

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/10_2021

УДК 551.863.12:552.578.061.4(571.121+571.51)

Танинская Н.В., Шиманский В.В., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Низяева И.С.,
Нугуманова А.А., Бирин М.В., Гиздатуллина И.И.

Акционерное общество «Геологоразведка», Санкт-Петербург, Россия

ФАЦИАЛЬНО-ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ВАЛАНЖИН-ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО МЕЛА ГЫДАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА И ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОГИБА

На основе фациальной интерпретации керна, ГИС и с привлечением данных сейсморазведки проведены палеогеографические реконструкции, определены седиментационные модели и построены фациально-палеогеографические карты для валанжин-готеривских клиноформных комплексов нижнего мела Гыданского полуострова и западной части Енисей-Хатангского прогиба. Выявлены седиментационные критерии развития пород-коллекторов. Распространение пород с улучшенными коллекторскими свойствами приурочено к зонам развития фаций русловых отмелей рек, аккумулятивных песчаных тел прибрежно-морской зоны, дельтовых каналов, конусов выноса дельт и турбидитов.

Ключевые слова: валанжин-готерив, нижний мел, палеогеографическая реконструкция, клиноформы, коллекторы, Гыданский полуостров, Енисей-Хатангский региональный прогиб.

Введение

Территория исследований расположена на северо-востоке Западно-Сибирской низменности (рис. 1), охватывает Гыданский полуостров и западную часть Енисей-Хатангского регионального прогиба (ЕХРП). В соответствии со структурно-тектоническим и нефтегазогеологическим районированием [Схема нефтегеологического..., 2010; Тектоническая карта..., 2011] эта территория входит в состав Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна (НГБ) – основного нефтегазодобывающего региона страны. Еще на ранних этапах изучения севера Западной Сибири прогнозировался его высокий ресурсный потенциал [Балдин, 2003, 2013]. В настоящее время в условиях падения добычи на старых промыслах и необходимости освоения новых территорий к изучению ЕХРП обращено пристальное внимание. В последние годы здесь активно ведутся региональные работы с участием научных коллективов ФГБУ «ВНИГНИ», ФГБУ «ВСЕГЕИ», ФГБУ «ИНГГ СО РАН», АО «СНИИГТиМС», АО «Геологоразведка», ООО «Северо-Запад», НАО «СибНАЦ», АУ «НАЦ РН им. В.И. Шпильмана», МГУ им. М.В. Ломоносова, ООО НПЦ «Геостра», ООО НППГМ «Геосейс» и многих других, а также научных центров крупных нефтегазодобывающих компаний. Но несмотря на то, что территория охвачена практически всеми геолого-геофизическими исследованиями, выполняемыми на современном научно-

методическом уровне, из-за обширной площади опoискования, трудной доступности, сложных природно-климатических условий, отсутствия инфраструктуры, разобщенности данных и т.д., степень ее изученности все еще остается весьма низкой. Сведения о строении осадочных комплексов неоднозначны, по-разному интерпретируется структурно-тектонический каркас, существуют разногласия в выделении и прослеживании разнопорядковых структур, разломов, есть разночтения при выделении свит, расхождения в разбивках, отсутствуют единые взгляды на индексацию и корреляцию продуктивных пластов, не до конца оценен ресурсный потенциал и перспективы освоения недр.

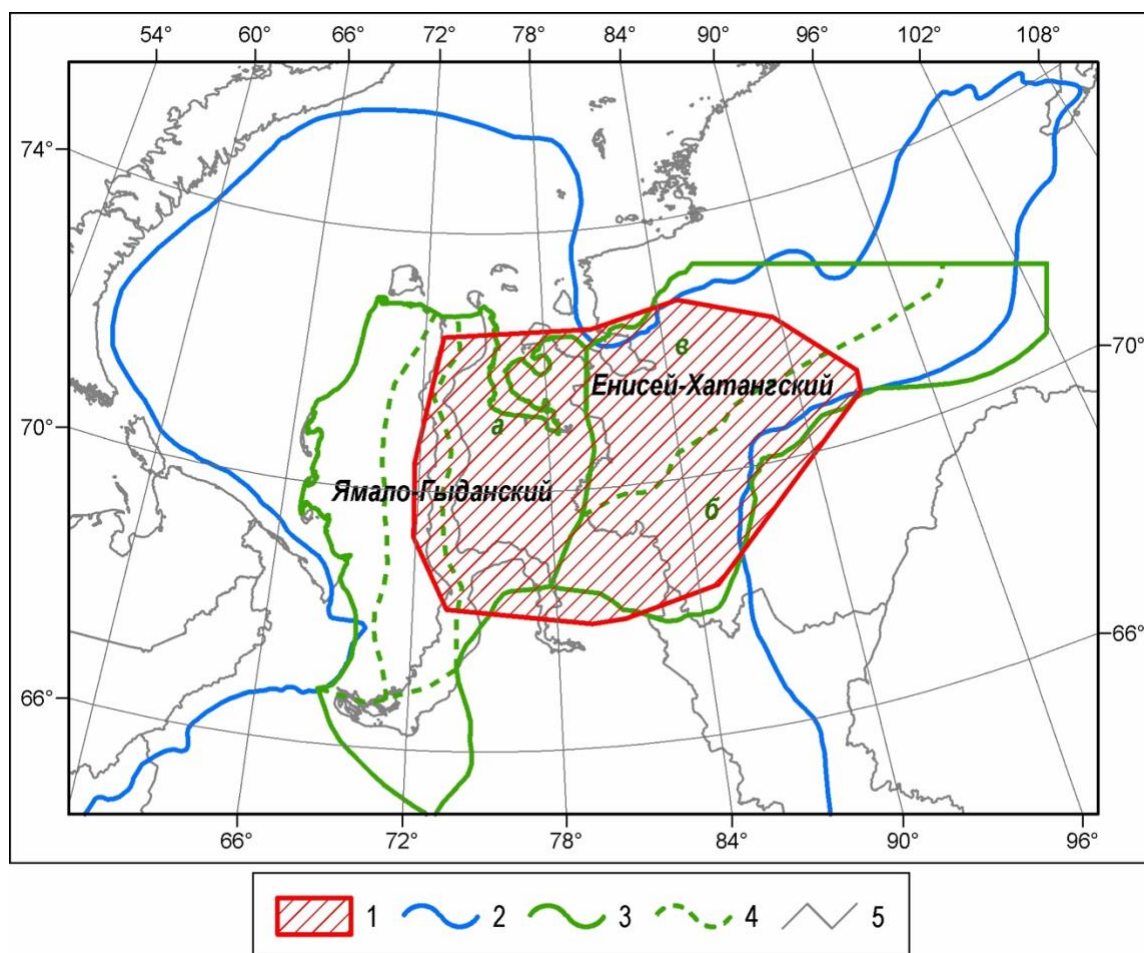


Рис. 1. Обзорная схема расположения территории исследования

1 - исследуемая территория, 2 - граница Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, 3 - границы структурно-фациальных районов, 4 - границы подрайонов структурно-фациальных районов (а - Гыданский, б - Малохетский, в - Притаймырский), 5 - границы субъектов РФ.

Существенная концентрация залежей углеводородов в западной части ЕХРП приурочена к нижнемеловым (неокомским) отложениям. Наиболее известные из открытых и уже разрабатываемых месторождений: Сузунское, Мессояхское, Западно- и Восточно-Мессояхские, Северо-, Южно- и Ново-Соленинские, Ушаковское, Пеляткинское, Казанцевское, Нанадянское и другие. В стратиграфическом выражении неоком формально

отвечает надъярсу нижнего отдела меловой системы, в состав которого входят берриасский, валанжинский, готеривский и барремский ярусы. Как стратиграфическое подразделение не используется, но служит традиционным наименованием комплекса пород для обозначения продуктивного мегакомплекса с гигантскими и крупными месторождениями нефти и газа в разных районах Западно-Сибирского НГБ. В настоящее время неокомский осадочный комплекс обеспечивает основной объем добычи и прироста запасов углеводородов, являясь главным объектом исследований и существенным резервом добычи в ближайшие годы. Клиноформная модель строения неокомского комплекса, характеризующегося исключительно сложным строением, впервые предложена А.Л. Наумовым [Наумов, 1977] и нашла развитие в работах М.М. Бинштока, В.Н. Бородкина, А.М. Брехунцова, Г.Н. Гогоненкова, Ф.Г. Гурари, В.Ф. Гришкевича, Н.П. Дещени, С.В. Ершова, В.А. Казаненкова, Ю.Н. Карогодина, В.А. Конторовича, А.Р. Курчикова, О.М. Мкртчяна, А.А. Нежданова, Л.Я. Трушковой и многих других исследователей [Нежданов, 1988; Нежданов и др., 1992; Гурари, 1994; Казаненков и др., 2014; Приобская нефтеносная зона..., 1996; Северное Приобье..., 2000; Бородкин, 2005; Курчиков, Бородкин, 2016; Мкртчян и др., 1986; Ершов и др., 2009; Исаев и др., 2015; Афанасенков, 2019]. Согласно принятым представлениям неокомский клиноформный комплекс состоит из серий клиноформ, сформированных в процессе регрессивно-трансгрессивных циклов некомпенсированного осадконакопления. Каждый цикл завершался накоплением субгоризонтальных глинистых пачек, являющихся границами отдельных клиноформ. Так, клиноформы являются осадочными телами, у которых границы изохронны, а литолого-фациальный состав и мощность меняются по площади и зависят от условий формирования: на шельфе (ундаформы), на склоне (ортоформы) и в глубоком бассейне (фондоформы). Выделенные по данным бурения свиты отвечают не столько хроностратиграфическим этапам, сколько палеофациальным условиям.

Наиболее полные разрезы мела, вскрытые скважинами в западной части ЕХРП, достигают мощности свыше 2000 м, нарастая во впадинах. В восточном направлении их мощность сокращается. В стратиграфической схеме берриас-аптских отложений Западной Сибири отражено косослоистое строение нижнего мела и выделены маркирующие глинистые горизонты [Решение 6-го..., 2004]. Клиноформы неокомских отложений ЕХРП наклонены преимущественно в западном и северо-западном направлениях, свидетельствуя о расположении основного источника сноса на юго-востоке рассматриваемой территории - на Сибирской платформе [Конторович, 2011].

Для изучения и уточнения особенностей строения и площади распространения нефтегазоперспективных клиноформных комплексов обычно привлекается широкий спектр

геолого-геофизических методов. Настоящая статья посвящена реконструкции фациально-палеогеографических обстановок западной части ЕХРП на период формирования отложений в интервале валанжина-готерива по данным изучения и фациальной интерпретации керна, ГИС с привлечением данных сейсморазведки.

Материалы и метод

На территории Гыдана и Таймыра в пределах рассматриваемого района исследуемый интервал неокома представлен породами ахской и танопчинской свит в Гыданском подрайоне Ямало-Гыданского структурно-фациального района (см. рис. 1); нижнехетской, суходудинской и малохетской свитами - в Малохетском подрайоне; шуратовской, байкаловской и малохетской - в Притаймырском подрайоне Енисей-Хатангского структурно-фациального района (рис. 2). Основным объектом изучения в данной работе явились породы ахской, суходудинской и перекрывающих свит в интервале валанжина-нижнего готерива.

