит. На юге Притургайского подрайона находится зона перехода ганькинской свиты в журавлевскую, в которой происходит опесчанивание мергелей и глин.

6. Предлагается разделить область прибрежно-морских и озерно-аллювиальных отложений в нижнем течении Енисея на два самостоятельных района с различным типом строения разреза — Усть-Енисейский и Пясинский. На левобережье Енисея, в Усть-Енисейском районе, структура верхнего мела близка к западно-сибирской и имеет последовательность свит, распространенных на востоке ЗСП. На правобережье, в Пясинском районе, прослеживаются свиты Северной Сибири, выделенные на правобережье Енисейского залива, в бассейнах рек Хеты и Пясины: впервые выделенная нижнеагапская, насоновская, мутинская, кресты-юряхская. Западной границей Пясинского района является Янгодо-Горбитское поднятие, на котором дербышинский горизонт выклинивается [22].

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования в рамках государственного задания FEWZ-2020-0007.

Библиографический список

1. Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности, Тюмень, 21–27 марта 1967 г. – Тюмень, 1969. – Ч. 1. – 143 с. – Текст : непосредственный.
2. Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности, Тюмень, 21–27 марта 1967 г. – Тюмень, 1970. – Ч. 2. – 274 с. – Текст : непосредственный.
3. Агалаков, С. Е. Макет региональных стратиграфических схем верхнего мела Западной Сибири нового поколения / С. Е. Агалаков, В. А. Маринов, А. И. Кудаманов. – Текст : непосредственный // Меловая система России и ближнего зарубежья : проблемы стратиграфии и палеогеографии : материалы IX Всероссийского совещания, Белгород, 17–21 сентября 2018 г. / Под редакцией Е. Ю. Барабошкина, Т. А. Липницкой, А. Ю. Гужикова. – Белгород : Политерра, 2018. – С. 21–24.
4. Верхнемеловые иноцерамы скважинных разрезов Западно-Сибирской низменности и некоторые вопросы стратиграфии туронского яруса / В. М. Харитонов, В. А. Маринов, А. В. Иванов, В. А. Фомин. – Текст : непосредственный // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2007. – Т. 7, № 2. – С. 61–70.
5. Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Тюмень : ЗапСибНИГНИ, 1991. – 53 с. – Текст : непосредственный.
6. Агалаков, С. Е. Проблема корреляции верхнемеловых отложений (без сеномана) на Севере Западной Сибири / С. Е. Агалаков, Ю. В. Брэдучан. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы нефтегазовых бассейнов / Под редакцией Ю. Н. Каргодина. – Новосибирск : Издательский центр НГУ, 2003. – С. 70–80.
7. Агалаков, С. Е. Предпосылки к пересмотру региональной литофациальной и стратиграфической моделей кузнецовского и ипатовского горизонтов Западной Сибири / С. Е. Агалаков, А. И. Кудоманов, В. А. Маринов. – Текст : непосредственный // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО (научно-практическая конференция) / Под редакцией В. А. Волкова. – Ханты-Мансийск : Тюменский дом печати, 2016. – С. 156–164.
8. Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956 г. – Ленинград : Гостоптехиздат, 1957. – 576 с. – Текст : непосредственный.
9. Постановления пленарных заседаний Межведомственного стратиграфического комитета и постоянных стратиграфических комиссий / Межведомственный стратиграфический комитет. – [Б. м.] : ОНТИ ВСЕГЕИ, 2006. – Выпуск 36. – 63 с. – Текст : непосредственный.
10. Подобина, В. М. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири / В. М. Подобина. – Томск : ТГУ, 2009. – 427 с. – Текст : непосредственный.

