

ФАЦИАЛЬНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КЕЛЛОВЕЙ-КИМЕРИДЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА

**С.В. Рыжкова^{1,2}, Л.Г. Вакуленко^{1,2}, В.А. Казаненков¹, А.Э. Конторович^{1,2}, В.А. Конторович^{1,2},
Б.Л. Никитенко^{1,2}, Б.Н. Шурыгин^{1,2}, Е.В. Борисов¹, Л.М. Калинина¹,
А.Ю. Нехаев¹, Е.В. Пономарева¹, М.А. Фомин^{1,2}, П.А. Ян^{1,2}**

¹ *Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия*

² *Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1, Россия*

Предложено фациально-стратиграфическое районирование васюганского и георгиевского горизонтов в осадочном чехле Западно-Сибирского бассейна, включая южную часть Карского моря. На основе типизации разрезов скважин, с учетом палеогеографии келловей-киммериджских отложений, выделено 12 районов с различным строением васюганского и георгиевского горизонтов. По особенностям строения васюганской свиты, к которой приурочен нефтегазоносный горизонт Ю₁, Пурпейско-Васюганский район разделен на три подрайона. Вдоль его западной, южной и восточной границ отмечены переходные зоны между васюганской и граничащими с ней абалакской, татарской и наунакской свитами соответственно. Результаты районирования келловей-киммериджских отложений, включающих нефтегазоносный горизонт Ю₁, могут быть использованы при планировании геолого-разведочных работ, для выбора эталонов моделей фаций и прогнозе петрофизических свойств коллектора.

Келловей-киммериджские отложения, нефтегазоносный горизонт Ю₁, фациально-стратиграфическое районирование, Западная Сибирь.

FACIES-STRATIGRAPHIC ZONATION OF THE CALLOVIAN-KIMMERIDGIAN DEPOSITS OF THE WEST SIBERIAN SEDIMENTARY BASIN

**S.V. Ryzhkova, L.G. Vakulenko, V.A. Kazanenkov, A.E. Kontorovich, V.A. Kontorovich, B.L. Nikitenko,
B.N. Shurygin, E.V. Borisov, L.M. Kalinina, A.Yu. Nekhaev, E.V. Ponomareva, M.A. Fomin, and P.A. Yan**

We propose a facies-stratigraphic zoning of the Vasyugan and Georgievka horizons in the sedimentary cover of the West Siberian Basin, including the southern part of the Kara Sea. Based on the typification of well sections and taking into account the paleogeography of the Callovian–Kimmeridgian deposits, we have recognized 12 regions with different structures of the Vasyugan and Georgievka horizons. The Purpei–Vasyugan area is divided into three subareas according to the structure of the Vasyugan Formation including the petroliferous horizon Yu₁. Transition zones have been recognized between the Vasyugan Formation and the bordering Abalak, Tatar, and Naunak formations along the western, southern, and eastern boundaries of the area, respectively. The results of zoning of the Callovian–Kimmeridgian deposits, including the petroliferous horizon Yu₁, can be used on planning of exploration work, for selecting standard facies models, and for predicting the petrophysical properties of a reservoir.

Callovian–Kimmeridgian deposits, petroliferous horizon Yu₁, facies-stratigraphic zoning, West Siberia

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая сложный характер стратиграфических схем юры Западной Сибири, А.Э. Конторовичем, И.И. Нестеровым и другими были выделены стратиграфические горизонты, в том числе васюганский, георгиевский и баженовский [Конторович и др., 1975]. По мере поступления новой геолого-геофизической информации представления об их стратиграфическом объеме, литологическом составе, строении разрезов и нефтегазоносности постоянно уточняются.

Вопросом районирования отложений келловей и верхней юры как одного из самостоятельных нефтегазоносных объектов в разрезе Западно-Сибирского осадочного чехла, разделенного на васюганский, георгиевский и баженовский стратиграфические горизонты, занимались коллективы различных научных и производственных организаций: ПГО «Главтюменьгеология», ПГО «Новосибирскгеология»,

© С.В. Рыжкова[✉], Л.Г. Вакуленко, В.А. Казаненков, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, Б.Л. Никитенко, Б.Н. Шурыгин, Е.В. Борисов, Л.М. Калинина, А.Ю. Нехаев, Е.В. Пономарева, М.А. Фомин, П.А. Ян, 2020

[✉]e-mail: RzhkovaSV@ipgg.sbras.ru

DOI: 10.15372/GiG2019098

ПГО «Томскнефтегазгеология», ЗапСибНИГНИ, СНИИГГиМС, ИГиГ СО АН СССР (ныне ИНГГ СО РАН), ВНИГРИ, ГУП ХМАО НАЦ РН им. В.И. Шпильмана, СибНАЦ и многие другие.

Авторскими коллективами отдельных институтов для этого объекта предложены варианты схем фациального, литофациального и структурно-фациального районирования. В наименованиях схем районирования отражены основные принципы, использованные при районировании: палеогеографический, литологический и тектонический.

В последние годы в ИНГГ СО РАН в процессе изучения баженовского горизонта как самостоятельного геологического объекта были выполнены работы по обоснованию и унификации методики его выделения и корреляции разрезов скважин в разнофациальных зонах Западно-Сибирского бассейна [Рыжкова и др., 2018]. Аналогичная работа была проведена и по подстилающим отложениям васюганского и георгиевского горизонтов, содержащих большую часть залежей УВ верхнеюрского нефтегазоносного комплекса. Решение этой задачи потребовало уточнения районирования по типам строения разрезов этих горизонтов территории Западно-Сибирского бассейна, включая акваторию южной части Карского моря. Под предлагаемым «фациально-стратиграфическим районированием» понимается выделение в пределах изучаемого бассейна разновозрастных свит, накапливавшихся в разных фациальных обстановках.

Представленная статья посвящена результатам детальных исследований келловей-кимериджских отложений Западно-Сибирского бассейна и их фациально-стратиграфическому районированию, которые основываются на обобщении геолого-геофизических и палеонтологических материалов, накопленных с начала 50-х годов прошлого века. Особое внимание уделено территории, в пределах которой залежи углеводородов приурочены к регионально-нефтегазоносному горизонту Ю₁ васюганской свиты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу фациально-стратиграфического районирования легли анализ типов разреза келловей-кимериджских отложений по материалам геофизических, литологических, палеонтологических исследований более 6500 скважин, собранных в ИНГГ СО РАН, и современные представления о палеогеографии Западно-Сибирского бассейна в эти века [Конторович и др., 2013]. Корреляция разрезов васюганского и георгиевского горизонтов выполнялась в соответствии с методикой межрегиональной корреляции, принятой в ИНГГ СО РАН по результатам комплексного анализа сейсмостратиграфической, геофизической (каротаж скважин), литологической и биостратиграфической информации. Основой методики является прослеживание васюганского и георгиевского горизонтов между скважинами, в которых выделены стратотипы свит, входящих в их состав. Для характеристики территорий, имеющих разное строение васюганского и георгиевского горизонтов, выбирались типовые скважины. При их выборе предпочтение отдавалось скважинам, для которых имелся комплекс результатов геофизических исследований скважин (ГИС), включающий электрический (зонды кажущегося сопротивления, индукционный, боковой, потенциал самопроизвольной поляризации), акустический, радиоактивный каротаж и кавернометрию. Также учитывались близость скважины к разрезу, где выделен стратотип свиты, или приуроченность к тектоническому элементу, где васюганский и(или) георгиевский горизонты охарактеризованы макро- и микрофауной, а также керном. В процессе исследований использовалась современная структурная карта по кровле юры, построенная в ИНГГ СО РАН. Для проверки корреляции васюганского и георгиевского горизонтов по разрезам скважин одновременно строились карты толщин горизонтов в пределах отдельных площадей и районов бассейна.