Общая страт. шкала				Региональные подразделения	Местные стратиграфические подразделения		
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Маркирующие горизонты	Ямало-Гыданский район	Енисей-Хатангский район	
					Гыданский подрайон	Малохетский подрайон	Притаймырский подрайон
МЕЛОВАЯ	НИЖНИЙ	Готеривский	Нижний	Ямбургский	Танопчинская свита	Малохетская свита	
				Приобский			
				Еньяхинский		Суходудинская свита	Байкаловская свита
				Пимский			
				Тепловский			
				Сармановский			
		Верхн.	Чеускинский	Ахская свита			
			Савуйский				
			Самбургский				
			Урьевский				
			Самотлорский				
		Нижний (часть)	Хальмерпаютинский		толща 2		

Рис. 2. Стратиграфия и соотношение рассматриваемых осадочных толщ согласно Региональной стратиграфической схеме нижнего мела Западной Сибири [Решение 6-го..., 2004]

В грубом приближении ахская свита Ямало-Гыданского района сложена преимущественно аргиллитоподобными глинами с прослоями ачимовских песчаников и алевролитов известковистых. Восточнее в Енисей-Хатангском районе наблюдается

опесчанивание отложений (суходудинская свита) при одновременном увеличении мощности песчаных пластов. Перекрывающие танопринская и малохетская свиты, представленные чередованием глин алевроитовых с песчаниками и песков, содержат пропластки угля, обломки углефицированной древесины, растительный детрит, гальку.

Ввиду того, что изначально бурение в рассматриваемом районе нацеливалось на открытие залежей в неглубоко залегающих отложениях (до 3 км), из свыше 770 пробуренных поисково-разведочных скважин некоем вскрыли 546, причем многие скважины не дошли до его нижних горизонтов. По имеющимся скважинным данным общая стратиграфия и лито-фациальная характеристика рассматриваемых отложений больших разногласий не вызывают. Но условия их формирования, особенности строения и сопоставления до сих пор являются предметом широких дискуссий.

Используемая в статье методика палеогеографических реконструкций разработана в АО (ранее ФГУНПП) «Геологоразведка», детально изложена [Шиманский и др., 2014] и успешно применяется на многих объектах Западной Сибири [Колпенская и др., 2014; Шиманский и др., 2016, 2019, 2020], в том числе северных [Васильев и др., 2015; Танинская и др., 2015, 2016, 2017; Афанасенков и др., 2018]. Она опирается на седиментационное моделирование и включает комплексные седиментологические, литолого-фациальные, палеонтологические, геолого-геофизические и сейсмофациальные исследования, которые дают возможность определить условия и этапность формирования осадочных комплексов, закономерности их распределения, провести палеогеографические реконструкции, установить площадные контуры распространения, определить фации, наиболее благоприятные для формирования пород-коллекторов и оценить перспективы нефтегазоносности исследуемой территории.

Палеогеографические реконструкции северного обрамления Сибири выполнялись специалистами АО «Геологоразведка» ранее в рамках крупного регионального проекта, реализованного ФГБУ «ВНИГНИ» в 2016 г. Крупномасштабные построения, уточняющие строение клиноформных комплексов валанжина-готерива западной части ЕХРП, приводятся в статье впервые.

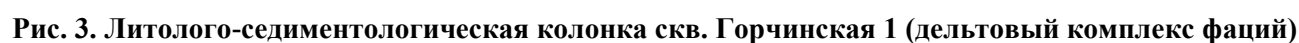
В основу работы положен фактический скважинный материал, включающий керн по 14 скважинам и данные ГИС по 46 скважинам, а также результаты интерпретации сейсморазведочных данных. В процессе изучения и описания керна помимо состава пород учитывались текстуры, гранулометрические показатели, поверхности напластования, ихнофоссилии и другие параметры. Пример литолого-седиментологической колонки, иллюстрирующий дельтовый комплекс отложений, вскрытых скв. Горчинская 1, приведен на рис. 3. Фациальная интерпретация ГИС осуществлялась с выделением электрофаций по

методике В.С. Муромцева [Муромцев, 1984] с авторскими дополнениями. Структурные карты и карты мощностей, использованные в работе, составлены на основе выполненной интерпретации сейсмических данных для соответствующих сеймостратиграфических комплексов специалистами ФГБУ «ВНИГНИ» и ПАО «Сибнефтегеофизика». При комплексной интерпретации геолого-геофизических данных учитывались предшествующие работы ([Фомин, 2010; Конторович, 2011; Колпенская и др., 2014, Исаев и др., 2015; Афанасенков и др., 2018, Афанасенков, 2019] и др.).

Благодаря полученным результатам седиментологического, ихнофациального, палеонтологического, литолого-петрографического анализов, фациальной интерпретации ГИС, реконструированы фации в составе шести генетических комплексов: аллювиального, прибрежно-морского, дельтового, мелководно-морского, склонового и глубоководно-морского. Определена седиментационная модель накопления осадков, реконструированы палеогеографические условия и построены 7 фациально-палеогеографических карт на время формирования клиноформных комплексов, получивших названия по маркирующим горизонтам: подурьевский (нижний валанжин), подсамбургский (нижний валанжин), подчеускинский (нижний валанжин), подсармановский (верхний валанжин), подтепловский (нижний готерив), подпимский (нижний готерив) и подъямбургский (нижний готерив). В виду того, что до сих нет единого мнения о стратификации рассматриваемых осадочных комплексов по причине разногласий в разбивках, индексации и корреляции, содержащихся в них пластов, при построении карт ни конкретные пласты, ни их группы в составе клиноформных комплексов не приводятся во избежание обострения проблемы и невозможности ее однозначного решения в рамках данной статьи на основе имеющихся материалов.

Палеогеографические реконструкции

Большинством исследователей принимается, что гипоцентрами прогибания на севере Западной Сибири являлись Ямало-Гыданская, Южно-Карская и Усть-Енисейская синеклизы. В конце юрского периода в результате обширной трансгрессии на территории большей части Западной Сибири и в ЕХРП сформировался глубоководный морской бассейн, в котором накапливались черные битуминозные аргиллиты баженовского горизонта. Обширная морская трансгрессия продолжилась и в берриасе, оставив после себя мощные глинистые отложения подачимовской толщи (ахская, шуратовская и нижнехетская свиты). В морских обстановках формировались аргиллиты темно-серые, почти черные, с массивной текстурой, с многочисленными обломками раковин двустворчатых моллюсков, с прослоями алевролитов глинистых линзовидно-слоистых, биотурбированных ходами *Phycosiphon*.



Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2021. - Т.16. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/2021/10_2021.html

Согласно построениям В.А. Балдина [Балдин, 2001] в конце юрского-начале мелового периодов началось сближение Таймырского мезоконтинента и Сибирской платформы. Данная коллизия продолжалась в течение всего раннего мела и оказала большое влияние на формирование меловых отложений.

В начале берриаса активизировались тектонические процессы в областях сноса, с которых стал активнее поступать терригенный материал, и началось быстрое заполнение глубоководного бассейна. С юга-юго-востока бассейн обрамляла денудационная равнина Средне-Сибирского плоскогорья, которая существенно возвышалась в раннем мелу над Уральской и Таймырской складчатыми системами, являясь основным источником сноса [Конторович, 2011]. Второстепенный источник сноса - Таймыр [Конторович, 2011; Конторович и др., 2014], на большей части которого располагались невысокие холмогорья.

В начале-середине раннего валанжина в результате наступающей регрессии моря отмечается обмеление бассейна. Однако на ее фоне происходили кратковременные трансгрессии, в течение которых накапливались региональные глинистые пачки, послужившие основой выделения маркирующих горизонтов. В раннем валанжине продолжают отмечаться активные тектонические движения с еще большим воздыманием рельефа Средне-Сибирской суши. В это время на большей части рассматриваемой территории ЕХРП все еще преобладали глубоководные обстановки. В морской центрально-юго-восточной части, куда выносился осадок с Сибирской суши вблизи континентального склона формировались отложения турбидитовых комплексов. В составе конусов выноса турбидитов выделены проксимальная, средняя и дистальная части с питающими каналами. Зоны аллювиальной равнины и морского края дельтовых комплексов узкой полосой тянулись вдоль возвышенностей на юге, юго-востоке и севере исследуемой территории. В восточной части района предполагается существование острова и небольших, связанных с ним конусов выноса дельт. Фациально-палеогеографическая карта *подурьевского комплекса* отложений приведена на рис. 4.

В середине-конце раннего валанжина при продолжающей регрессии моря осадки *подсамбуржского комплекса* отложений накапливаются в широком спектре палеообстановок: от глубоководного бассейна до аллювиальной равнины. В условиях континентального склона, открытого и мелководно-морского шельфа продолжали формироваться турбидитовые и дельтовые комплексы (рис. 5). Источниками сноса по-прежнему являлись возвышенности Сибирской платформы и Таймыра, обрамляющие палеобассейн на юге и севере. В юго-восточной части территории несколько увеличивается по площади область развития аллювиальной равнины (надводной дельтовой равнины) с дельтовыми каналами. В подводной дельтовой равнине выделяются конусы выноса дельт с подводными дельтовыми

каналами, с проксимальной, средней и дистальной частями, установленные по результатам фациальной интерпретации керн и ГИС.

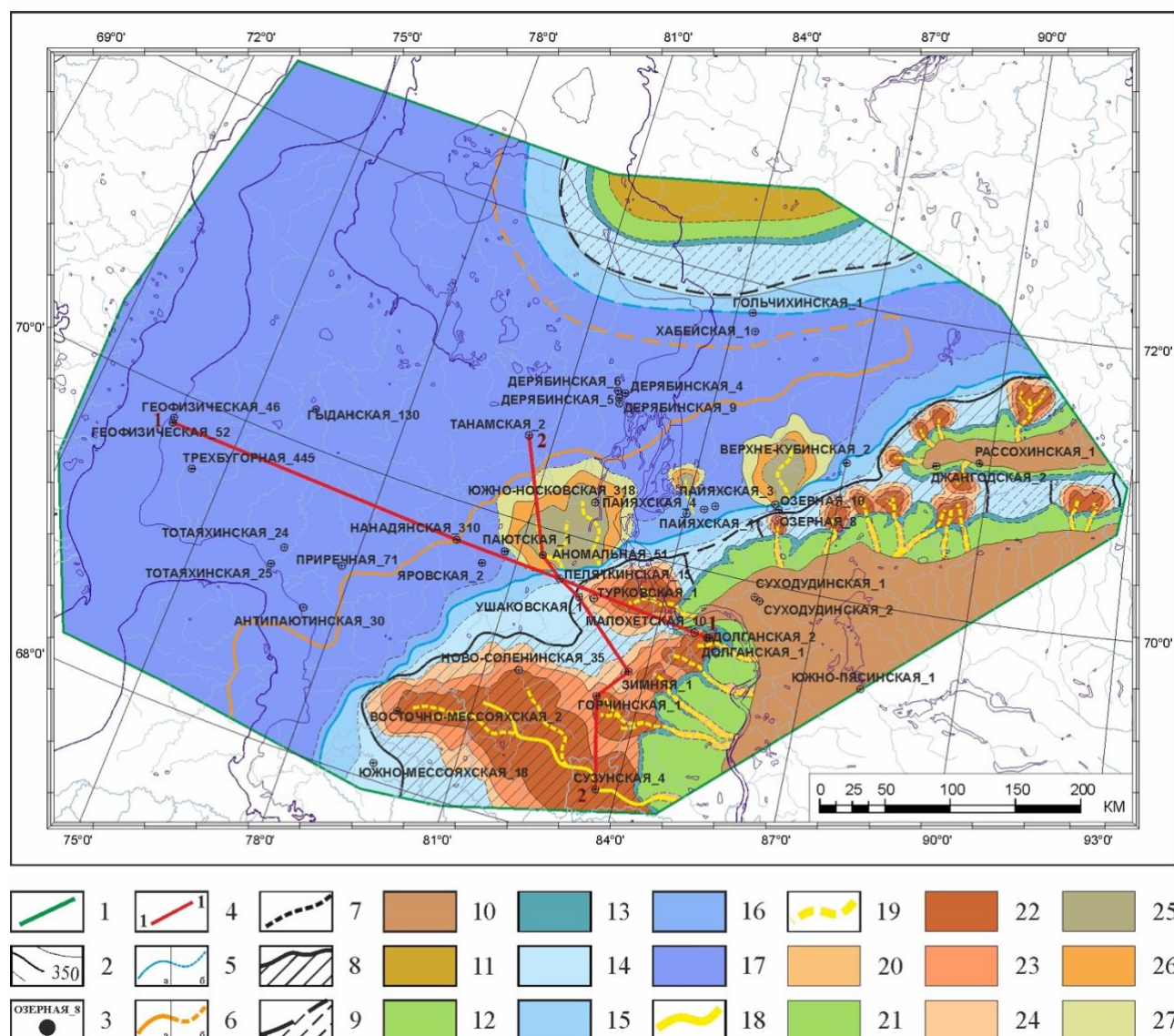


Рис. 4. Фациально-палеогеографическая карта подурьевского комплекса отложений (нижний валанжин) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба

1 - граница исследуемого объекта, 2 - условный палеорельеф (мощность отложений пласта), 3 - название скважин, 4 - линии фациальных профилей, 5 - кромка палеошельфа на начало формирования резервуара (а - достоверная, б - предполагаемая), 6 - граница примыкания кровли резервуара к глубоководным отложениям (а - достоверная, б - предполагаемая), 7 - предполагаемые границы фации, 8 - зона распространения подтвержденных дельтовых отложений, 9 - зона распространения предполагаемых дельтовых отложений; палеофациальные области: 10 - горы (зона отсутствия отложений), 11 - холмогорья и равнина, 12 - надводная дельтовая равнина/озерно-аллювиальная равнина, 13 - прибрежная равнина, временами заливаемая морем, 14 - мелководно-морской шельф, 15 - открытый шельф, 16 - склон, 17 - глубоководный бассейн; палеофациальные зоны: 18 - русловые отмели меандрирующих рек, дельтовые каналы, питающие каналы турбидитовых комплексов; 19 - предполагаемые русловые отмели, дельтовые каналы, питающие каналы; 20 - пояса меандрирования рек, 21 - временно заливаемые участки пойм надводной дельтовой равнины/озерно-аллювиальной равнины, 22 - проксимальная часть конуса выноса дельты, 23 - средняя часть конуса выноса дельты, 24 - дистальная часть конуса выноса дельты, 25 - проксимальная часть конуса выноса турбидита, 26 - средняя часть конуса выноса турбидита, 27 - дистальная часть конуса выноса турбидита.

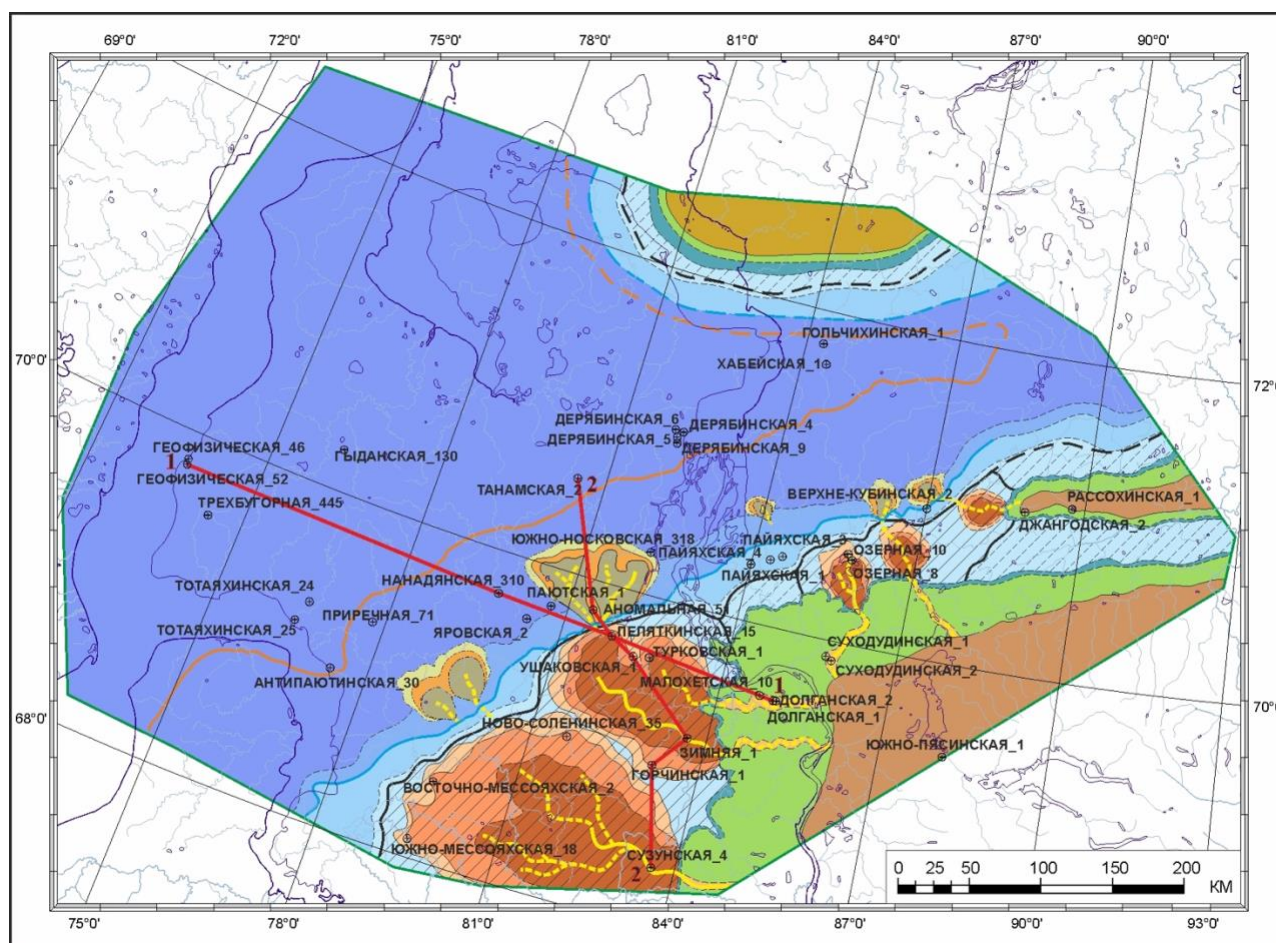


Рис. 5. Фациально-палеогеографическая карта подсамбургского комплекса отложений (нижний валанжин) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба

Усл. обозначения см. на рис. 4.

В южной части территории выделяется обширный конус выноса дельты с проксимальной частью в скв. Сузунская 4 и средней – в скважинах Южно-Мессояхская 18 и Восточно-Мессояхская 2. Проксимальная часть конуса выноса дельты, формирующегося в мелководно-морской части шельфа под воздействием речного сноса с возвышенности, определена также в скважинах Ново-Соленинской, Горчинской, Зимней, Ушаковской, Турковской и Пеляткинской площадей. В районе площади Озерной отмечаются два небольших конуса выноса дельты. На склоне и в глубоководном бассейне формируются конусы выноса турбидитовых потоков. Наибольший по площади конус выноса с проксимальной, средней и дистальной частями расположен в районе скважин Аномальная 51 и Южно-Носковская 318. На остальной части территории накапливаются глинистые отложения фации глубоководного бассейна.

В конце раннего валанжина на фоне регрессии моря формируется **подчеуский комплекс** отложений (рис. 6). В подводной дельтовой равнине увеличивается площадь развития конусов выноса дельт, прорезаемых подводными дельтовыми каналами. Фация проксимального конуса выноса дельты представлена в керне песчаниками светло-серыми

A detailed geological map of the Khatanga area in northern Siberia. The map displays various geological units color-coded by age or type: blue for older crystalline rocks, green for younger sedimentary rocks, orange/brown for Quaternary deposits, and yellow for specific mineralized zones. Numerous localities are labeled in Russian, such as Гольчихинская_1, Хабейская_10, Дерьбинская_6, Дерьбинская_4, Дерьбинская_5, Дерьбинская_9, Танамская_3, Южно-Носковская_318, Тайяхская_3, Верхне-Кубинская_2, Рассохинская_1, Джангодская_2, Озерная_10, Озерная_8, Суходудинская_1, Суходудинская_2, Долганская_2, Долганская_1, Южно-Лясинская_1, Зимняя_1, Горчинокая_1, Сузунская_4, Восточно-Мессояхская_2, Южно-Мессояхская_18, Ново-Соленинская_35, Ушкловская_1, Турковская_1, Пепяткинская_15, Аномальная_51, Паютокая_1, Яровская_2, Приреуная_71, Антираптинская_30, Тотаяхинская_24, Тотаяхинская_25, Нанадянская_310, Трехбугорная_445, Геофизическая_46, Геофизическая_52, Гыданская_130, and Гольчихинская_1. A scale bar at the bottom right indicates distances from 0 to 200 km. The map includes latitude and longitude coordinates along its borders.

Усл. обозначения см. на рис. 4.

В глубоководном бассейне на склоне формируются конусы выноса турбидитовых потоков с проксимальной, средней и дистальной частями. В скважинах Дерябинской и Яровской площадей их проксимальные части сложены песчаниками светло-серыми мелко-, средне-мелкозернистыми, с текстурами деформации ряби течения, с карбонатно-глинистым цементом. Фации глубоководного бассейна диагностированы в керне скважин Дерябинская 6 и 7. В породах присутствует обильный морской микрофитопланктон. В восточной части исследуемой территории в районе Джангодской и Рассохинской площадей по-прежнему

реконструируется предполагаемый остров.

Фациальный профиль по линии 1-1, ориентированный с северо-запада на юго-восток (рис. 7), и фациальный профиль по линии 2-2, ориентированный с севера на юг (рис. 8), отражают распределение фациальных зон на исследуемой территории на протяжении валанжина и раннего готерива.

В позднем валанжине отложения **подсармановского комплекса** продолжают накапливаться при снижении уровня моря и проградации дельт в северо-западном направлении (рис. 9). В южной части района исследований отмечается значительное увеличение площади конусов выноса дельт, развивающихся, предположительно, по модели дельты с волновым влиянием [Муромцев, 1984; Обстановки осадконакопления..., 1990] и характеризующихся многочисленными разветвляющимися подводными дельтовыми каналами и обширными конусами выноса, несколько растянутыми вдоль береговой линии. Проксимальные, средние, дистальные части конусов выноса дельт и надводные дельтовые каналы определены по результатам фациальной интерпретации ГИС в скважинах на Сузунской, Южно-Мессояхской, Восточно-Мессояхской, Ново-Соленинской, Турковской, Пеляткинской, Ушаковской, Горчинской, Зимней, Малохетской, Долганской, Озерной, Пайяхской и Верхне-Кубинской площадях. Небольшие конусы выноса дельт, установленные по результатам фациальной интерпретации ГИС, отмечаются и в восточной части территории в районе островов на Джангодской и Рассохинской площадях.

По-прежнему, на большей части территории продолжают накапливаться фации глубоководного бассейна и склона, подтвержденные керном в скв. Дерябинская 6. В зоне развития этих отложений отмечаются пять небольших турбидитовых конусов выноса с проксимальной, средней и дистальной частями, охарактеризованные данными керна и ГИС в скв. Тотяхинская 25. Фация проксимальной части конуса выноса турбидита представлена песчаниками тонкозернистыми с редкими прослоями аргиллита, с карбонатно-глинистым цементом, с текстурами косой и волнистой слоистости, ряби течения. В прослоях аргиллита местами встречается ихтиодетрит, отмечается слабая биотурбация ходами *Phycosiphon*.

