

СТРАТИГРАФИЯ

УДК 551.7.02:551.763.12(571.1)

**ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ СТРАТОТИПИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ
НЕОКОМА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В СВЯЗИ С КЛИНОФОРМНЫМ СТРОЕНИЕМ**

С.В. Ершов

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

Рассмотрены проблемы выделения стратотипических разрезов, а также корреляции пластов неокомского продуктивного комплекса Западной Сибири в связи с его клиноформным строением. Представлены принципиальная сиквенс-стратиграфическая модель неокома, а также схема сопоставления пластов литофациальных районов берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири.

Неоком, стратотип, клиноформа, секвенция, корреляция, индексация пластов, Западная Сибирь.

**PROBLEMS OF SELECTION AND CORRELATION
OF STRATOTYPE SECTIONS OF THE NEOCOMIAN IN WEST SIBERIA
IN THE CONTEXT OF ITS CLINIFORM STRUCTURE**

S.V. Ershov

This paper discusses the problems of selection of stratotype sections and correlation of marker beds in the Neocomian productive complex of West Siberia in the context of its clinoform structure. In this paper we present a conceptual sequence stratigraphic model and a correlation chart for beds from different lithofacies regions of the Berriasian–Lower Aptian deposits of West Siberia.

Neocomian, stratotype, clinoform, sequence, correlation, bed indexing, West Siberia

ВВЕДЕНИЕ

Корреляция пластов — один из важных элементов построения геологических моделей как отдельных месторождений и нефтегазоносных зон, так и бассейнов в целом. В арсенале геологов богатый набор методов расчленения и корреляции разрезов. Наиболее распространенными являются палеонтологический, литостратиграфический, сеймостратиграфический методы, метод, основанный на данных геофизических исследований скважин (ГИС). Кроме того, существует еще ряд вспомогательных методов — геохимический, циклостратиграфический, магнитостратиграфический, климатостратиграфический, тектоностратиграфический и др.

У каждого метода есть свои преимущества и недостатки, ни один из них не является абсолютно надежным. К наиболее точным результатам приводит комплексирование методов. Существенным ограничением в их использовании чаще всего является собственно наличие фактического материала. Значение каждого из методов может варьировать в зависимости от детальности расчленения разреза, пространственной удаленности друг от друга коррелируемых разрезов, фациальной принадлежности исследуемого комплекса пород и т. д. Последнее обстоятельство играет большую роль как при палеонтологических исследованиях, так и при корреляции по данным ГИС. Разрезы могут отличаться между собой фаунистическим наполнением, частотой встречаемости геофизических реперов, характеризующихся узнаваемой конфигурацией кривых ГИС и протяженностью их прослеживания. В целом очень важную роль для корреляции играет выбор геологической модели, которая будет влиять на решение в пользу того или иного варианта в спорных моментах, а также при выборе вспомогательных методов, целью которых будет проверка правильности корреляции. Несмотря на то, что в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции уже более полувека проводятся поиск и разведка нефтяных и газовых ме-

сторожений, выбор модели строения неокома как одного из основных продуктивных комплексов является весьма актуальным

МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ НЕОКОМА

Прошло около 40 лет с тех пор, как А.Л. Наумовым впервые были сформулированы выводы о клиноформной модели неокома Западной Сибири [Наумов, 1977]. За это время накопился большой фактический материал о строении нижнемелового комплекса этого региона. Представления на косослоистое строение нижнемеловых отложений стали доминирующими среди геологов, хотя по этому поводу все еще продолжают острые дискуссии. Часть исследователей — И.И. Нестеров [1992], Б.А. Онищенко [1994], Б.С. Данков [1995, 1996], В.А. Фомичев [Фомичев и др., 1998] и некоторые другие — по-прежнему отстаивают альтернативную точку зрения горизонтально-слоистой модели неокома, объясняя косонаклонные отражающие границы интерференцией волн несогласиями, напряжениями, возникающими при формировании трещинно-разрывных зон, тектоническими нарушениями и т. д. За последние десятилетия В.Н. Бородкиным, В.Ф. Гришкевичем, В.П. Игошкиным, Ю.Н. Карогодиным, Н.Х. Кулахметовым, А.Р. Курчиковым, О.М. Мкртчяном, А.Л. Наумовым, А.А. Неждановым, Л.Я. Трушковой, Г.Д. Ухловой, Ф.З. Хафизовым и многими другими исследователями были опубликованы работы, отражающие различные аспекты строения и формирования клиновидных тел [Мкртчян, 1994; Карогодин и др., 1996; Бородкин и др., 2000; Нежданов, 2003; Трушкова, Игошкин, 2009; и др.]. Многие идеи, еще недавно казавшиеся оригинальными, уже не вызывают ни у кого удивления и считаются обычными. Научные споры перенесены в другую плоскость. Одни считают, что при формировании неокомских отложений важную роль играли дельтовые процессы, другие отдают предпочтение морским, бассейновым процессам. Острые дискуссии идут о роли эвстатического, тектонического, климатического и других факторов в седиментационной цикличности неокомского разреза, какие отложения залегают в подошвах клиноформ, а какие в кровле — песчаные горизонты или глинистые пачки, имеют ли породы глубоководных конусов выноса ачимовской толщи одновозрастные аналоги среди мелководных покровных пластов и т. д. Решение подобных вопросов имеет не только фундаментальное, но и конкретное прикладное значение при прогнозировании новых нефтегазоносных зон, зон улучшенных коллекторов, ловушек углеводородов.