Важной особенностью принятой методики являлось бережное отношение к достижениям предшествующих поколений геологов. В связи с возросшей плотностью наблюдений и современными палеогеографическими реконструкциями авторы ставили своей задачей не выделение новых свит, а уточнение их границ.

ФАЦИАЛЬНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КЕЛЛОВЕЙ-КИМЕРИДЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Васюганский и георгиевский региональные стратиграфические горизонты на территории Западной Сибири представлены 17 свитами или их частями (рис. 1). По результатам исследований выделено 12 районов, которые различаются набором свит в составе горизонтов (рис. 1, 2). Наименования районов, в соответствии со «Стратиграфическим кодексом России» [Стратиграфический кодекс..., 2006], отражают их географическую привязку.

При районировании особое внимание уделялось анализу закономерностей изменения песчаного нефтегазоносного горизонта Ю₁ в пределах зон фациальных замещений васюганской свиты абалакской, наунакской и татарской свитами на западе, востоке и юге соответственно. Фациальные замещения происходят постепенно, что позволило выделить «переходные зоны», которые характеризуются разнообразием строения разрезов. Особенности фациальных замещений в различных зонах описаны в многочис-

Система		Район																							
Отдел	Ярус	Горизонт																							
Юрская	Верхний	Титонский	Васюганский	Даниловская (нижняя подсвита)	Абалакская	Нурминская	Гольчихинская (нижняя часть)	Яновстанская (нижняя часть)	Пурлейско-Васюганский	Омский	Тебисский	Баганский	Сильгинский	Ажарминский	Чулымско-Тасеевский										
		Кимериджский														Георгиевский									
	Средний	Оксфордский						Васюганская								Сиговская	Георгиевская	Татарская	Татарская	Татарская	Татарская	Наунакская	Наунакская	Тяжинская	Максимовская (нижняя часть)
		Келловейский																							
	Батский	Георгиевский						Свита																	

Рис. 1. Свиты, слагающие васюганский и георгиевский горизонты, в пределах выделенных районов на территории Западно-Сибирского осадочного бассейна, включая южную акваторию Карского моря.

ленных публикациях [Рыжкова, 2001; Конторович и др., 2006; Хабаров и др., 2009; Вакуленко и др., 2011; Чернова, Жилина, 2011; и др.].

Ниже приведена краткая характеристика выделенных районов.

Ямало-Тюменский район расположен вдоль западного борта Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Он протягивается с севера на юг, вдоль приновоземельской части Карского моря, далее вдоль Урала до Тобол-Ишимского междуречья.

В пределах района васюганский и георгиевский горизонты представлены нижнеданиловской подсвитой (см. рис. 1). Даниловская свита, сначала как пачка, была выделена в 1971 г. В.Г. Елисеевым и И.И. Нестеровым [1971] по материалам глубокого бурения на Даниловской площади, расположенной в юго-западной части района. В ранг свиты пачка переведена по предложению Ю.В. Брадучана и Г.С. Ясевича [1984] в 1984 г. В качестве стратотипа свиты в публикациях приводится скв. Даниловская-62 [Атлас..., 1990]. Алевритово-глинистые осадки нижнеданиловской подсвиты, в верхней части обогащенные глауконитом, с карбонатными конкрециями накапливались в спокойной зоне морского бассейна [Брадучан, Ясевич, 1984]. Келловей-кимериджский возраст нижнеданиловской подсвиты обоснован находками макро- и микрофауны в скважинах Западно-Ярротинской, Даниловской, Владимировской, Челноковской и других площадей.

Для площадной характеристики района типовые разрезы нижнеданиловской подсвиты предложены в скважинах, расположенных в северной (Восточно-Салехардская-1, инт. 652—721 м), центральной (Ляпинская-31, инт. 1410—1541 м), западной (Южно-Иусская-8007, инт. 1325—1347 м) и южной (Борковская-5, инт. 1604—1636 м) его частях (рис. 2, № 5, 9, 10 и 21 соответственно).

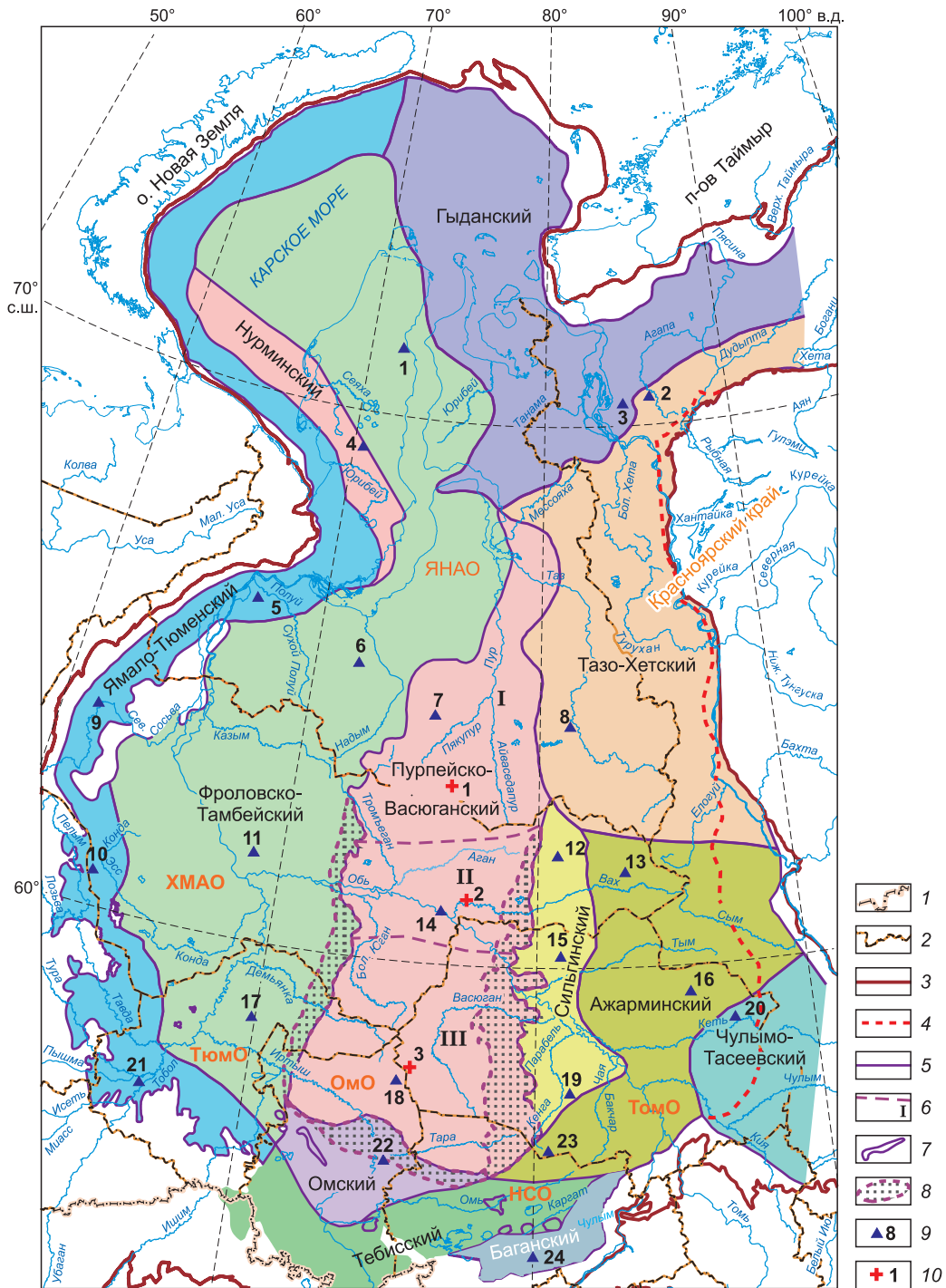


Рис. 2. Карта фацально-стратиграфического районирования васюганского и георгиевского горизонтов Западно-Сибирского осадочного бассейна, включая акваторию южной части Карского моря.