В начале раннего готерива накапливались отложения **подтепловского комплекса** при продолжающейся регрессии и проградации дельтовых и турбидитовых комплексов в сторону глубокого моря. Область подводной дельтовой равнины и шельфа занимает практически половину территории, что также свидетельствует о падении уровня моря (рис. 10).

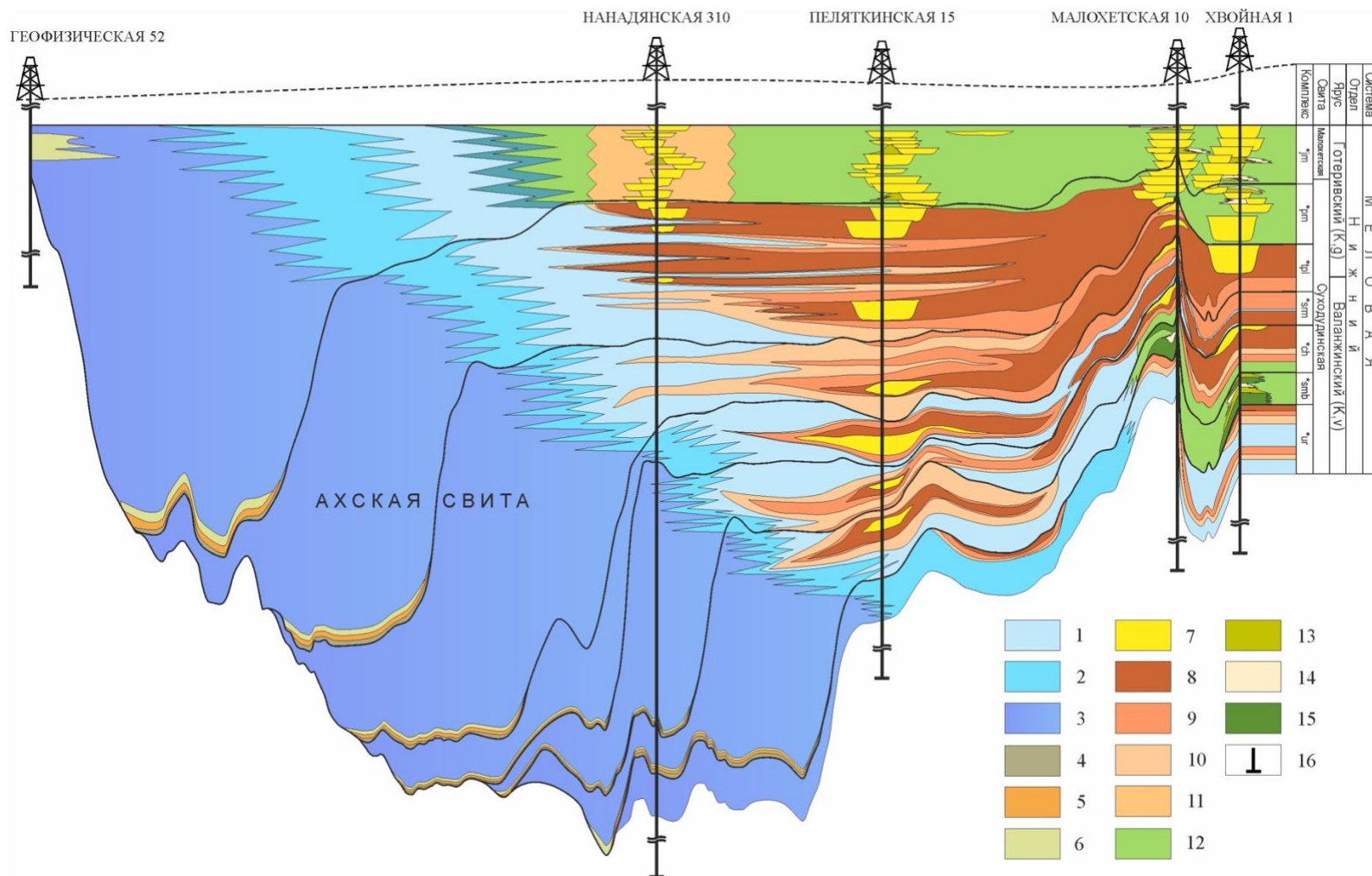


Рис. 7. Фациальный профиль суходудинской и нижней части малохетской свит (валанжин-готерив) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба по линии 1-1

1 - мелководно-морской шельф, 2 - открытый шельф, 3 - склон, 4 - глубоководный бассейн, 5 - проксимальная часть конуса выноса турбидита, 6 - средняя часть конуса выноса турбидита, 7 - дистальная часть конуса выноса турбидита, 8 - дельтовые каналы, 9 - проксимальная часть конуса выноса дельты, 10 - средняя часть конуса выноса дельты, 11 - дистальная часть конуса выноса дельты, 12 - пояс меандрирования рек, 13 - временно заливаемые участки пойм надводной дельтовой равнины/озерно-аллювиальной равнины, 14 - береговые валы, 15 - пески разливов, 16 - болота, озера, 17 - предполагаемые границы фации, 18 - ствол скважины.

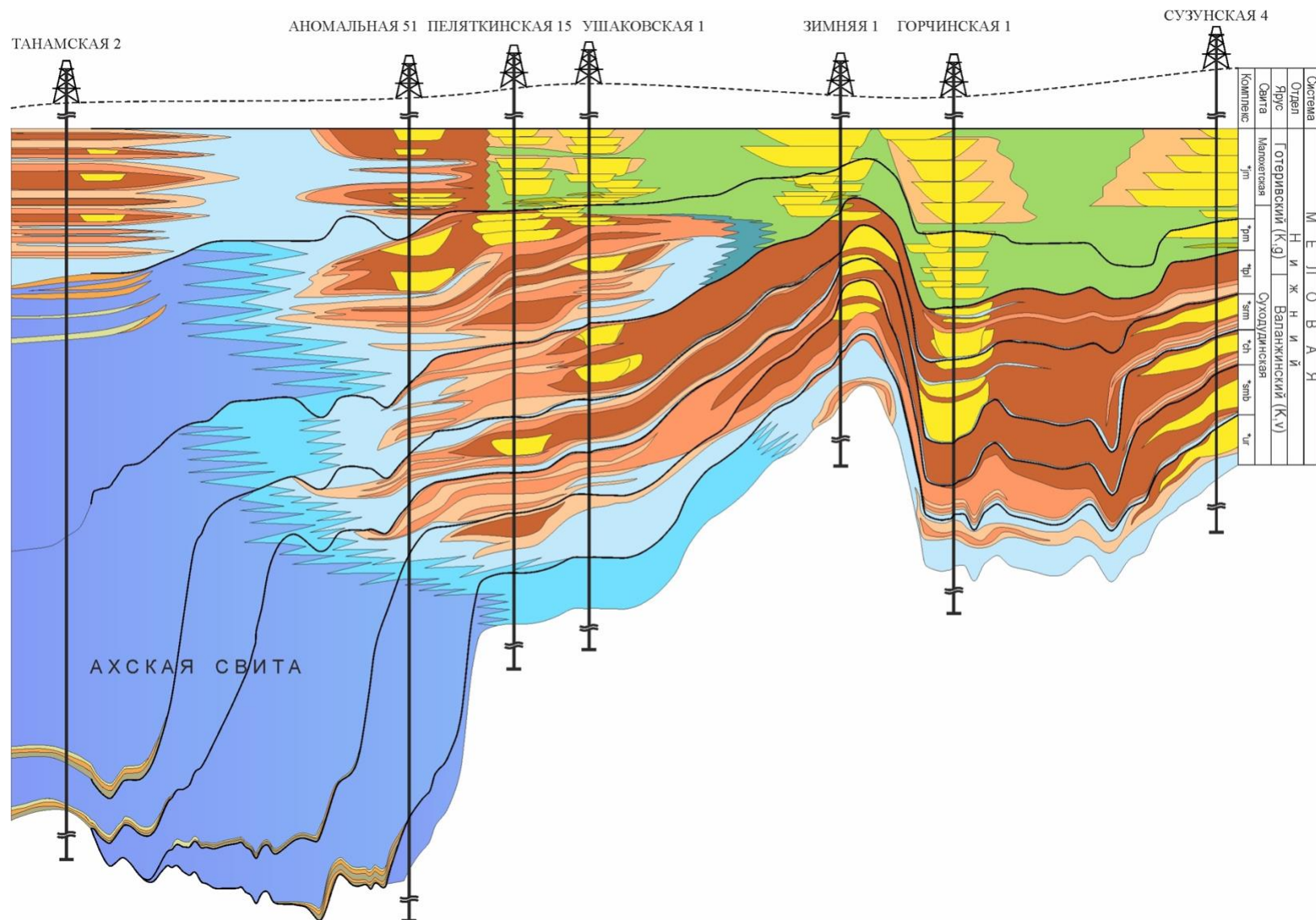


Рис. 8. Фациальный профиль суходудинской и нижней части малохетской свит (валанжин-готерив) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба по линии 2-2

Усл. обозначения см. на рис. 7.

Значительные по размерам и растянутые вдоль береговой линии конусы выноса дельт, развивающиеся, вероятно, так же по модели с волновым влиянием, содержат фации подводных дельтовых каналов, диагностированные по данным фациальной интерпретации керна и ГИС в скважинах Восточно-Мессояхской, Южно-Мессояхской, Ново-Соленинской, Горчинской, Зимней, Ушаковской, Турковской, Пеляткинской, Средне-Яровской, Суходудинской и Озерной площадей. Проксимальные части конусов выноса дельт также определены по ГИС в скважинах на Ново-Соленинской, Горчинской, Ушаковской, Турковской, Средне-Яровской и Суходудинской площадях, а средние части дельт выделены в районе Восточно-Мессояхской, Южно-Мессояхской, Пеляткинской, Яровской и Верхне-Кубинской площадей.