11. Стратиграфия и палеогеография мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) / Э. О. Амон, В. П. Алексеев, А. Ф. Глебов [и др.]; под редакцией В. П. Алексеева. – Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2010. – 257 с. – Текст : непосредственный.
12. Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности / А. Е. Глазунова, В. Т. Балахматова, Р. Х. Липман [и др.]. – Ленинград : ВСЕГЕИ, 1960. – 347 с. – Текст : непосредственный.
13. Биостратиграфия морского палеогена Западно-Сибирской плиты / М. А. Ахметьев, Г. Н. Александрова, Э. О. Амон [и др.]. – Текст : непосредственный // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2001. – Т. 9, № 2. – С. 30–57.
14. Лебедева, Н. К. Седиментологический и палинологический анализ сеноман-туронского события на севере Сибири / Н. К. Лебедева, К. В. Зверев. – Текст : непосредственный // Геология и геофизика. – 2003. – Т. 44, № 8. – С. 769–780.
15. Стратиграфия нижнего и среднего Турона (верхний мел) Приенисейской (левобережной) части Западной Сибири по иноцерамидам и фораминиферам / В. А. Маринов, С. Е. Агалаков, И. Н. Косенко [и др.]. – DOI 10.31857/S0869-592X27440-58. – Текст : непосредственный // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2019. – Т. 27, № 4. – С. 40–58.
16. Подобина, В. М. Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири / В. М. Подобина. – Томск : ТГУ, 1989. – 174 с. – Текст : непосредственный.
17. Ростовцев, Н. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности / Н. Н. Ростовцев. – Текст : непосредственный // Информационный сборник ВСЕГЕИ. – 1955. – № 2. – С. 3–12.
18. Балахматова, В. Т. Стратиграфическое расчленение девонских, верхнеюрских, меловых и третичных отложений по Барабинской опорной скважине 1-Р на основании изучения микрофауны / В. Т. Балахматова, Р. Х. Липман. – Текст : непосредственный // Материалы по геологии и полезным ископаемым. Часть II. – Ленинград : Гостоптехиздат, 1955. – С. 70–87.
19. Палеонтологическая и магнитостратиграфическая характеристика верхнемеловых отложений, вскрытых скважиной 8 Русско-Полянского района (Юг Западной Сибири) / Н. К. Лебедева, Г. Н. Александрова, Б. Н. Шурьгин [и др.]. – DOI 10.7868/S0869592X13010055. – Текст : непосредственный // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2013. – Т. 21, № 1. – С. 43–73.
20. Кисельман, Э. Н. Микрофаунистические зоны ганькинской свиты Западно-Сибирской низменности / Э. Н. Кисельман. – Текст : непосредственный // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. – Ленинград : Гостоптехиздат, 1960. – С. 176–188.
21. Маринов, В. А. Сообщества бентосных фораминифер в Западной Сибири на рубеже мела и палеогена / В. А. Маринов, О. С. Урман. – Текст : непосредственный // Литосфера. – 2013. – № 1. – С. 81–101.
22. Глаголев, П. Л. Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского прогиба / П. Л. Глаголев, В. Ф. Мазанов, М. П. Михайлова. – Москва : ИГиРГИ, 1994. – 118 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Resheniya i trudy Mezhvedomstvennogo soveshchaniya po dorabotke i utochneniyu unifitsirovannoy i korrelyatsionnoy stratigraficheskikh skhem Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. (1969). Tyumen, March, 21-27, 1967. Chast' 1. Tyumen, 143 p. (In Russian).
2. Resheniya i trudy Mezhvedomstvennogo soveshchaniya po dorabotke i utochneniyu unifitsirovannoy i korrelyatsionnoy stratigraficheskikh skhem Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. (1970). Tyumen, March, 21-27, 1967. Chast' 2. Tyumen, 274 p. (In Russian).
3. Agalakov, S. E., Marinov, V. A., & Kudamanov, A. I. (2018). Maket regional'nykh stratigraficheskikh skhem verkhnego mela Zapadnoy Sibiri novogo pokoleniya. Melovaya sistema Rossii i blizhnego zarubezh'ya: problemy stratigrafii i paleogeografii: materialy IX Vserossiyskogo soveshchaniya, Belgorod, September, 17-21, 2018. Belgorod, Politerra Publ., pp. 21-24. (In Russian).