Границы: 1 — государственная РФ, 2 — административные (сокращения на карте: ТюмО — юг Тюменской области, ОмО — Омская область, НСО — Новосибирская область, ТомО — Томская область), 3 — отложений мезозоя, 4 — распространения георгиевского горизонта, 5 — районов, 6 — подрайонов Пурпейско-Васюганского района (I — Верхнепурпейский, II — Обь-Аганский, III — Обь-Тарский); 7 — зоны частичного или полного отсутствия келловей-кимериджских отложений; 8 — зоны фацального замещения васюганской свиты; типовые разрезы, упоминаемые в тексте (скважины и их номер на рисунке): 9 — районов, 10 — подрайонов Пурпейско-Васюганского района (1 — Западно-Новогодняя-210, 2 — Западно-Сороминская-16, 3 — Крапивинская-201).

Нурминский район расположен в северо-западной части Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Он протягивается полосой с северо-запада на юго-восток, вдоль юго-западной части Карского моря и южной части п-ова Ямал.

В пределах описываемого района распространена нурминская свита (см. рис. 1). Она выделена Н.Х. Кулахметовым с соавторами [1994]. За стратотип свиты принят разрез васюганского и георгиевского горизонтов в скв. Южно-Нурминская-8, пробуренной в южной части п-ова Ямал. Свита названа по р. Нурма-Яха. Преимущественно глинистые, в средней части песчано-алевритовые, осадки нурминской свиты накапливались в обстановке мелкого моря глубиной около 100 м [Конторович и др., 2013]. Толщина свиты варьирует от 10 до 60 м, увеличиваясь в западном направлении. Келловой-кимериджский возраст обоснован находками аммонитов и микрофауны в скважинах Новопортовской, Малоямальской и Южно-Нурминской площадей.

Для площадной характеристики района типовой разрез васюганского и георгиевского горизонтов принят по скважине Западно-Арктическая-41, в инт. 3048—3081 м (см. рис. 2, № 4).

Гыданский район охватывает восточную акваторию южной части Карского моря, часть п-ова Гыданский и северо-западную часть Енисей-Хатангского регионального прогиба (см. рис. 2).

В пределах района васюганский и георгиевский горизонты представлены нижней частью гольчихинской свиты (см. рис. 1). Свита выделена В.И. Кислухиным [1986] в скважине Дерябинская-5 в 1986 г. Названа по пос. Гольчиха, расположенному в устье р. Енисей в Красноярском крае. Преимущественно глинистые осадки нижней части гольчихинской свиты накапливались в обстановках от прибрежной до глубокой части моря, с глубинами в юго-западной части района до 200 м [Конторович и др., 2013]. Северная и северо-восточная границы района окаймляют денудационные суши Палеотаймыра и Северо-Сибирского порога. На контрастных локальных поднятиях толщина нижней части гольчихинской свиты изменяется от 57 до 140 м (Хабейская, Штормовая, Тота-Яхинская площади). В осевой части Енисей-Хатангского регионального прогиба она увеличивается до 200 м, достигая в отельных скважинах 395 м. Келловой-кимериджский возраст нижней части гольчихинской свиты подтвержден макро- и микрофауной в скважинах, расположенных в пределах Южно-Носковской, Среднеярвской, Пайяхской, Хабейской и других площадей.

Для площадной характеристики района типовой разрез интервала, охватывающего васюганский и георгиевский горизонты, принят по скв. Пайяхская-1, в инт. 3770—4165 м (см. рис. 2, № 3).

Тазо-Хетский район охватывает территорию левобережья р. Енисей, от р. Мессояха на севере до среднего течения р. Елогуй на юге, а также частично включает в себя юго-западную часть Енисей-Хатангского регионального прогиба (см. рис. 2).

В Тазо-Хетском районе васюганский горизонт представлен точинской свитой и нижней подсвитой сиговской свиты, а георгиевский — верхней подсвитой сиговской свиты и нижней частью яновстанской свиты (см. рис. 1). Яновстанская свита выделена Н.И. Байбародских, А.А. Булынниковой и А.Н. Резаповым в 1965 г. в скв. Туруханская-1 [Белкина и др., 1965]. Названа по селу Янов Стан, располагавшемуся в среднем течении р. Турухан Красноярского края.

Точинская свита выделена А.А. Булынниковой, Н.И. Байбародских, Г.Н. Карцевой, З.З. Ронкиной в 1967 г. в скв. Малохетская-10 [Аргентовский и др., 1968]. Названа по пос. Точино в Красноярском крае.

Сиговская свита выделена Н.И. Байбародских, А.А. Булынниковой и Н.Х. Кулахметовым в 1968 г. в скв. Туруханская-1 [Аргентовский и др., 1968]. Названа по р. Сиговая в Красноярском крае. В начале 70-х годов прошлого века разрезы перечисленных скважин приняты как стратотипы яновстанской, сиговской и точинской свит.

Накопление келловой-кимериджских осадков в Тазо-Хетском районе происходило преимущественно в обстановке прибрежного моря глубиной до 25 м [Конторович и др., 2013]. Разрез имеет клиноформное строение. Его толщины увеличиваются в северо-восточном направлении от 200 до 500 м. На территории района келловой-кимериджский возраст точинской, сиговской и нижней части яновстанской свит обоснован находками макро- и микрофауны, а также результатами анализа спорово-пыльцевых комплексов (Верхнечасельская площадь, скв. Хальмерпаютинская-2099, Туколандо-Вадинская-320 и др.).

Для площадной характеристики района типовой разрез интервала васюганского и георгиевского горизонтов принят по скв. Озерная-8 (инт. 3200—3741 м) в его северной, и по скв. Северо-Толькинская-304 (инт. 2442—2844 м) в южной частях (см. рис. 2, № 2 и 8).

Фроловско-Тамбейский район занимает западную половину центральной части Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Он протягивается с севера на юг, от южной части Карского моря через Обскую губу до Обь-Иртышского междуречья.

В его пределах выделена абалакская свита (см. рис. 1). Она впервые описана П.Ф. Ли в 1959 г. в разрезах скважин Абалакской площади, расположенной в южной части района [Ли и др., 1960]. Свита хорошо охарактеризована макро- и микрофауной, однако глубины ее кровли и подошвы в опубликован-

ных автором работах не приведены. Для обоснования стратотипического разреза, отвечающего требованиям «Стратиграфического кодекса России», в 1999 г. в качестве гипостратотипов абалакской свиты для глинистых разрезов были предложены разрезы скв. Южно-Талинская-324 (инт. 2547—2583 м) и Сальмская-90 (инт. 2862—2885 м), а для разрезов с участием песчано-алевролитовых пластов — скв. Лазаревская-10126 (инт. 2104—2158 м) [Глинских и др., 1999]. Все они характеризуют юго-западную и центральную части Фроловско-Тамбейского района.

Преимущественно глинистые осадки абалакской свиты накапливались в обстановке моря глубиной около 100—200 м [Конторович и др., 2013]. На западе, в районе р. Северная Сосьва выделена зона частичного или полного отсутствия келловей-кимериджских отложений (см. рис. 2). На границе с этой территорией глубины моря резко сокращались, и обстановка сменялась на прибрежно-континентальную. В юго-западной части района в пределах архипелага островов накапливались алевритово-песчаные осадки вогулкинской толщи (Шаимский нефтегазоносный район). Толщина абалакской свиты в среднем изменяется от 25 до 45 м, в северной части местами увеличиваясь до 65 м.