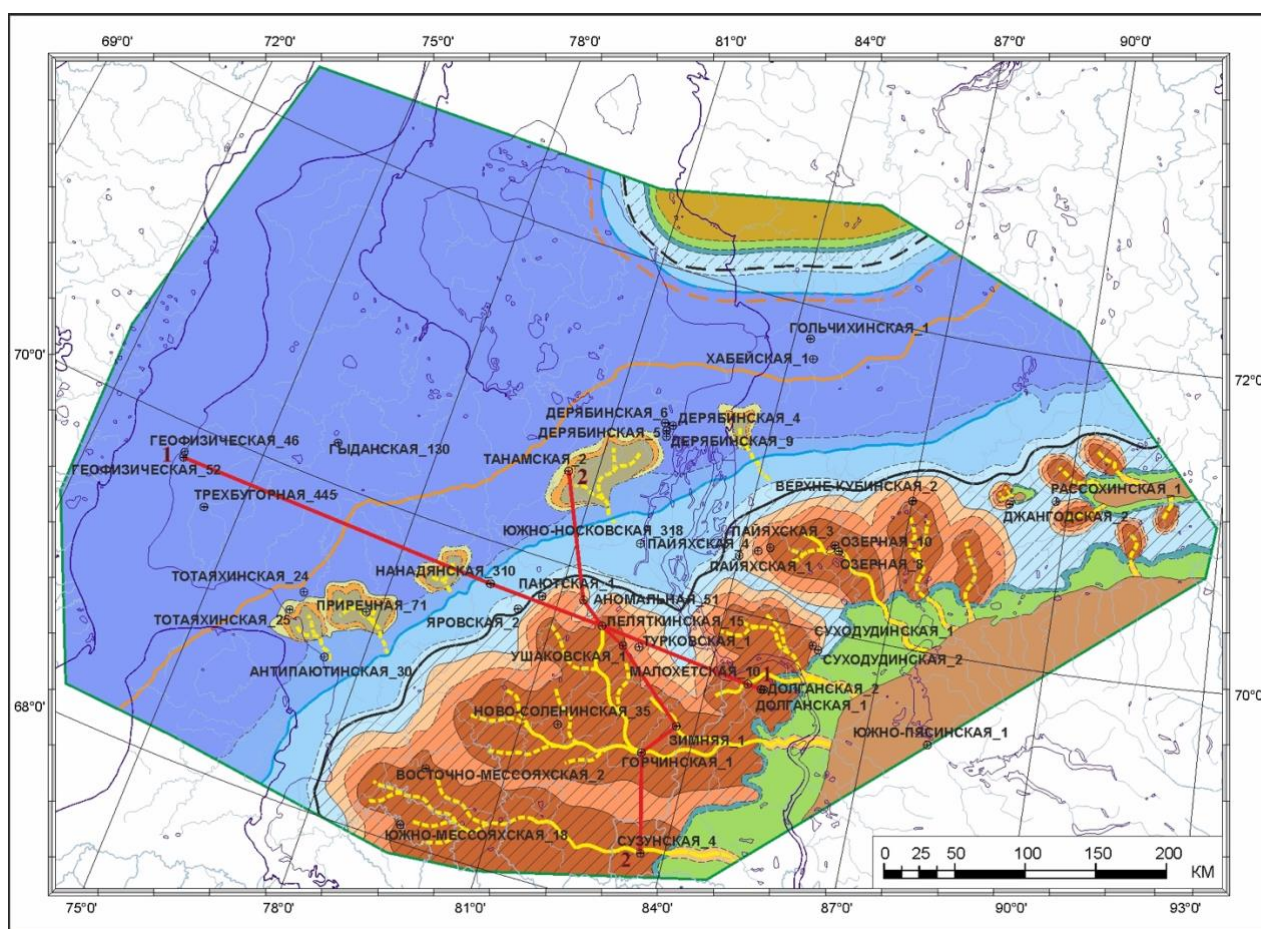


Рис. 9. Фациально-палеогеографическая карта подсармановского комплекса отложений (верхний валанжин) западной части Енисей-Хатангского прогиба

Усл. обозначения см. на рис. 4.

Фации континентального склона и дна бассейна выделяются в центральной части исследуемого района и контролируются бровками шельфа. Здесь отмечается шесть конусов выноса турбидитовых потоков, соприкасающихся своими проксимальными частями, образуя практически единое тело, вытянутое вдоль бровки шельфа. Фация канала определена по

результатам фациальной интерпретации ГИС в скв. Антипаютинская 30. Фация проксимальной части глубоководных турбидитов установлена по материалам керна и ГИС в скважинах на Тотаяхинской, Приречной и Дерябинской площадях. Средняя и дистальные части турбидитовых конусов выноса диагностированы по данным ГИС в скважинах на Тотаяхинской, Танамской и Дерябинской площадях. Конфигурация и пределы распространения всех частей конусов выноса (дистальной, средней, проксимальной) определяются палеорельефом по результатам интерпретации сейсмических данных (структурные карты и карты мощностей).

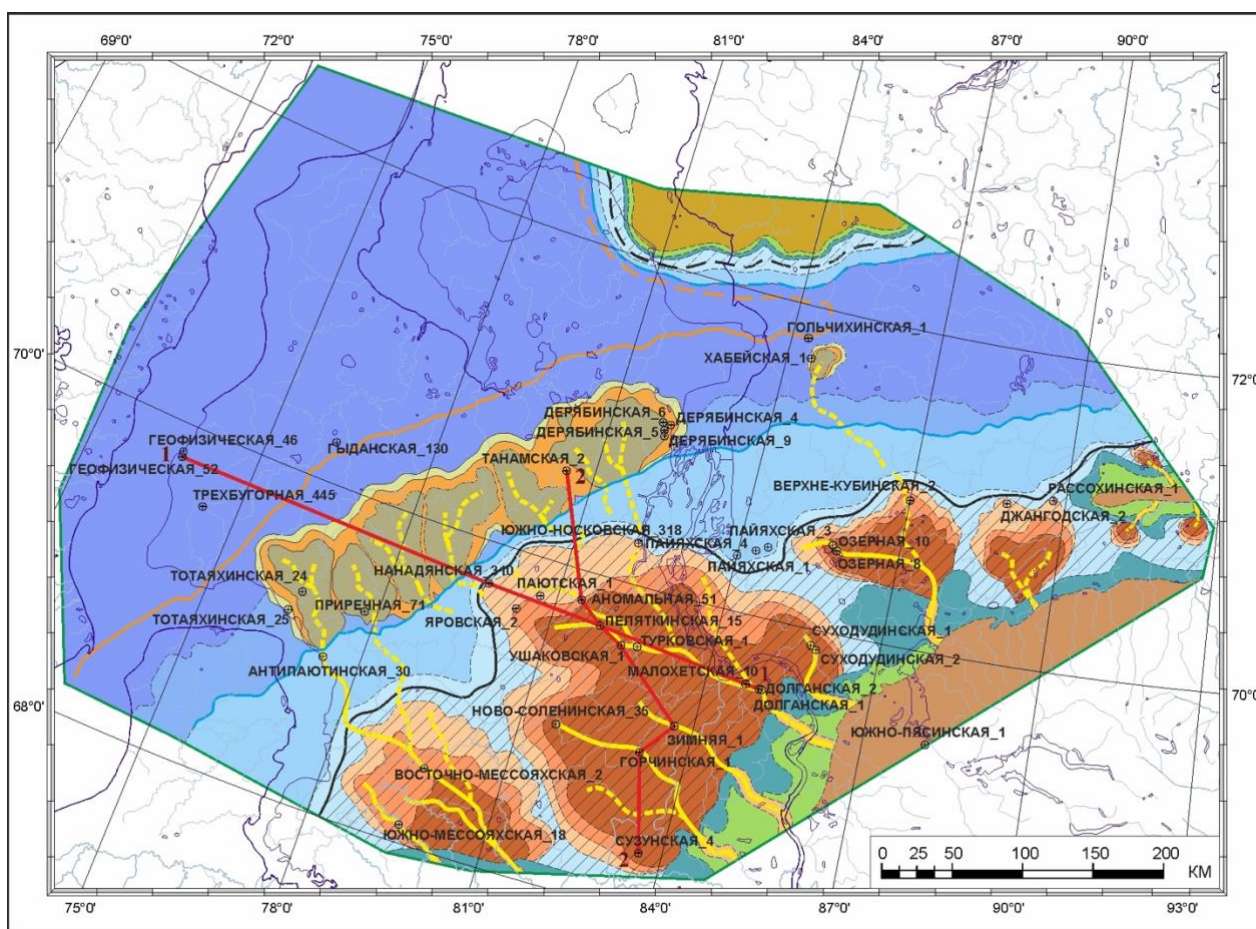


Рис. 10. Фациально-палеогеографическая карта подтепловского комплекса отложений (нижний готерив) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба

Усл. обозначения см. на рис. 4.

В середине раннего готерива отложения **поднимского комплекса** накапливаются на фоне значительной регрессии моря, о чем свидетельствует значительное увеличение площади развития аллювиальной (надводной дельтовой) равнины на юге исследуемой территории. Область развития глубоководного бассейна заметно уменьшается и отмечается только в крайней западной части (рис. 11). В озерно-аллювиальной равнине, развитой на юге, отмечаются многочисленные разветвленные дельтовые каналы с сопутствующими фациями

береговых валов и песков разлива, выделенные по данным фациальной интерпретации керна и ГИС в скважинах на Сузунской, Горчинской, Зимней, Долганской и Суходудинской площадях. В подводной дельтовой равнине продолжают формироваться значительные по размерам и растянутые вдоль береговой линии конусы выноса дельт с волновым влиянием. Фации подводных дельтовых каналов и конусов выноса подтверждаются результатами фациальной интерпретации керна и ГИС по скважинам на Южно-Мессояхской, Восточно-Мессояхской, Ново-Соленинской, Аномальной, Нанадянской, Пеляткинской, Верхне-Кубинской, Приречной, Южно-Носковской, Джангодской и Рассохинской площадях. В керне присутствуют остатки бентосных фораминифер разной степени сохранности с мелко-тонкозернистым агглютинантом раковин.

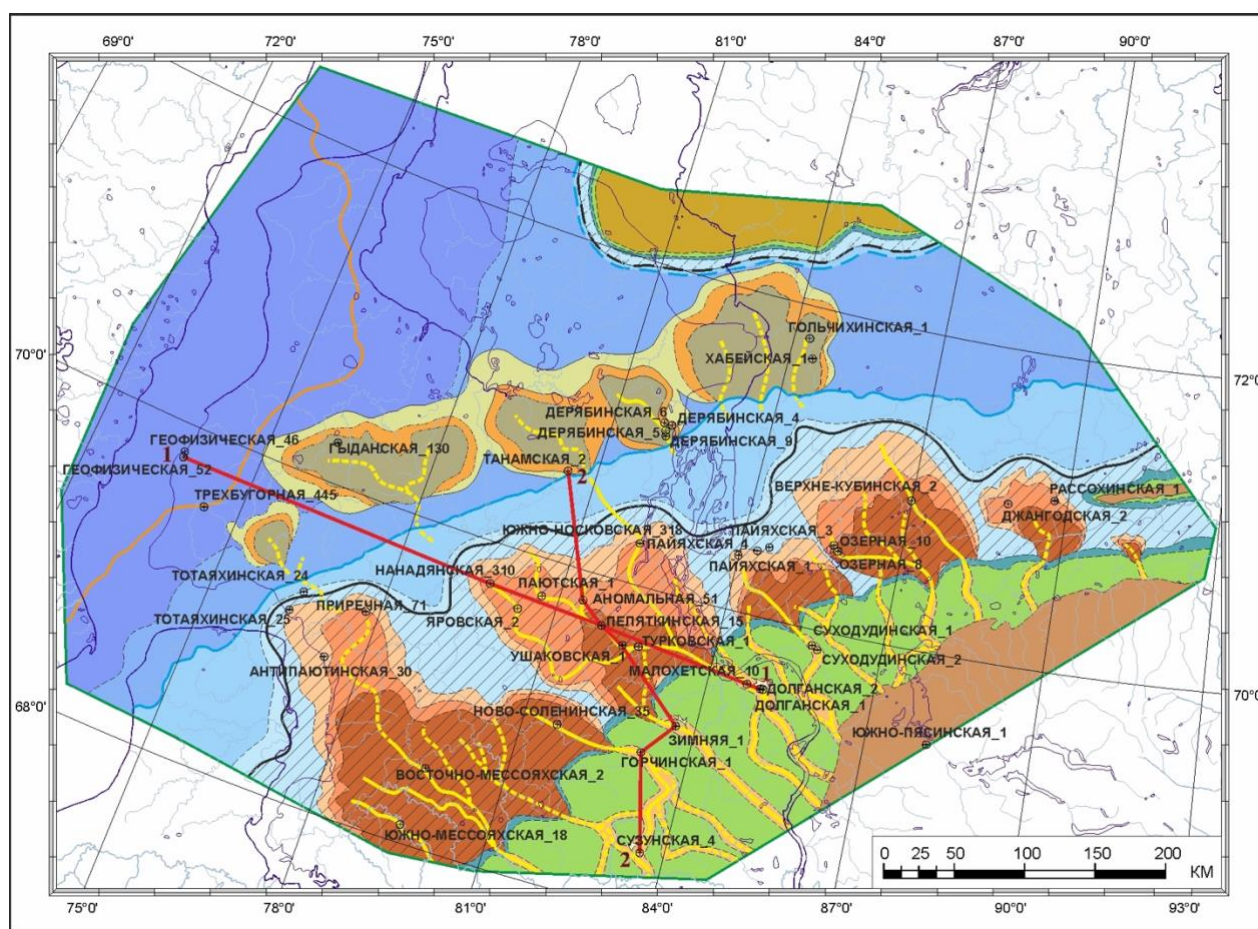


Рис. 11. Фациально-палеогеографическая карта подпимского комплекса отложений (нижний готерив) западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба

Усл. обозначения см. на рис. 4.