4. Kharitonov, V. M., Marinov, V. A., Ivanov, A. V., & Fomin, V. A. (2007). The Upper Cretaceous Inocerams from the Borehole Sections of the Western-Siberian Depression and Some Questions of the Turonian Stage Stratigraphy. *Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Earth Sciences*, 7(2), pp. 61-70. (In Russian).
5. Reshenie pyatogo Mezhdovedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po mezozoyskim otlozheniyam Zapadno-Sibirskoy ravniny. (1991). Tyumen, ZapSibNIGNI, 53 p. (In Russian).
6. Agalakov, S. E., & Braduchan, Yu. V. (2003). Problema korrelyatsii verkhnelovoykh otlozheniy (bez senomana) na Severe Zapadnoy Sibiri. Aktual'nye problemy neftegazonosnykh basseynov. Novosibirsk, Izdatel'skiy tsentr NGU Publ., pp. 70-80. (In Russian).
7. Agalakov, S. E., Kudamanov, A. I., & Marinov, V. A. (2016). Predposylki k peresmotru regional'noy litofatsial'noy i stratigraficheskoy modeley kuznetsovskogo i ipatovskogo gorizontov Zapadnoy Sibiri. Puti realizatsii neftegazovogo potentsiala KhMAO (nauchno-prakticheskaya konferentsiya). Khanty-Mansiysk, Tyumenskiy dom pechati Publ., pp. 156-164. (In Russian).
8. Trudy Mezhdovedomstvennogo soveshchaniya po razrabotke unifitsirovannykh stratigraficheskikh skhem Sibiri, 1956 g. (1957). Leningrad, Gostoptehizdat Publ., 576 p. (In Russian).
9. Postanovleniya plenarnykh zasedaniy Mezhdovedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i postoyannykh stratigraficheskikh komissiy. (2006). Vypusk 36. ONTI VSEGEI Publ., 63 p. (In Russian).
10. Podobina, V. M. (2009). Foraminifera, biostratigraphy of the upper cretaceous and paleogene of Western Siberia. Tomsk, Tomsk State University Publ., 427 p. (In Russian).
11. Amon, E. O., Alekseev, V. P., Glebov, A. F., Savenko, V. A., & Fedorov, Yu. N. (2010). Stratigrafiya i paleogeografiya mezozoysko-kaynozoysskogo osadochnogo chekhla Shaimskogo neftegazonosnogo rayona (Zapadnaya Sibir'). Ekaterinburg, Ural State Mining University Publ., 257 p. (In Russian).
12. Glazunova, A. E., Balakhmatova, V. T., Lipman, R. Kh., Romanova, V. I., & Khokhlova, I. A. (1960). Stratigrafiya i fauna melovykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. Leningrad, VSEGEI Publ., 347 p. (In Russian).
13. Akhmet'ev, M. A., Aleksandrova, G. N., Beniamovskii, V. N., Zaporozhets, N. I., Oreshkina, T. V., Radionova, E. P.,... Strel'nikova, N. I. (2001). Biostratigraphy of the marine paleogene in the West Siberian plate. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 9(2), pp. 132-158. (In English).
14. Lebedeva, N. K., & Zverev, K. V. (2003). Sedimentological and palynological analysis of the cenomanian-turonian event in Northern Siberia. *Russian Geology and Geophysics*, 44(8), pp. 769-780. (In Russian).
15. Marinov, V. A., Agalakov, S. E., Kosenko, I. N., Urman, O. S., Potapova, E. A., & Rosbaeva, G. L. (2019). The lower and middle Turonian (upper cretaceous) stratigraphy of the Yenisei Western Siberia (left side) region by foraminifers and inoceramids. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 27(4), pp. 40-58. (In Russian). DOI: 10.31857/s0869-592x27440-58
16. Podobina, V. M. (1989). Foraminifery i zonal'naya stratigrafiya verkhnego mela Zapadnoy Sibiri. Tomsk, Tomsk State University Publ., 174 p. (In Russian).
17. Rostovtsev, N. N. (1955). Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. *Informatsionnyy sbornik VSEGEI*, (2), pp. 3-12. (In Russian).
18. Balakhmatova, V. T., & Lipman, R. Kh. (1955). Stratigraficheskoe raschlenenie devonskikh, verkhneyurskikh, melovykh i tretichnykh otlozheniy po Barabinskoy opornoy skvazhine 1-R na osnovanii izucheniya mikrofauny. *Materialy po geologii i poleznym iskopaemym. Chast' II*. Leningrad, Gostoptehizdat Publ., pp. 70-87. (In Russian).
19. Lebedeva, N. K., Aleksandrova, G. N., Shurygin, B. N., Ovechkina, M. N., & Gnibidenko, Z. N. (2013). Paleontological and magnetostratigraphic data on upper cretaceous deposits from borehole no. 8 (Russkaya Polyana district, southwestern Siberia). *Stratigraphy and Geological Correlation*, 21(1), 43-71. (In Russian). DOI: 10.7868/S0869592X13010055
20. Kisel'man, E. N. (1960). Mikrofaunisticheskie zony gan'kinskoy svity Zapadno-Sibirskoy nizmennosti. *Materialy po paleontologii i stratigrafii Zapadnoy Sibiri*. Leningrad, Gostoptehizdat Publ., pp. 176-188. (In Russian).
21. Marinov, V. A., & Urman, O. S. (2013). Benthic foraminiferal associations in Western Siberia on Cretaceous/Paleogene boundary. *Lithosphere*, (1), pp. 81-101. (In Russian).
22. Glagolev, P. L., Mazanov, V. F., & Mikhaylova, M. P. (1994). *Geologiya i neftegazonosnost' Enisey-Khatangskogo progiba*. Moscow, IGI RGI Publ., 118 p. (In Russian).

Сведения об авторах

Маринов Владимир Аркадьевич, к. г.-м. н., эксперт, Тюменский нефтяной научный центр, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, e-mail: vamarinov@tnc.rosneft.ru

Агалаков Сергей Евгеньевич, старший эксперт, Тюменский нефтяной научный центр, г. Тюмень

Глухов Тимофей Вадимович, ведущий специалист, Тюменский нефтяной научный центр, г. Тюмень

Кудаманов Александр Иванович, к. г.-м. н., эксперт, Тюменский нефтяной научный центр, г. Тюмень

Новосёлова Майя Юрьевна, главный специалист, Тюменский нефтяной научный центр, г. Тюмень

Information about the authors

Vladimir A. Marinov, Candidate of Geology and Mineralogy, Expert, Tyumen Petroleum Scientific Center LLC, Tyumen, e-mail: vamarinov@tnc.rosneft.ru

Sergey E. Agalakov, Senior Expert, Tyumen Petroleum Scientific Center LLC

Timofey V. Glukhov, Leading Specialist, Tyumen Petroleum Scientific Center LLC, Tyumen

Alexander I. Kudamanov, Candidate of Geology and Mineralogy, Expert, Tyumen Petroleum Scientific Center LLC, Tyumen

Maya Yu. Novoselova, Chef Specialist, Tyumen Petroleum Scientific Center LLC, Tyumen