Келловей-кимериджский возраст абалакской свиты подтвержден многочисленными находкам в керне разных скважин макро- и микрофауны на территории центральной части района [Шурыгин и др., 2000]. В северной части свита охарактеризована преимущественно аммонитами в скважинах Шугинской, Ныдинской, Уренгойской, Северо-Малыгинской, Харасавейской и других площадей.

В юго-восточной части района выделена «переходная зона», охватывающая территорию фациального замещения абалакской свиты на васюганскую и георгиевскую свиты, которая прослеживается с севера на юг, от западного склона Сургутского свода до Старосолдатского мегавала. Формирование осадков в описываемой зоне происходило в обстановке мелкого моря с глубинами около 25 м.

Для площадной характеристики района типовые разрезы абалакской свиты предложены в скважинах, которые расположены в арктической (Южно-Тамбейская-70, инт. 3328—3434 м), северной (Хейгинская-2, инт. 3091—3168 м), центральной (Северо-Аркановская-30, инт. 2752—2774 м) и южной (Южно-Лигиарская-41, инт. 2682—2732 м) его частях (см. рис. 2, № 1, 6, 11 и 17 соответственно).

Пурпейско-Васюганский район занимает восточную половину центральной части Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Он протягивается в субмеридиональном направлении от устья р. Таз на севере до рек Иртыш и Тара на юге.

В пределах района распространены васюганская и перекрывающая ее георгиевская свиты (см. рис. 1). Васюганская свита выделена В.Я. Шерихора в 1961 г. и названа по р. Васюган [Шерихора, 1961]. Стратотип ее принят в разрезе скв. Нововасюганская-1. Георгиевская свита выделена сначала как пачка, а затем в 1967 г. переведена в ранг свиты [Булынникова, Ясович, 1972]. Названа по пос. Георгиевка в Омской области. Стратотип свиты установлен в разрезе скважины Большереченская-1. В начале 2000-х годов по результатам ревизии палеонтологических материалов, в соответствии с современными биостратиграфическими шкалами, были уточнены границы васюганской и георгиевской свиты в стратотипах [Шурыгин и др., 2000; Никитенко, 2009].

Формирование келловей-кимериджских осадков в пределах Пурпейско-Васюганского района проходило в прибрежной части моря с глубинами менее 25 м и мелкого моря с глубинами 25—100 м [Конторович и др., 2013]. В южной части района отмечены группы локальных поднятий, в пределах которых частично или полностью отсутствуют юрские отложения, это Уренско-Усановская в юго-западной части и Межовская в юго-восточной соответственно. Толщина васюганской свиты южных и центральных частей района изменяется преимущественно от 50 до 85 м. В северо-восточном направлении ее толщины возрастают до 167 м, например, на Южно-Пырейной площади. Толщина георгиевской свиты на территории района чаще всего не превышает 5 м. Выделяются отдельные участки с толщинами свиты до 15 м в пределах Кузырской, Новоютымской, Южно-Островной, Верхнепурпейской и других площадей. В юго-восточном и южном направлениях толщина свиты увеличивается до 35—40 м (Буйновская и Прибелинская площади), а в северо-восточном — до 80 м (Еты-Пуровская, Ханчейская и др. площади). Возраст обеих свит в районе подтвержден многочисленной макро- и микрофауной, спорово-пыльцевыми комплексами и диноцистами. Предлагаемое деление района на три подрайона обосновано литологическими особенностями разреза, которые будут рассмотрены ниже.

На востоке, вдоль границы с Сильгинским районом, выделена «переходная зона», охватывающая территорию фациального замещения васюганской свиты на наунакскую, — от Александровского свода на севере до восточной части Межовского структурного мегамыса на юге. В этой зоне осадки накапливались в обстановке периодически заливавшейся морем прибрежной равнины, которая только в позднем оксфорде и кимеридже сменилась на обстановку прибрежного моря с глубинами до 25 м [Конторович и др., 2013].

Для площадной характеристики района типовые разрезы интервала васюганского и георгиевского горизонтов предложены в северной (Западно-Пурпейская-703, инт. 3022—3082 м), центральной (Меги-

онская-2, инт. 2476—2552 м) и южной (Ягыл-Яхская-5, инт. 2444—2504 м) частях района (см. рис. 2, № 7, 14 и 18 соответственно).

Сильгинский район расположен к востоку от Пурпейско-Васюганского района. Он протягивается в субмеридиональном направлении от среднего течения р. Вах на севере до р. Кенга на юге (см. рис. 2).

На территории района васюганский горизонт представлен наунакской, а георгиевский — георгиевской свитами (см. рис. 1). Наунакская свита выделена А.А. Булытниковой, Н.И. Горовцовой, В.Я. Шерихорой и К.А. Шпильманом в 1969 г. в разрезе скв. Усть-Сильгинская-2, который принят в качестве стратотипа свиты [Булыникова и др., 1969]. Названа по пос. Наунак в Томской области. Глинисто-алевритово-песчаные отложения наунакской свиты с прослоями углей накапливались преимущественно в пределах прибрежной равнины, временами заливавшейся морем [Конторович и др., 2013]. Алевритово-глинистые отложения георгиевской свиты — в прибрежной части моря глубиной не более 25 м. Толщина наунакской свиты на территории района изменяется от 65 до 80 м. Толщина георгиевской свиты в центральной части района в основном не превышает 5 м, в северном и южном направлениях увеличиваясь до 25 м. Келловейский возраст наунакской свиты обоснован находками аммонитов и двустворчатых моллюсков в скв. Ларьякская-1.

Для площадной характеристики района типовые разрезы района предложены в его северной (Западно-Сабунская-1, инт. 2517—2581 м), центральной (Киев-Еганская-355, инт. 2520—2603 м) и южной (Западно-Крыловская-1, инт. 2523—2637 м) частях (см. рис. 2, № 12, 15 и 19 соответственно).

Ажарминский район охватывает территорию от верховьев р. Елогуй на севере до истоков р. Омь на юге (см. рис. 2).

В его пределах васюганский горизонт представлен наунакской свитой, а георгиевский — нижней частью марьяновской свиты (см. рис. 1). В центральной части района расположена скв. Няргинская-1, разрез которой предлагается в качестве стратотипа кимеридж-волжских отложений [Никитенко, 2009]. Осадки наунакской свиты накапливались на озерно-аллювиальной равнине, в пределы которой периодически ингрессировало море и формировалась прибрежная морская равнина [Конторович и др., 2013]. Толщина свиты изменяется от 33 до 98 м. Преимущественно глинистые осадки нижней части марьяновской свиты накапливались в прибрежной части моря глубиной не более 25 м. Толщина этой части разреза изменяется от 14 до 44 м. На территории района келловей-кимериджский возраст отложений обоснован находками двустворчатых моллюсков в скв. Белоярская-1, а оксфорд-кимериджский — аммонитами (скв. Восток-1, Восток-3, Няргинская-1).

Для площадной характеристики района типовые разрезы келловей-кимериджских отложений района предложены в его северной (Кыс-Еганская-91, инт. 2029—2109 м), центральной (Восток-3, инт. 2484—2602 м) и южной (Верхнекенгская-1, инт. 1957—2050 м) частях (см. рис. 2, № 13, 16 и 23 соответственно).

Чулымо-Тасеевский район расположен в юго-восточной части Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Васюганский горизонт в районе представлен тяжинской свитой, а георгиевский — нижней частью максимоярской свиты (см. рис. 1).