В зоне континентального склона и глубоководного бассейна выделяются крупные турбидитовые конусы выноса, образующие почти единое тело, вытянутое вдоль бровки шельфа. В их строении установлены проксимальные, средние и дистальные части. Фации проксимальной части конуса выноса турбидита диагностированы по материалам керна и

ГИС в скважинах на Хабейской, Дерябинской, Ладертойской и Танамской площадях.

В конце раннего готерива отложения **подъямбургского комплекса** формируются в условиях продолжающегося сокращения площади морского осадконакопления. На большей части территории отмечена область развития аллювиальной (надводной дельтовой) равнины с реками, стекающими с бортовых зон (рис. 12). В скважинах на Южно-Мессояхской, Восточно-Мессояхской, Сузунской, Горчинской, Ново-Соленинской, Ушаковской, Турковской, Долганской и других площадях выделены фации надводных дельтовых каналов, береговых валов и песков разливов. В мелководной части шельфа продолжают накапливаться многочисленные конусы выноса дельт. Существенно увеличилась по площади надводная дельтовая равнина у подножия Таймырских гор и холмогорий, с которых активизировался снос терригенного материала, выносимого реками. Здесь реконструированы две сравнительно крупные реки, формирующие два крупных конуса выноса в центральной части района. Обширный конус выноса, подтвержденный фациальной интерпретацией ГИС, выделяется в скважинах на площадях Ладертойская, Танамская и Дерябинская. Небольшой конус выноса реконструируется по данным скв. Хабейская 1. Область подводной дельтовой равнины и шельфа занимает практически половину территории. Отмечается развитие небольших по площади конусов выноса дельт на юге. Фации подводных дельтовых каналов, проксимальных, средних и дистальных частей подтверждены результатами фациальной интерпретации ГИС в скважинах на Дерябинской, Танамской, Хабейской, Южно-Носковской, Тотаяхинской, Приречной, Антипаютинской и Паютской площадях.

В крайней западной части района в зоне глубоководного бассейна и континентального склона выделяются пять турбидитовых конусов выноса. Конуса выноса турбидитовых потоков образуют практически единое тело, вытянутое вдоль бровки шельфа. Проксимальная, средняя и дистальная части конусов выноса глубоководных турбидитов выделяются по материалам керна и ГИС в скважинах на Ханавейской и Гыданской площадях.

В конце раннего мела на территории восточной части ЕХРП морской бассейн закрывается, накопление осадков замедляется. В его западной части сохраняется аллювиальная равнина (надводная дельтовая равнина) с разветвленной сетью надводных дельтовых каналов, береговыми валами и песками разливов, выделенными по данным фациальной интерпретации керна и ГИС в скважинах на Южно-Мессояхской, Восточно-Мессояхской, Сузунской, Горчинской, Ново-Соленинской, Ушаковской, Турковской, Долганской, Джангодской и других площадях. В самой западной части палеобассейна отмечены обстановки осадконакопления прибрежной равнины, временами заливаемой морем с сетью надводных дельтовых каналов, диагностированные по данным ГИС в скважинах на

Ханавейской, Геофизической, Трехбугорной и Тотаяхинской площадях.

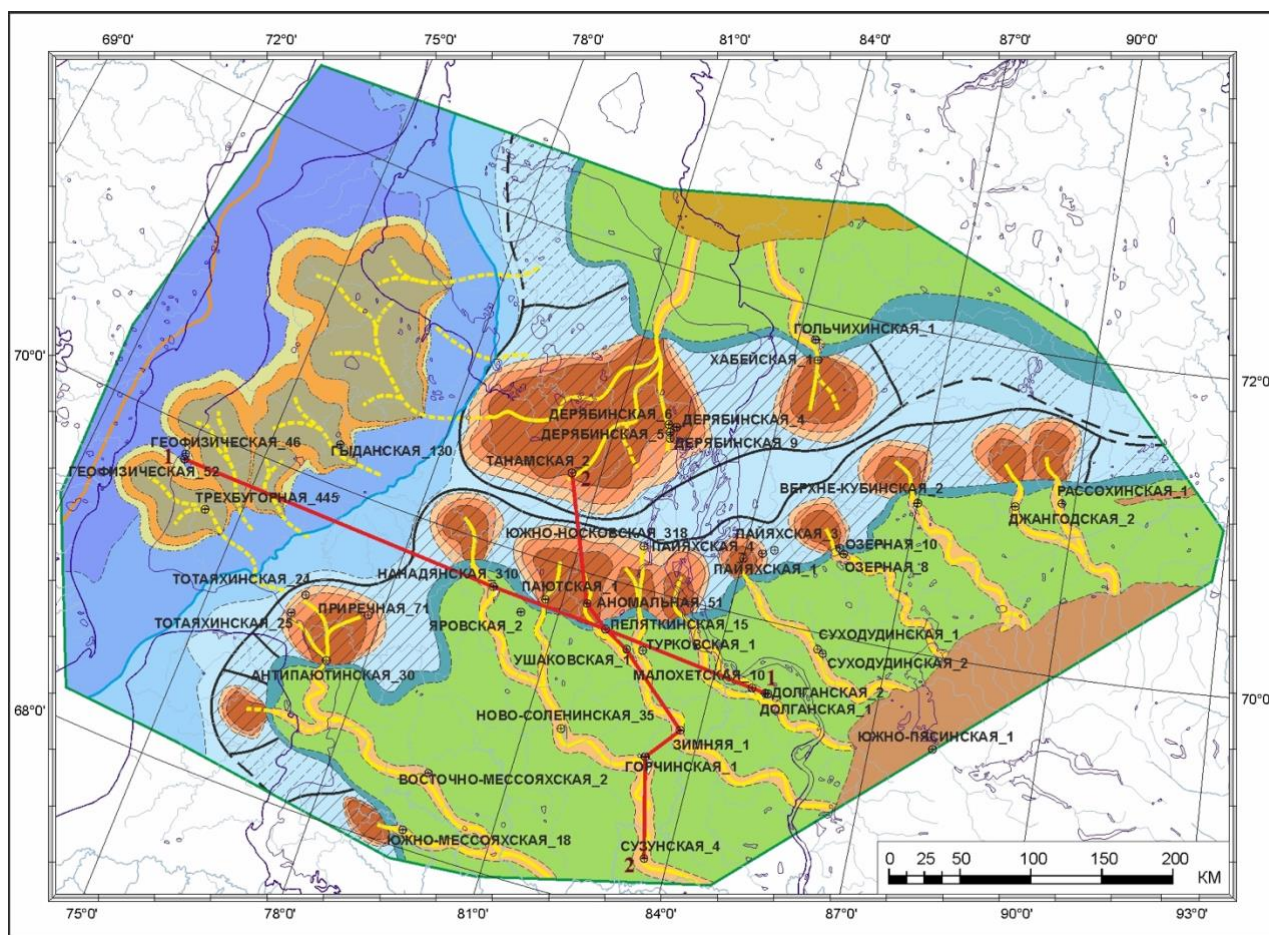


Рис. 12. Фациально-палеогеографическая карта подъямбургского комплекса отложений (нижний-верхний готерив) Енисей-Хатангского регионального прогиба

Усл. обозначения см. на рис. 4.

В результате проведенных фациально-палеогеографических реконструкций составлена последовательность развития осадочных клиноформных комплексов западной части ЕХРП, отражающая историю заполнения бассейна и закономерности формирования нефтегазоперспективных комплексов неокома. В изученных валанжин-готеривских отложениях распространение пород с улучшенными коллекторскими свойствами приурочены к зонам развития фаций русловых отмелей рек, аккумулятивных песчаных тел прибрежно-морской зоны, дельтовых каналов, конусов выноса дельт и турбидитов. Наиболее перспективными являются участки совмещения фаций речных русел, проксимальной части конуса выноса дельты, дельтовых каналов и проксимальных частей конусов выноса турбидитов. Для пород этих фаций характерны достаточно высокие значения коэффициента открытой пористости (до 19-25%) и проницаемости (до 18-700 мД).

Заключение

Благодаря проведенным исследованиям, основанным на детальном изучении скважинных данных (керна, ГИС) с привлечением структурных карт и карт мощностей, построенных по результатам интерпретации данных сейсморазведки, выполнены фациально-палеогеографические реконструкции, позволяющие проследить этапы развития клиноформного комплекса отложений в валанжине - раннем готериве западной части ЕХРП. Построенные карты отражают условия седиментации и латеральное распространение нефтегазоперспективных осадочных комплексов в широком диапазоне палеообстановок от аллювиальной равнины до глубоководного бассейна. Дополняющие карты фациальные профили субширотного и субмеридионального простирания дают представление о вертикальном распределении фациальных зон на исследуемой территории на протяжении валанжина - раннего готерива.

После обширной позднеюрской трансгрессии, охватившей почти всю Западно-Сибирскую низменность и ЕХРП, раннемеловой регрессивный этап, совпавший с начавшейся коллизией Таймырского мезоконтинента и Сибирской платформы, обусловил особенности осадконакопления в ЕХРП. Активизировавшиеся тектонические процессы способствовали увеличению сноса терригенного материала и быстрому заполнению прогиба. Основным источником сноса служила денудационная равнина Средне-Сибирского плоскогорья, которая существенно возвышалась в раннем мелу над Таймырской складчатой системой.

На протяжении всего валанжина и вплоть до конца раннего готерива с Сибирской платформы поступал материал, обеспечивший накопление клиноформных комплексов, ориентированных с наклоном в западном и северо-западном направлении, поступательно проградирующих в сторону глубокого моря. В конце раннего - начале позднего готерива в условиях продолжающегося сокращения площади бассейна его заполнение дополнилось значительным сносом осадка с Таймырской суши и формированием встречных крупных конусов выноса дельт.

К концу раннего мела морской бассейн седиментации восточной части ЕХРП практически закрылся. В западной части сохранилась аллювиальная равнина (надводная дельтовая равнина) с разветвленной речной сетью, сменяющаяся к западу прибрежной равниной, временами заливаемой морем. Зона глубоководного бассейна сместилась еще дальше на запад. Вдоль бровки шельфа по-прежнему формировались конусы выноса турбидитов, образующие единое тело.

Осадочные тела, связанные с фациями русловых отмелей рек, аккумулятивных песчаных тел прибрежно-морской зоны, дельтовых каналов, конусов выноса дельт и

турбидитов, особенно на участках их совмещения в разрезе, являются наиболее перспективными объектами нефтегазопромышленного промысла.

Литература

Афанасенков А.П. Геология и перспективы нефтегазоносности севера Сибирской платформы // Автореферат на соискание ученой степени д. г.-м. н. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019. - 45 с.

Афанасенков А.П., Бордюг А.В., Никишин А.М., Танинская Н.В., Шиманский В.В., Бордунов С.И. Уточнение палеогеографии севера Сибирской платформы с учетом новых данных // Геология нефти и газа. - 2018. - № 2. - С. 5-23.