Согласно распространенным представлениям, клиноформы — седиментационные тела трансгрессивно-регрессивной направленности. Решающим фактором их образования были эвстатические колебания уровня Мирового океана на фоне глобальной неокомской регрессии, происходившей в относительно глубоководном некомпенсированном бассейне, который испытывал погружение. Стоит отметить, распространенной точкой зрения на природу цикличности неокома Западной Сибири является также пульсационный характер привноса терригенного материала. Существуют представления, что главной причиной цикличности являлись тектоника или климатические изменения. В любом случае, чередование регрессий и трансгрессий, какими бы причинами они не объяснялись, привело к ритмичному строению разреза.

Разными исследователями в разрезе неокома выделяются до 20 крупных региональных клиноформ. Время формирования берриас-готеривских клиноформ оценивается от 0.4 до 1.3 млн лет. Согласно иерархической модели осадочной толщи П. Вэйла [Vail et al., 1991], они являются сиквенсами третьего порядка. Барремская клиноформа объединяет две секвенции такого же порядка, общая продолжительность формирования которых составила 4.5 млн лет. В настоящее время в сиквенс-стратиграфии используются три модели сиквенсов — Depositional Sequence II, Depositional Sequence III и Depositional Sequence IV, не считая генетические и трансгрессивно-регрессивные сиквенсы [Catuneanu, 2006]. Применительно к клиноформному комплексу, они не являются альтернативными и отражают разные геологические ситуации. Существенное отличие неокомских секвенций Западной Сибири от большинства описанных в научной литературе заключается в том, что пласты ачимовской толщи, которые являются образованиями глубоководных конусов выноса, формировались преимущественно во время проградации осадков одновременно с покровными мелководными пластами, т. е. являются в основном частью системного тракта высокого стояния HST (рис. 1). В клиноформах Западной Сибири тракты низкого стояния LST выделяются только в сравнительно небольшой части разреза. В самом начале подъема относительного уровня моря осадконакопление носило еще регрессивный характер. Однако скорость проградации со временем падала, а агградационная компонента увеличивалась. Раньше такая часть разреза относилась к системным трактам шельфовых окраин (SMST — shelf-margin systems tract). В настоящее время SMST не выделяются, они переведены в ранг LST. Данная ситуация описывается моделью Depositional Sequence III.

Применительно к клиноформному комплексу Западной Сибири существует отличие в понятиях между терминами «сиквенс» и «клиноформа». Если под сиквенсом всеми геологами понимается генетически взаимосвязанная последовательность слоев, образовавшаяся в результате эвстатического коле-