Тяжинская свита выделена Н.И. Лебедевым в 1957 г. в разрезе Мариинской опорной скважины [Труды..., 1957]. Названа по пос. Тяжин в Кемеровской области. Максимоярская свита выделена М.А. Толстихиной в 1957 г. Названа по пос. Максимкин Яр в Томской области. В качестве стратотипа принят разрез скв. Максимоярская-1. Преимущественно глинистая тяжинская свита накапливалась на континентальной аккумулятивной равнине, а алевритово-глинистая нижняя часть максимоярской свиты — на прибрежной равнине, периодически заливавшейся морем [Конторович и др., 2013]. Толщина описываемой части максимоярской свиты изменяется от 22 до 46 м, а тяжинской свиты достигает 108 м. В отдельных скважинах в районе келловей-кимериджские отложения охарактеризованы спорово-пыльцевыми комплексами.

Для характеристики района типовой разрез принят по скважине Ярская-1, инт. 1818—1910 м (см. рис. 2, № 20).

Омский район занимает среднее течение р. Иртыш, к северу от г. Омск (см. рис. 2).

В районе распространены татарская и георгиевская свиты (см. рис. 1). Татарская свита выделена Н.Н. Ростовцевым в 1955 г. по материалам бурения на Татарской площади [Ростовцев, 1955]. Позднее, в 1958 г. им был указан интервал разреза свиты по скв. Татарская-2, который стал считаться стратотипом свиты [Геологическое строение..., 1958]. В 2000-х годах принят гипостратотип свиты по скв. Татарская-1 [Шурыгин и др., 2000]. На всей территории распространения свиты ее возраст обоснован макро- и микрофауной только на Татарской площади, на остальных — палинологическими комплексами, типичными для келловей и оксфорда. Свита названа по ст. Татарская в Новосибирской области. В центральной части района расположена скв. Большереченская-1, разрез которой, как указывалось ранее, является стратотипом георгиевской свиты.

Алевритово-глинистые осадки татарской свиты в южной части района накапливались в обстановке прибрежной равнины, периодически заливавшейся морем [Конторович и др., 2013]. Глинистые осад-

ки георгиевской свиты на всей территории района накапливались в прибрежной части моря с глубинами до 25 м. Толщина татарской свиты в пределах района изменяется от 47 до 84 м, увеличиваясь в южном направлении. Толщина георгиевской свиты в среднем составляет 15 м, локально возрастая по мощности в пределах Большереченской площади до 34 м.

В северной части района выделена «переходная зона», в пределах которой в разрезе татарской свиты появляются пласты песчаников толщиной от 2 до 5 м. Отложения формировались в прибрежной части моря с глубинами до 25 м [Конторович и др., 2013].

Для характеристики района типовой разрез интервала васюганского и георгиевского горизонтов принят по скв. Никольская-1, в инт. 2780—2877 м (см. рис. 2, № 22). Вдоль северной границы района выделена «переходная зона», в пределах которой с севера на юг наблюдается фациальное замещение васюганской свиты на татарскую.

Тебисский район расположен в самой южной, окраинной части Западно-Сибирского осадочного бассейна (см. рис. 2). Юго-западная и южная границы района соответствуют границе выклинивания отложений юры.

В районе распространены татарская свита и перекрывающая ее нижняя часть марьяновской (см. рис. 1). Стратотип и гипостратотип татарской свиты, как упоминалось ранее, выделены на Татарской площади. Марьяновская свита описана З.Т. Алескеровой и Т.И. Осыко в 1957 г. и названа по пос. Марьяновка Омской области. В 2000-х годах стратотип марьяновской свиты принят по скв. Татарская-1. Формирование преимущественно глинистых отложений татарской свиты в южной части района происходило в обстановке низменной аккумулятивной равнины, которая в северном направлении сменяется прибрежной равниной, периодически заливавшейся морем [Конторович и др., 2013]. Формирование нижней части марьяновской свиты происходило в обстановке мелкого моря глубиной не более 25 м. Ее позднеоксфорд-кимериджский возраст подтвержден находками двустворчатых моллюсков и аммонитов в скважинах Омской и Татарской площадей. Толщина нижней части марьяновской свиты на территории района изменяется от 15 до 34 м.

Типовой разрез в районе не предложен, так как строение разреза татарской свиты и ее толщина по материалам ГИС и описанию керна в западной, прииртышской части района (скв. Омская-1 и др.) отличается от восточной, приуроченной к Омь-Каргатскому междуречью (Татарская, Чановская площади и др.).

Баганский район расположен к юго-востоку от Тебисского района (см. рис. 2). Южная граница района соответствует границе выклинивания отложений юры.

В районе распространены татарская свита и перекрывающая ее нижняя часть баганской свиты (см. рис. 1). Последняя выделена В.А. Мартыновым в 1991 г. по разрезу скв. Южно-Чулымская-1 [Решение..., 1991]. Названа по р. Баган в Новосибирской области. Формирование алевритово-глинистых осадков татарской свиты происходило в обстановке низменной аккумулятивной равнины, которая во время накопления нижней части баганской свиты, предположительно сменилась на прибрежную равнину, временами заливавшуюся морем [Конторович и др., 2013]. Толщина татарской свиты в центральной части района составляет около 93 м, а нижней части баганской свиты — около 44 м. Кимериджский возраст последней обоснован находками двустворчатых моллюсков и микрофауны, а также результатами анализа спорово-пыльцевых комплексов в стратотипе свиты.

Для характеристики района типовой разрез интервала, относящегося к васюганскому и георгиевскому горизонтам, принят по скв. Южно-Чулымская-1 (инт. 1164—1300 м) (см. рис. 2, № 24).

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОДРАЙОНОВ ПУРПЕЙСКО-ВАСЮГАНСКОГО РАЙОНА

В Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне большая часть залежей УВ верхнеюрского резервуара выявлена в горизонте Ю₁ в составе васюганской свиты Пурпейско-Васюганского района. Анализ состава и строения васюганской свиты по керну скважин позволили в 2001 г. П.А. Яну с коллегами [2001] предложить разделить Пурпейско-Васюганский район на три фациальных подрайона (с юга на север): Обь-Тарский, Обь-Аганский и Верхнепурский. Геологические материалы, полученные за последние годы, подтвердили целесообразность такой детализации строения района.

В Обь-Тарском подрайоне нижневасюганская подсвита мощностью 10—50 м имеет алевритоглинистый состав. В основании ее выделяется не повсеместно встречающаяся пахомовская пачка (от 0.5 до 6.0 м), представленная буроватыми песчаниками и алевролитами глинистыми, плохо сортированными, часто кальцитизированными, с конкрециями сидерита, карбонатными оолитами, пиритом, глауконитом и остатками морской фауны (алевритово-песчаный пласт Ю₂⁰) (Крапивинская, Западно-Моисеевская, Южно-Карасевская и др. площади) (рис. 3, А). Стратотип пахомовской пачки выделен в разрезе