Балдин В.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности верхнеюрско-неокомских отложений западной части Енисей-Хатангского прогиба // Диссертация на соискание ученой степени к. г.-м. н. - М.: ВНИГНИ, 2001. - 225 с.

Балдин В.А. Усть-Енисейская нефтегазоносная область – новая территория наращивания запасов углеводородов в Западной Сибири // Геология нефти и газа. - 2003. - №2. - С. 16-25.

Балдин В.А., Адиев Р.Я., Мунасыпов Н.З. Перспективы нефтегазоносности Гыдана и западной части Таймыра // 11-й Российский Нефтегазовый Конгресс (г. Москва, 25-27 июня 2013 г.). - 2013.

Бородкин В.Н. Закономерности размещения литологических ловушек в ачимовском клиноформном комплексе севера Западной Сибири и перспективы их нефтегазоносности // Горные ведомости. - 2005. - № 6. - С. 60-73.

Бородкин В.Н., Брехунцов А.М., Дещеня Н.П. Особенности строения, корреляции и индексации основных продуктивных резервуаров (пластов) неокома севера Западной Сибири в связи с условиями их осадконакопления // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2000. - № 2. - С. 7-17.

Васильев Н.Я., Танинская Н.В., Шиманский В.В., Низяева И.С., Колпенская Н.Н. Седиментационные модели нижнемелового нефтегазоносного комплекса севера Западной Сибири // Материалы 2-ой научно-практической конференции. - Новосибирск: СНИИГИМС, 2015. - Т. 2. - С. 23-27.

Гурари Ф.Г. Клиноформы - особый тип литостратонов // Геология и геофизика. - 1994. - № 4. - С. 19-26.

Ершов С.В., Букреева Г.Ф., Красавчиков В.О. Компьютерное моделирование геологического строения клиноформного комплекса неокома северных и арктических районов Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2009. - Т. 50. - № 9. - С. 1035-1048.

Исаев А.В., Кринин В.А., Карпунин С.М. Перспективы нефтегазоносности клиноформного комплекса Енисей-Хатангского регионального прогиба // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2015. - Т. 10. - № 3. - http://ngtp.ru/rub/4/31_2015.pdf. DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/31_2015

Казаненков В.А., Ершов С.В., Рыжкова С.В., Борисов Е.В., Пономарева Е.В., Попова Н.И., Шапорина М.Н. Геологическое строение и нефтегазоносность региональных резервуаров юры и мела в Карско-Ямальском регионе и прогноз распределения в них углеводородов // Геология нефти и газа Западной Сибири. - 2014. - №1. - С. 27-49.

Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Танинская Н.В., Шиманский В.В., Бакуев О.В.,

Найденев Л.Ф. Обстановки осадконакопления продуктивных горизонтов верхнеюрских и нижнемеловых отложений восточного борта Большехетской впадины Западно-Сибирской плиты // Геология нефти и газа. - 2014. - № 6. - С. 2-10.

Конторович А.Э., Ершов С.В., Казаненков В.А., Карогодин Ю.Н., Конторович В.А., Лебедева Н.К., Никитенко Б.Л., Попова Н.И., Шурыгин Б.Н. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде // Геология и геофизика. - 2014. - Т. 55. - № 5-6. - С. 745-776.

Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба // Геология и геофизика. - 2011. - Т.52 (8). - С. 1027-1050.

Курчиков А.Р., Бородин В.Н. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности неомского нефтегазового комплекса Западной Сибири. - Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2016. - 201 с.

Мкртчян О.М., Орел В.Е., Филина С.И., Пуркина Э.М. Особенности строения и нефтегазоносности отложений Западной Сибири // Геология нефти и газа. - 1986. - № 11. - С.1-7.

Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел - литологических ловушек нефти и газа. - Л.: «Недра», 1984. - 260 с.

Нежданов А.А. Основные закономерности строения сеймостратиграфических комплексов неомы Западной Сибири // Геофизические методы при обосновании объектов нефтепоисковых работ в центральных районах Западной Сибири. - Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1988. - С. 62-71.

Нежданов А.А., Огибин В.В., Батулин А.Н. Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек, залежей нефти и газа в Западной Сибири // Обзор ВИЭМС. - Сер. Разведочная геофизика. - М.: Изд-во МГП Геоинформмарк, 1992. - Ч. 2. - 101 с.

Обстановки осадконакопления и фации: В 2-х т. Т. 2 / Х.Г. Реддинг, Дж.Д. Коллинсон, Ф.А. Аллен, Т. Эллиот, Б.Ш. Шрейбер, Г.Д. Джонсон, К.Т. Болдуин, Б.У. Селлвуд, Х.К. Дженкинс, Д.А.В. Стоу, М. Эдуардз, А.Х.Г. Митчелл. - М.: Мир, 1990. - 352 с.

Приобская нефтеносная зона Западной Сибири: системно-литологический аспект / Ю.Н. Карогодин, С.В. Ершов, В.С. Сафонов, И.Ф. Ефремов, П. Манугян, Ф. Овердал, Д. Валасек, А.М. Потапов, А.И. Коньшев, В.И. Кузнецов, Р.К. Разяпов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. - 252 с.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Новосибирск, 2003 г. - Объяснительная записка. - Новосибирск, 2004. - 114 с.

Северное Приобье Западной Сибири. Геология и нефтегазоносность неомы (системно-литологический подход) / Ю.Н. Карогодин, В.А. Казаненко, В.А. Рыльков, С.В. Ершов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. - 200 с.

Схема нефтегеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. М-б 1:1500 000. - Тюмень: Изд-во ГП «НАЦ РН им В.И. Шпильмана», 2010.

Танинская Н.В., Васильев Н.Я., Низяева И.С., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Маркова С.И. Литолого-фациальные и палеогеографические реконструкции аптских отложений севера Западной Сибири // Разведка и охрана недр. - 2017. - № 6. - С. 27-31.

Танинская Н.В., Низяева И.С., Колпенская Н.Н., Васильев Н.Я., Мясникова М.А., Яшина В.Н. Обстановки осадконакопления нижнемеловых отложений на севере Западно-

Сибирской нефтегазоносной провинции / Материалы VIII Всероссийского литологического совещания (г. Москва, 27-30 октября 2015 г.). - М.: РГУ имени И.М. Губкина. - 2015. - Т.2. - С. 145-148.

Танинская Н.В., Шиманский В.В., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я. Закономерности формирования и распределения коллекторов углеводородов в нижнемеловых отложениях севера Западной Сибири // Разведка и охрана недр. - 2016. - № 2. - С. 30-36.

Тектоническая карта Западно-Сибирской плиты. М-б 1:1500 000 / Под ред. В.И. Шпильмана, 1998. - Тюмень: Изд-во: АУ «НАЦ РН им В.И. Шпильмана», 2011.

Фомин М.А. Современная структура мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Енисей-Хатангского регионального прогиба по опорным уровням // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2010. - Т. 5. - № 1. - http://www.ngtp.ru/rub/4/1_2010.pdf

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н. Методические аспекты прогноза неструктурных ловушек углеводородов на примере юрско-меловых отложений Западной Сибири // Бюллетень Московского Общества Испытателей природы. Отд. Геология. - 2014. Т. 89. - Вып. 4. - С. 24-39.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я. Седиментационное моделирование при прогнозе и поисках неструктурных ловушек // Геология нефти и газа. - 2016. - №3. - С. 55-65.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Раевская Е.Г. Выявление структурно-литологических ловушек в юрских и нижнемеловых отложениях Западной Сибири на основе палеогеографических реконструкций // Геология нефти и газа. - 2019. - № 3. - С. 39-46.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Раевская Е.Г., Низяева И.С., Васильев Н.Я., Гиздатуллина И.И., Грислина М.Н., Зундэ К.А. Палеогеографические критерии прогноза нефтегазоносности юрских отложений Западной Сибири // Санкт-Петербург 2020. Геонауки: трансформируем знания в ресурсы: материалы 9-ой международной геолого-геофизической конференции и выставки (г. Санкт-Петербург, 16-19 ноября 2020 г.). - 2020. - DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202053103>

Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Raevskaya E.G., Vasil'ev N.Ya., Nizyaeva I.S., Nugumanova A.A., Birin M.V., Gizdatullina I.I.

Geologorazvedka, St. Petersburg, Russia

**FACIAL-PALEOGEOGRAPHIC RECONSTRUCTIONS
OF THE VALANGINIAN-HAUTERIVIAN STRATA BELONGING TO
THE LOWER CRETACEOUS GYDAN PENINSULA AND THE WESTERN PART
OF THE YENISEI-KHATANGA REGIONAL FOREDEEP**

Paleogeographic reconstructions were carried out, sedimentation models were determined, and facies-paleogeographic maps were constructed for the Valanginian-Hauterivian clinoform structures of the Lower Cretaceous of the Gydan Peninsula and the western part of the Yenisei-Khatanga foredeep based on the facies interpretation of the core, well logging and using seismic data. Revealed sedimentation criteria for the development of reservoir rocks. The distribution of rocks with improved reservoir properties is confined to the zones of development of facies of river channel shoals, accumulative sandy bodies of the coastal-marine zone, delta channels, delta fans and turbidites.

Keywords: Valanginian-Hauterivian, Lower Cretaceous, paleogeographic reconstruction, clinoform, reservoir, Gydan Peninsula, Yenisei-Khatanga regional foredeep.

References

Afanasenkov A.P. *Geologiya i perspektivy neftegazonosnosti severa Sibirskoy platformy* [Geology and petroleum potential of the northern Siberian Platform]. Avtoreferat na soiskanie uchenoy stepeni d. g.-m. n. Moscow: MGU im. M.V. Lomonosova, 2019, 45 p.

Afanasenkov A.P., Bordyug A.V., Nikishin A.M., Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Bordunov S.I. *Utochnenie paleogeografii severa Sibirskoy platformy s uchetom novykh dannykh* [Upgrade of the paleogeography of the northern Siberian Platform, taking into account new data]. *Geologiya nefti i gaza*, 2018, no. 2, pp. 5-23.

Baldin V.A. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti verkhneyursko-neokomskikh otlozheniy zapadnoy chasti Enisey-Khatangskogo progiba* [Geological structure and prospects of petroleum content of the Upper Jurassic - Neocomian strata of the western part of the Yenisei-Khatanga foredeep]. *Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni k. g.-m. n. Moscow: VNIGNI*, 2001, 225 p.

Baldin V.A. *Ust'-Eniseyskaya neftegazonosnaya oblast' – novaya territoriya narashchivaniya zapasov uglevodorodov v Zapadnoy Sibiri* [Ust-Yenisei petroleum bearing region - a new territory for increasing hydrocarbon reserves in Western Siberia]. *Geologiya nefti i gaza*, 2003, no.2, pp. 16-25.

Baldin V.A., Adiev R.Ya., Munasypov N.Z. *Perspektivy neftegazonosnosti Gydana i zapadnoy chasti Taymyra* [Prospects for petroleum potential of Gydan and the western part of Taimyr]. 11-y Rossiyskiy Neftegazovyy Kongress (Moscow, 25-27 June 2013). 2013.

Borodkin V.N. *Zakonomernosti razmeshcheniya litologicheskikh lovirushek v achimovskom klinoformnom komplekse severa Zapadnoy Sibiri i perspektivy ikh neftegazonosnosti* [Specific pattern in the placement of lithological traps in the Achimov clinoforms in the northern Western Siberia and the prospects for their petroleum potential]. *Gornye vedomosti*, 2005, no. 6, pp. 60-73.