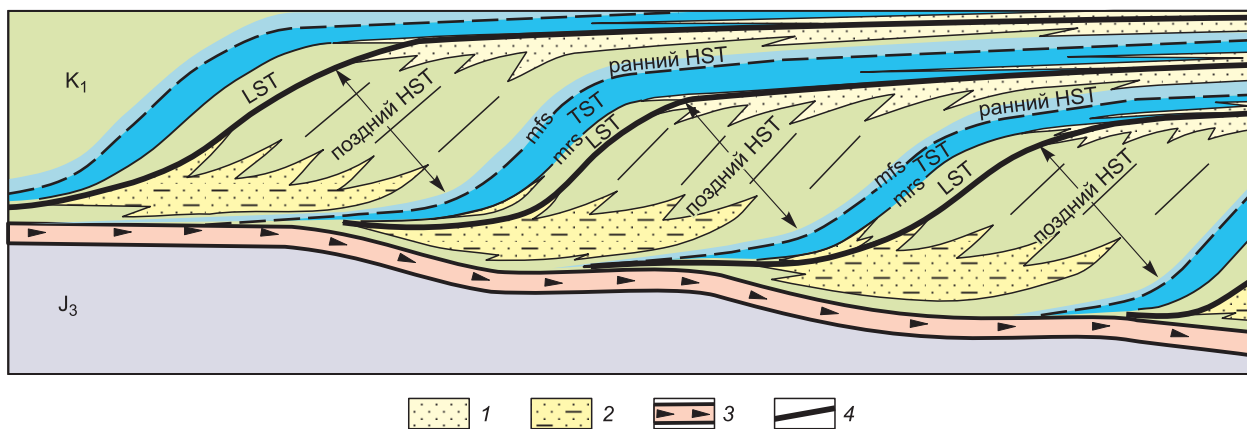


Рис. 1. Сиквенс-стратиграфическая модель строения неокома Западной Сибири.

1 — покровные мелководные песчаные пласты, 2 — песчано-алевритовые дистальные пласты, 3 — высокоуглеродистые аргиллиты баженовской свиты, 4 — границы нижнемеловых сиквенсов III порядка. HST — системный тракт высокого стояния (highstand systems tract), TST — трансгрессивный системный тракт (transgressive systems tract), LST — системный тракт низкого стояния (lowstand systems tract), mfs — поверхность максимального затопления (maximum flooding surface), mrs — поверхность максимума регрессии (maximum regressive surface).

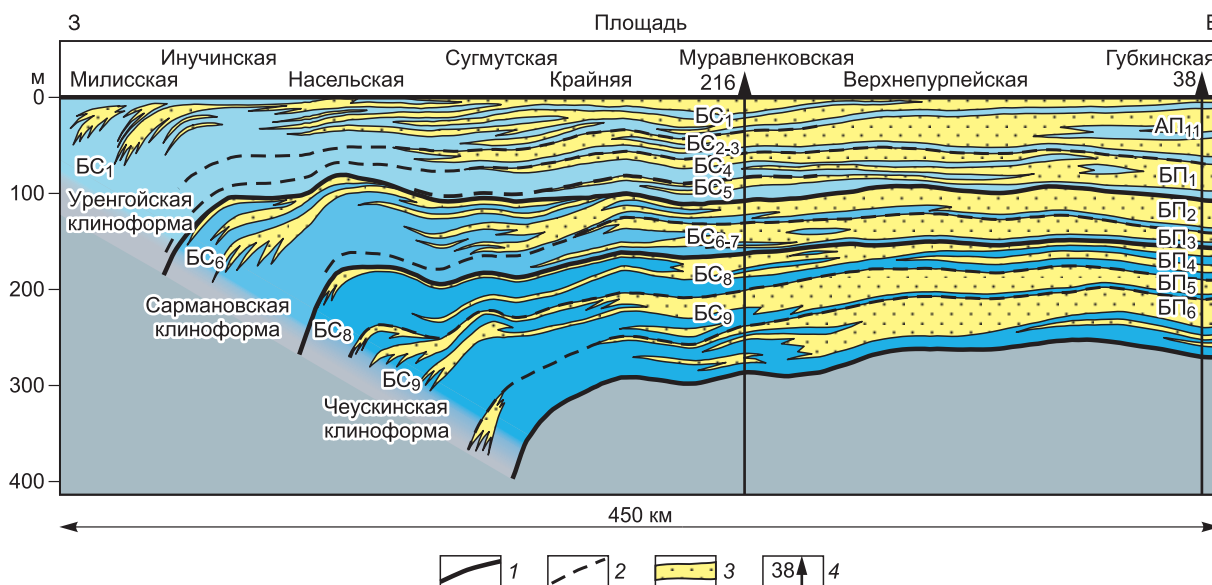


Рис. 2. Строение ундатем уренгойской, сармановской и чеускинской региональных клиноформ Северного Приобья (пл. BC₁-BC₉, AP₁₁-БП₆)

1 — границы региональных клиноформ, 2 — кровли продуктивных пластов и их коррелятивные уровни, 3 — мелководные песчано-алевритовые пласты, 4 — скважины-стратотипы.

бания уровня моря и ограниченная несогласиями или коррелятивными им поверхностями, то «клиноформа» — термин свободного пользования. Он обозначает осадочное тело клиновидной формы с выраженными первичными наклонами слоев, сформировавшееся в условиях бокового заполнения некомпенсированного бассейна.