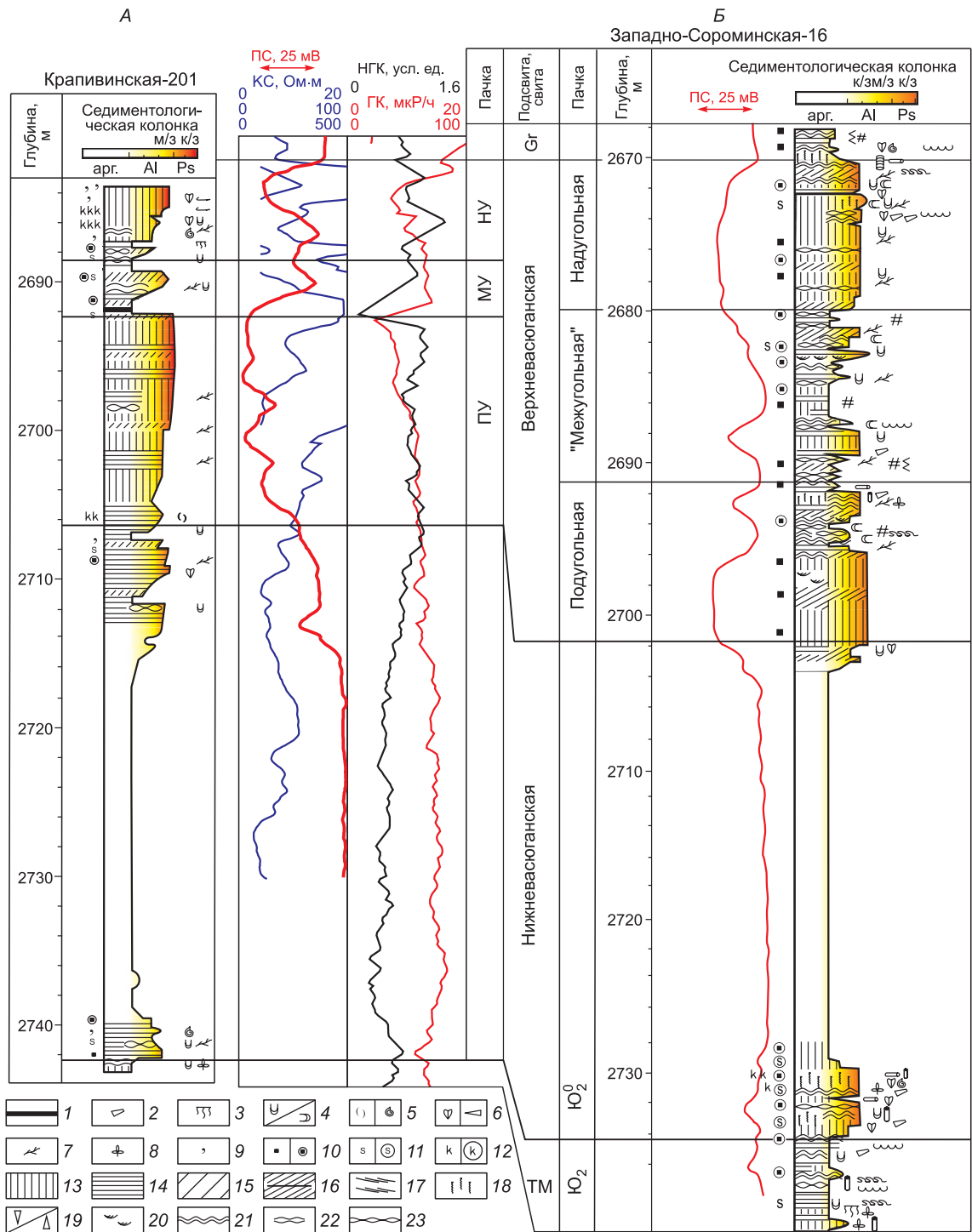


Рис. 3. Литолого-геофизическая характеристика васюганской свиты:

А — Обь-Тарского подрайона на примере скв. Крапивинская-201, Б — Обь-Аганского подрайона на примере скв. Западно-Сороминская-16 (расположение скважин см. на рис. 2). Здесь и на рис. 4: Gr — георгиевская и ТМ — тюменская свиты, к седиментологической колонке: м/з — мелкозернистый, к/з — крупнозернистый, апр. — аргиллит, Al — алевролит, Ps — песчаник. Породы: 1 — угли, 2 — глинистые интракласты; включения: 3 — ризоиды, 4 — следы жизнедеятельности организмов, 5 — детрит/морская фауна, 6 — двустворка/белемнит, 7 — углефицированный растительный детрит, 8 — отпечатки флоры, 9 — глауконит, 10 — пирит/конкреции пирита, 11 — сидерит/конкреции сидерита, 12 — кальцит/конкреции кальцита; текстуры: 13 — массивная, 14 — горизонтально-слоистая, 15 — крупная таблитчатая косая слоистость, 16 — мелкая таблитчатая косая слоистость, 17 — пологая косая слоистость, 18 — деформативные биотурбационные текстуры, 19 — градационная слоистость (обратная/прямая), 20 — троговая мелкая косая слоистость, 21 — волнистая слоистость, 22 — волнисто-линзовидная слоистость, 23 — линзовидная слоистость.

скв. Пахомовская-1, в интервале 2685—2678 м [Атлас..., 1990; Решения..., 1991]. Пласт Ю₂⁰ залегает со стратиграфическим несогласием на эрозионной поверхности тюменской свиты или на породах доюрского фундамента [Шурыгин и др., 2000].

Преимущественно глинистая средняя часть подсвиты отвечает максимуму трансгрессии. В ней постоянно отмечаются ихнофоссилии *Chondrites*, относящиеся к ихнофагии *Cruziana* [Ян, Вакуленко, 2011]. Характерно значительное количество пирита, образующего мелкие изометричные выделения и более крупные округлые, лепешковидные и трубчатые конкреции. Обычно по всему разрезу обильно встречаются фораминиферы и прослой с многочисленными остатками морской макрофауны (аммониты, двустворки, реже белемниты).

Верхняя часть подсвиты часто содержит прослой алевритово-песчаных пород, доля которых увеличивается в восточном направлении, отражая постепенную проградацию береговой линии (пласт Ю₁⁴, присутствующий в большинстве разрезов рассматриваемого подрайона, и локально проявленные пласты Ю₁⁵ и Ю₁⁶, характерные для «переходной зоны» к наунакской свите).

В составе верхневасюганской подсвиты, включающей большую часть горизонта Ю₁, выделены под-, меж- и надугольная толщи (ПУ, МУ и НУ соответственно) [Даненберг и др., 1979]. Подугольная толща (пласты Ю₁³⁻⁴, часто неразделенные) в большинстве скважин характеризуется регрессивной направленностью в смене алевритопесчаных пород вверх по разрезу. Состав обломочного материала полевошпат-литокластито-кварцевый, реже полевошпат-кварц-литокластитовый. Типично незначительное содержание (от 2—3 до 15 %) карбонатно-глинистого цемента, с участием органического вещества и аутигенного пирита. Макрофауна и следы биотурбации обычно отсутствуют. Формирование отложений происходило в прибрежной части моря в зоне волновой деятельности и низкоградиентных прибрежно-морских течений. В ряде разрезов реконструированы отложения дельтового комплекса, что подтверждается геохимическими индикаторами солоновато-водных условий среды (содержание бора не превышает 60—70 г/т). Подугольные песчаники часто имеют плащеобразное распространение и хорошо выдержаны по латерали. Наибольшие мощности подугольной толщи (до 50—55 м) приурочены к депрессионным зонам, в направлении приподнятых участков рельефа они сокращаются до 10—25 м.

Междуугольная пачка алевритово-глинистого состава с прослоями песчаников, вторичных известняков и пластом угля или углистого аргиллита в ее подошве характеризуется увеличением толщины (от 1 до 40 м) и числа угольных пластов в восточном направлении. Особенностью латерального распространения междуугольной толщи является также наращивание ее толщины от впадин в сторону сводовых частей структур первого порядка. В породах постоянно отмечается углефицированный растительный детрит, остатки корневой системы растений, пирит и сидерит. Формирование пачки происходило на прибрежной равнине, периодически заливавшейся морем, и на озерно-аллювиальной, временами заболочивающейся равнине.