Borodkin V.N., Brekhuntsov A.M., Deshchenya N.P. *Osobennosti stroeniya, korrelyatsii i indeksatsii osnovnykh produktivnykh rezervuarov (plastov) neokoma severa Zapadnoy Sibiri v svyazi s usloviyami ikh osadkonakopleniya* [Features of the structure, correlation and indexation of the main productive reservoirs (reservoir units) of the northern Western Siberia Neocomian in connection with their sedimentation conditions]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh mestorozhdeniy*, 2000, no. 2, pp. 7-17.

Ershov S.V., Bukreeva G.F., Krasavchikov V.O. *Komp'yuternoe modelirovanie geologicheskogo stroeniya klinoformnogo kompleksa neokoma severnykh i arkticheskikh rayonov*

Zapadnoy Sibiri [The geological structure modeling of the Neocomian clinoforms in the northern and arctic regions of Western Siberia]. *Geologiya i geofizika*, 2009, vol. 50, no. 9, pp. 1035-1048.

Fomin M.A. *Sovremennaya struktura mezozoysko-kaynozoysskogo osadochnogo chekhla Enisey-Khatangskogo regional'nogo progiba po opornym urovniam* [The modern structure of the Mesozoic-Cenozoic sedimentary cover of the Yenisei-Khatanga regional trough on key levels]. *Neftgazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2010, vol. 5, no. 1, available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/1_2010.pdf

Gurari F.G. *Klinoformy - osoby tip litostratonov* [Clinoforms as a special type of lithostratigraphical units]. *Geologiya i geofizika*, 1994, no. 4, pp. 19-26.

Isaev A.V., Krinin V.A., Karpukhin S.M. *Perspektivy neftegazonosnosti klinoformnogo kompleksa Enisey-Khatangskogo regional'nogo progiba* [Oil and gas perspectives of clinoform complex of Yenisey-Khatanga regional trough]. *Neftgazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2015, vol. 10, no. 3, available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/31_2015.pdf DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/31_2015

Kazanenkov V.A., Ershov S.V., Ryzhkova S.V., Borisov E.V., Ponomareva E.V., Popova N.I., Shaporina M.N. *Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' regional'nykh rezervuarov yury i mela v Karsko-Yamal'skom regione i prognoz raspredeleniya v nikh uglevodorodov* [Geological structure and petroleum content of regional reservoirs of the Jurassic and Cretaceous in the Kara-Yamal region and the forecast of their hydrocarbons distribution]. *Geologiya nefti i gaza Zapadnoy Sibiri*, 2014, no.1, pp. 27-49.

Kolpenskaya N.N., Nizyaeva I.S., Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Bakuev O.V., Naydenov L.F. *Obstanovki osadkonakopleniya produktivnykh gorizontov verkhneyurskikh i nizhnemelovykh otlozheniy vostochnogo borta Bol'shekhetskoy vpadiny Zapadno-Sibirskoy plity* [Sedimentation settings of productive levels of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous strata of the eastern side of the Bolshekheta depression of the Western Siberian Plate]. *Geologiya nefti i gaza*, 2014, no. 6, pp. 2-10.

Kontorovich A.E., Ershov S.V., Kazanenkov V.A., Karogodin Yu.N., Kontorovich V.A., Lebedeva N.K., Nikitenko B.L., Popova N.I., Shurygin B.N. *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskogo osadochnogo basseyna v melovom periode* [Paleogeography of the Western Siberian sedimentary basin in the Cretaceous times]. *Geologiya i geofizika*, 2014, vol. 55, no. 5-6, pp. 745-776.

Kontorovich V.A. *Tektonika i neftegazonosnost' zapadnoy chasti Enisey-Khatangskogo regional'nogo progiba* [Tectonics and petroleum content of the western part of the Yenisei-Khatanga regional foredeep]. *Geologiya i geofizika*, 2011, vol.52 (8), pp. 1027-1050.

Kurchikov A.R., Borodkin V.N. *Kharakteristika geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnosti neokomskogo neftegazovogo kompleksa Zapadnoy Sibiri* [Characteristics of the geological structure and petroleum content of the Neocomian petroleum structures in Western Siberia]. Novosibirsk, Izd-vo SO RAN, 2016, 201 p.

Mkrtchyan O.M., Orel V.E., Filina S.I., Purkina E.M. *Osobennosti stroeniya i neftegazonosnosti otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Structure features and petroleum content of Western Siberia strata]. *Geologiya nefti i gaza*, 1986, no. 11, pp.1-7.

Muromtsev V.S. *Elektrometricheskaya geologiya peschanykh tel - litologicheskikh lovushek nefti i gaza* [Electrometrical geology of sand bodies - lithological traps of oil and gas]. Leningrad, Nedra, 1984, 260 p.

Nezhdanov A.A. *Osnovnye zakonomernosti stroeniya seysmostratigraficheskikh kompleksov neokoma Zapadnoy Sibiri* [The main specific pattern of the structure of seismostratigraphic structures of the Western Siberia Neocomian]. *Geofizicheskie metody pri obosnovanii ob'ektov neftepoiskovykh rabot v tsentral'nykh rayonakh Zapadnoy Sibiri*. Tyumen': ZapSibNIGNI, 1988, pp. 62-71.

Nezhdanov A.A., Ogibenin V.V., Baturin A.N. *Seysmogeologicheskiy prognoz i kartirovanie neantiklinal'nykh lovushek, zalezhey nefti i gaza v Zapadnoy Sibiri* [Seismogeological forecast and mapping of non-anticlinal traps, oil and gas accumulations in Western Siberia]. *Obzor VIEMS. Ser. Razvedochnaya geofizika*. Moscow: Izd-vo MGP Geoinformmark, 1992, part 2, 101 p.

Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii [Sedimentary environments and facies] Kh.G. Reding, Dzh.D. Kollinson, F.A. Allen, T. Elliot, B.Sh. Shreyber, G.D. Dzhonson, K.T. Bolduin, B.U. Sellvud, Kh.K. Dzhenkins, D.A.V. Stou, M. Eduardz, A.Kh.G. Mitchell. V 2-kh t. T. 2. Moscow: Mir, 1990, 352 p.

Priobskaya neftenosnaya zona Zapadnoy Sibiri: sistemno-litologicheskii aspekt [Pri-Ob oil-bearing zone of Western Siberia: system-lithological aspect]. Yu.N. Karogodin, S.V. Ershov, V.S. Safonov, I.F. Efremov, P. Manugyan, F. Overdal, D. Valasek, A.M. Potapov, A.I. Konyshev, V.I. Kuznetsov, R.K. Razyapov. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 1996, 252 p.

Reshenie 6-go Mezhvedomstvennogo stratigraficheskogo soveshchaniya po rassmotreniyu i prinyatiyu utochnennykh stratigraficheskikh skhem mezozoyskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri. Novosibirsk, 2003 [Decision of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the consideration and adoption of refined stratigraphical schemes of Western Siberia Mesozoic strata]. Ob'yasnitel'naya zapiska. Novosibirsk, 2004, 114 p.

Severnoe Priob'e Zapadnoy Sibiri. Geologiya i neftegazonosnost' neokoma (sistemno-litologicheskii podkhod) [Northern Ob region of Western Siberia. Geology and petroleum potential of the Neocomian (systemic-lithological approach)]. Yu.N. Karogodin, V.A. Kazanenko, V.A. Ryl'kov, S.V. Ershov. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, filial «Geo», 2000, 200 p.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Kolpensкая N.N. *Metodicheskie aspekty prognoza nestrukturnykh lovishek uglevodorodov na primere yursko-melovykh otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Methodological aspects of forecasting non-structural hydrocarbon traps on the example of Jurassic-Cretaceous strata of Western Siberia]. Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytateley prirody. Otd. Geologiya, 2014, vol. 89, issue 4, pp. 24-39.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Kolpensкая N.N., Nizyaeva I.S. Vasil'ev N.Ya. *Sedimentatsionnoe modelirovanie pri prognoze i poiskakh nestrukturnykh lovishek* [Sedimentation modeling in forecasting and searching for non-structural traps]. Geologiya nefti i gaza, 2016, no. 3, pp. 55-65.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Raevskaya E.G. *Vyyavlenie strukturno-litologicheskikh lovishek v yurskikh i nizhnemelovykh otlozheniyakh Zapadnoy Sibiri na osnove paleogeograficheskikh rekonstruktsiy* [Identification of structural and lithological traps in the Jurassic and Lower Cretaceous strata of Western Siberia based on paleogeographical reconstructions]. Geologiya nefti i gaza, 2019, no. 3, pp. 39-46.

Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Raevskaya E.G., Nizyaeva I.S., Vasil'ev N.Ya., Gizdatullina I.I., Grislinina M.N., Zunde K.A. *Paleogeograficheskie kriterii prognoza neftegazonosnosti yurskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri* [Paleogeographical criteria for predicting the petroleum content of the Western Siberia Jurassic section]. Sankt-Peterburg 2020. Geonauki: transformiruem znaniya v resursy: materialy 9-oy mezhdunarodnoy geologo-geofizicheskoy konferentsii i vystavki (St. Petersburg, 16-19 Nov 2020). 2020. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202053103>

Skhema neftegeologicheskogo rayonirovaniya Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii M-b 1:1500 000 [Scheme of oil-geological zoning of the Western Siberian petroleum province. M-b 1:1500000]. Tyumen': Izd-vo GP «NATs RN im V.I. Shpil'mana», 2010.

Taninskaya N.V., Nizyaeva I.S., Kolpensкая N.N., Vasil'ev N.Ya., Myasnikova M.A., Yashina V.N. *Obstanovki osadkonakopleniya nizhnemelovykh otlozheniy na severe Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii* [Sedimentation environment of the Lower Cretaceous strata in the northern Western Siberian petroleum province]. Materialy VIII Vserossiyskogo litologicheskogo soveshchaniya (Moscow, 27-30 Oct 2015). Moscow: RGU im. I.M. Gubkina, 2015, vol.2, pp. 145-148.

Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Kolpensкая N.N., Nizyaeva I.S., Vasil'ev N.Ya. *Zakonomernosti formirovaniya i raspredeleniya kollektorov uglevodorodov v nizhnemelovykh otlozheniyakh severa Zapadnoy Sibiri* [Specific pattern of the formation and distribution of hydrocarbon reservoirs in the Lower Cretaceous section of the northern Western Siberia]. Razvedka i okhrana nedr, 2016, no. 2, pp. 30-36.

Taninskaya N.V., Vasil'ev N.Ya., Nizyaeva I.S., Myasnikova M.A., Zel'tser V.N., Markova S.I. *Litologo-fatsial'nye i paleogeograficheskie rekonstruktsii aptskikh otlozheniy severa Zapadnoy Sibiri* [Lithological-facies and paleogeographical reconstructions of the northern Western Siberia Aptian strata]. *Razvedka i okhrana neдр*, 2017, no. 6, pp. 27-31.

Tektonicheskaya karta Zapadno-Sibirskoy plity. M-b 1:1500 000 [Tectonic map of the Western Siberian plate. M-b 1: 1,500,000]. Editor V.I. Shpil'man, 1998. Tyumen': Izd-vo: AU «NATs RN im V.I. Shpil'mana», 2011.

Vasil'ev N.Ya., Taninskaya N.V., Shimanskiy V.V., Nizyaeva I.S., Kolpenskaya N.N. *Sedimentatsionnye modeli nizhnemelovogo neftegazonosnogo kompleksa severa Zapadnoy Sibiri* [Sedimentation models of the Lower Cretaceous petroleum structures in the northern Western Siberia]. *Materialy 2-oy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Novosibirsk: SNIIGIMS, 2015, vol. 2, pp. 23-27.

© Танинская Н.В., Шиманский В.В., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Низяева И.С.,
Нугуманова А.А., Бирин М.В., Гиздатуллина И.И., 2021