Надугольная пачка имеет толщины 3—10 м, увеличиваясь до 30 м на юго-востоке Нюрольской впадины. В ее составе выделены пласты Ю₁¹⁻², в наиболее полных разрезах хорошо разделенные алевритово-глинистой пачкой или поверхностью размыва. Однако часто надугольная пачка представлена в неполном объеме: из разреза выпадает один из пластов, иногда оба, за счет размыва в начале или конце позднего оксфорда (скважины Лонтынь-Яхская-60, Первомайская-263, Шахматная-1 и др.). В верхней части пачки встречаются редкий глауконит, прослой органогенно-детритовых известняков, обильная морская фауна (двустворки, скафоподы, белемниты). Состав алевритово-песчаных пород пластов литокластито-полевошпат-кварцевый со значительными вариациями в содержании глинисто-карбонатного цемента (от 5 до 50 %) с заметным содержанием пирита (1—15 %). Для пачки характерны интервалы с деформативной пятнистой текстурой пород, образованной за счет интенсивной биотурбации осадков (ихнофагии *Skolithos*, *Cruziana*) [Ян, Вакуленко, 2011]. Отложения формировались в мелководно-морских, в меньшей степени прибрежно-морских условиях. Соленость вод бассейна была нормально-морской, на что указывает повышенное содержание бора (до 110 г/т). Кровля васюганской свиты выделяется на каротажных диаграммах по смене высокоомных и низкорadioактивных песчаников горизонта Ю₁ васюганской свиты на низкоомные и часто высокорadioактивные глинистые породы георгиевской или на высокоомные и высокорadioактивные породы баженовской свит.

В Обь-Аганском подрайоне нижневасюганская подсвита по строению и составу близка таковой в Обь-Тарском. Характерной особенностью ее является ярко проявленный уровень конкреционности в пласте Ю₂⁰ (см. рис. 3, Б). В случае залегания его на алевритово-глинистой пачке тюменской свиты подошва пласта эрозионная, однако размыв носит внутрiformационный характер, так как нет нарушений в последовательности спорово-пыльцевых комплексов, изученных В.И. Ильиной и А.А. Горячевой в ряде разрезов (Энтельская-2, Луль-Яхская-5П, Усть-Балыкская-2002 и др.) [Горячева, 2005]. Отличие же горизонта Ю₁ является: незначительное количество углистых пород в пачке, разделяющей «подугольные» и «надугольные» пласты, называемой здесь углисто-глинистой; нередкое слияние пластов

Рис. 4. Литолого-геофизическая характеристика васюганской свиты Верхнепурского подрайона на примере скв. Западно-Новогодняя-210 (расположение скважины см. на рис. 2).

Ю₁² и Ю₁¹, образующих один резервуар; «заглинизированность» пласта Ю₁⁴. Состав алевритово-песчаных пород горизонта преимущественно полевошпат-литокластито-кварцевый с преобладанием кварца и близким содержанием полевых шпатов и обломков пород.

В Верхнепурском подрайоне существенно увеличивается мощность васюганской свиты до 140 м (Тюменская-СГ-6). В отличие от южных районов, переход от тюменской свиты к пласту Ю₂⁰ постепенный, без следов размыва. В составе пласта не отмечено конкреций сидерита (Тюменская-СГ-6, Сугмутская-423). В верхневасюганской подсвите отсутствуют угли и, соответственно, межугольная пачка (рис. 4). Количество песчано-алевритовых пластов в горизонте Ю₁ — до трех, в северном и западном направлениях постепенно сокращается, вплоть до полного их исчезновения. Породы более тонкозернистые, чем в южных подрайонах, с конкрециями пирита, остатками морской макрофауны, неравномерно распределенными ихнофоссилиями (ихнофашии *Scuziana*, преобладающей в нижней части подсвиты, а *Skolithos* — в верхней) и уровнями деформативной биотурбации [Ян, Вакуленко, 2011]. Состав обломочной части литокластито-полевошпат-кварцевый, реже полевошпат-литокластито-кварцевый с некоторым уменьшением содержания обломков пород снизу—вверх по разрезу и с востока на запад. Васюганская свита в этом подрайоне имеет прибрежно- и мелководно-морской генезис, что подтверждается геохимическими данными (высокое содержание бора — 77—150 г/т). Степень мористости разреза возрастает в северном и западном направлениях, что косвенно подтверждается уменьшением содержания каолинита и углефицированного растительного детрита в породах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, настоящая работа дает современное представление о соотношении выделяемых свит, подсвит и пачек в составе васюганского и георгиевского горизонтов Западно-Сибирского осадочного бассейна, включая южную часть Карского моря.

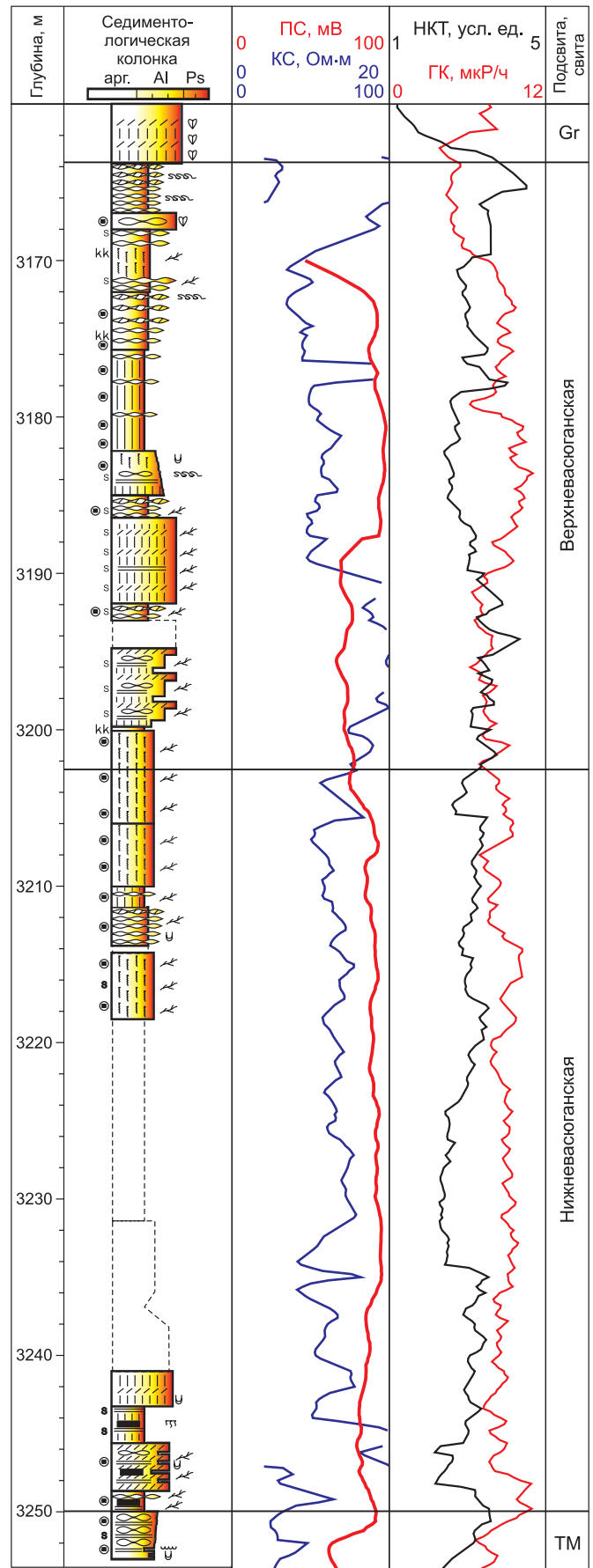


Схема фашиально-стратиграфического районирования, построенная на основе типизации разрезов, с учетом палеогеографии келловей-кимериджских отложений отражает региональную модель строения горизонтов. Результаты детального районирования келловей-кимериджских отложений, включающих нефтегазоносный горизонт Ю₁, могут быть использованы при планировании геолого-разведочных работ, для выбора эталонов моделей фаций, петрофизических моделей коллектора и т. д.

Работа выполнена при поддержке проектов фундаментальных научных исследований (№ 0331-2019-0019, 0331-2019-0021, 0266-2019-0006, IX.126.1.3), РНФ (18-17-00038), РФФИ (18-45-540004, 18-05-70074).

ЛИТЕРАТУРА

Аргентовский Л.Ю., Бочкарев В.С., Брадучан Ю.В., Зининберг П.Я., Елисеев В.Г., Кулахметов Н.Х., Нестеров И.И., Ростовцев Н.Н., Соколовский А.П., Ясович Г.С. Стратиграфия мезозойских отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты // Проблемы геологии Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. М., Недра, 1968, с. 3—26. (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 11).

Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. В 2-х томах. М., Недра, 1990, т. 1, 286 с.; т. 2, 359 с.

Белкина С.Г., Бочкарев В.С., Боярских Г.К., Брадучан Ю.В., Булыникова А.А., Вашенко И.И., Гоголева В.Г., Зальцман И.Г., Захаров Ю.Ф., Иштирякова Х.А., Карогадин Ю.Н., Кулахметов Н.Х., Левина В.И., Мартынов В.А., Нестеров И.И., Поплавская М.Д., Пуртова С.И., Раевская Е.Б., Резапов А.Н., Ровнина Л.В., Ростовцев Н.Н., Рудкевич М.Я., Трушкова Л.Я., Харитонов П.Е., Ясович Г.С. Предложения по изменению и уточнению корреляционной стратиграфической схемы мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Геологическое строение и нефтегазоносность Западно-Сибирской низменности. М., Недра, 1965, с. 5—26. (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 1)

Брадучан Ю.Н., Ясович Г.С. Даниловская свита // Выделение и корреляция основных стратоноров мезозоя Западной Сибири. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1984, с. 31—39.

Булыникова А.А., Ясович Г.С. Юрская система // Тр. ЗапСибНИГНИ. Тюмень, 1972, вып. 48, с. 5—19.

Булыникова А.А., Горовцева Н.И., Звягина Т.А., Шерихора В.Я., Шпильман К.А. Наунакская свита (келловей—оксфорд) // Решения и Труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1969, ч. 1, с. 100—101.

Вакуленко Л.Г., Дульцева О.В., Бурлева О.В. Строение и обстановки формирования васюганского горизонта (верхи бата—оксфорд) на территории Александровского свода (Западная Сибирь) // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (10), с. 1538—1556.

Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности / Ред. Н.Н. Ростовцев. М., 1958, 391 с. (Тр. ВСЕГЕИ).

Глинских Л.А., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Юра Западной Сибири — абалакская свита (палеонтологическая характеристика, лито- и биостратиграфия) // Геология и геофизика, 1999, т. 40 (7), с. 1059—1078.

Горячева А.А. Палинологическая характеристика пограничных отложений тюменской и васюганской свит в разрезе скважины Луль-Яхская-5П (Широтное Приобье) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Первого Всероссийского совещания, Москва, 21—22 ноября 2005 г. М., ГИН РАН, 2005, с. 49—51.

Даненберг Е.Е., Маркова Л.Г., Белозеров В.Б., Иванов И.А., Коптяев Н.В., Миндегалеев А.С., Нарута Ю.С., Огарков А.М., Пастухова Т.Н., Ростовцев В.Н., Скуратенко А.В., Татьяна Г.М., Тищенко В.М., Тищенко Г.И., Ткачева Л.Г., Худорожков Г.П. Расчленение и типы разрезов юрских отложений западной части Томской области // Вопросы биостратиграфии и детальной корреляции мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. Тюмень, 1979, с. 77—84. (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 141).

Елисеев В.Г., Нестеров И.И. Стратиграфия мезозойско-кайнозойских отложений Шаимского и Красноленинского нефтегазоносных районов // Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геол. развед. ин-та, 1971, вып. 43, с. 41—131.

Кислухин В.И. Литолого-фашиальное районирование юрских и нижнемеловых отложений севера Западной Сибири // Нефтегазоносность отложений северных районов Западной Сибири. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1986, с. 13—31.

Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К., Сурков В.С., Трофимук А.А., Эрвье Ю.Г. Геология нефти и газа Западной Сибири. М., Недра, 1975, 680 с.

Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В., Шурыгин Б.Н., Вакуленко Л.Г., Гайдебурова Е.А., Данилова В.П., Казаненков В.А., Ким Н.С., Костырева Е.А., Москвин В.И., Ян П.А. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика, 2013, т. 54 (8), с. 972—1012.

Конторович В.А., Калинина Л.М., Бердникова С.А., Лапковский В.В., Поляков А.А., Соловьев М.В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности келловей-волжских отложений Чузиско-Чижапской зоны нефтегазонакопления // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2006, № 1, с. 4—11.

Кулахметов Н.Х., Кислухин В.И., Зининберг П.Я. Литолого-фациальное районирование верхней юры севера Западной Сибири как основа оценки нефтегазоносности // Геология и оценка нефтегазового потенциала Западной Сибири. М., Наука, 1994, с. 59—72.

Ли П.Ф., Равдоникас О.В., Певзнер В.С. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Усть-Иртышской впадины Западно-Сибирской низменности. Л., ВСЕГЕИ, 1960, 231 с. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 33).

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофашии юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск, Параллель, 2009, 680 с.

Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины, принятым МРСС-90 14—18 мая 1990 г. и утвержденным МСК СССР 30 января 1991 г. / Ред. И.И. Нестеров. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1991, 54 с.

Ростовцев Н.Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности // Информационный сборник Всесоюзного науч.-исслед. геол. ин-та, 1955, № 2, с. 7.

Рыжкова С.В. Особенности нефтегазоносности и характер взаимоотношения васюганской, татарской и науанской свит на юго-востоке Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. М., ВНИИОЭНГ, 2001, № 10, с. 40—45.

Рыжкова С.В., Бурштейн Л.М., Ершов С.В., Казаненков В.А., Конторович А.Э., Конторович В.А., Нехаев А.Ю., Никитенко Б.Л., Фомин М.А., Шурыгин Б.Н., Бейзель А.Л., Борисов Е.В., Золотова О.В., Калинина Л.М., Пономарева Е.В. Баженовский горизонт Западной Сибири: строение, корреляция и толщины // Геология и геофизика, 2018, т. 59 (7), с. 1050—1074.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2006, 96 с.

Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. Доклады по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений. Л., 1957, 118 с.

Хабаров Е.М., Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Попов А.Ю., Плисов С.Ф. Палеогеографические критерии распределения коллекторов в средневерхнеюрских отложениях юга Западно-Сибирского нефтегазового бассейна // Геология нефти и газа, 2009, № 1, с. 26—33.

Чернова О.С., Жилина Е.Н. Типы разрезов продуктивных пластов ($Ю_1^4$ и $Ю_1^3$) Лугинецкого газоконденсатно-нефтяного месторождения (Томская область) // Изв. Том. политех. ун-та, 2011, т. 319, № 1, с. 131—136.

Шерихора В.Я. О выделении васюганской свиты в составе юрских отложений // Вестн. ЗСГУ и НТГУ. Вып. 2. Новосибирск, 1961, с. 60—63.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Юрская система. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000, 480 с.

Ян П.А., Вакуленко Л.Г. Смена состава ихнофоссилий в келловей-оксфордских отложениях Западно-Сибирского бассейна как отражение цикличности седиментогенеза // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (10), с. 1517—1537.

Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Бурлева О.В., Аксенова Т.П., Микуленко И.К. Литология келловей-оксфордских отложений в различных фациальных районах Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика, 2001, т. 42 (11—12), с. 1897—1907.

*Рекомендована к печати 21 марта 2019 г.
Н.В. Сенниковым*

*Поступила в редакцию 27 ноября 2018 г.,
после доработки — 18 февраля 2019 г.*