Для проведения границ неоконских клиноформ разными исследователями используются разные принципы. Чаще всего границы совпадают или с подошвами региональных глинистых пачек или с ярко выраженными отражающими сейсмическими горизонтами. Среди последних доминируют границы, приуроченные к глинистым пачкам, сформировавшимся в моменты подъема уровня моря. В этом случае клиноформы фактически выделяются между поверхностями максимального затопления. В данной работе автором клиноформы выделены в объеме секвенций. При таком варианте, как будет показано ниже, их границы не всегда совпадают с подошвой региональных глинистых пачек. В некоторых случаях в трансгрессивной части секвенций выделяются песчаные пласты. Особенность таких пластов в том,

что в направлении к центру палеобассейна они глинизируются и сливаются с перекрывающей их глинистой пачкой, а в направлении берега наоборот — опесчаниваются и могут объединяться с песчаными пластами подстилающей секвенции. Выбор того или иного подхода к выделению клиноформ может зависеть от задач исследования, применяемых методов и конкретной геологической ситуации.

Несмотря на то, что идея косослоистого строения неокома Западной Сибири была сформулирована А.Л. Наумовым еще в 1977 г., сам термин «клиноформа» применительно к этому комплексу впервые стал использоваться только в 1980-х годах [Кунин, 1983]. Следует заметить, когда Дж. Рич ввел термин «клиноформа», он обозначал не геологическое тело, а косонаклонную поверхность континентального склона или передовых слоев дельты [Rich, 1951]. Но в 2000 г. этот термин был введен в стратиграфический кодекс России в разделе, посвященном сиквенс-стратиграфическим подразделениям как термин свободного пользования для клиновидных седиментационных тел [Дополнения..., 2000]. Позднее он был переведен в ранг вспомогательного специального морфолитостратиграфического подразделения [Стратиграфический кодекс..., 2006].

Если придерживаться сиквенс-стратиграфической модели, то в основании клиноформ залегают региональные глинистые пачки с более или менее ярко выраженными базальными слоями, которые формировались в трансгрессивную фазу цикла. Это представление является доминирующим среди геологов, поддерживающих взгляды на косослоистую модель неокома. Пачки прослеживаются на огромной территории Западной Сибири, что свидетельствует о высокой роли эвстатического фактора. Даже незначительный подъем уровня Мирового океана на фоне продолжающегося погружения Западно-Сибирской плиты приводил к затоплению обширных пространств и установлению преимущественно глинистой седиментации. Тектонические режимы областей сноса, а также самого Западно-Сибирского бассейна были осложняющими факторами, которые явились причиной того, что одни и те же глинистые пачки не одинаково проявляются в разных районах Западно-Сибирского бассейна. Практически все региональные пачки глини имеют свои собственные имена (пимская, сармановская, самотлорская и др.) и нашли свое отражение на стратиграфической схеме берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири 2005 г. В регрессивные фазы формирования клиноформ происходило накопление песчано-алевритовых горизонтов. Часть обломочного материала по подводным руслам транзитом пересекла мелководный шельф и под действием гравитационных потоков отлагалась у основания аккумулятивного склона в виде конусов выноса. В процессе проградации клиноформ к центру палеобассейна вдоль его границ увеличивались области континентального осадконакопления, в пределах которых наблюдалась эрозия ранее отложившихся осадков.

СТРАТОТИПЫ

Последняя стратиграфическая схема берриас-аптских отложений Западной Сибири была принята на Межведомственном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 2003 г. и утверждена МСК России в 2005 г. От предыдущей схемы 1991 г. она отличается тем, что в нее введены параллельные шкалы по новым видам фауны, выделено большое количество маркирующих горизонтов и новые региональные глинистые пачки, уточнена корреляция отложений. Важным является и то, что на схеме 2005 г. было впервые отражено клиноформное строение нижнего мела. Согласно этой схеме, на территории Западной Сибири по типам разреза было выделено 20 районов. В публикациях, посвященных мезозою Западной Сибири, их часто называют литофациальными. Подавляющее большинство из них полностью или частично охватывают области распространения неокомских клиноформ западного падения, с которыми связаны значительные запасы углеводородов. В этих районах в общей сложности в берриас-нижнеаптском интервале выделено 26 свит. Такое обилие стратонив вызывало критику многих геологов. Некоторые из них выступают за выделение в разрезе неокома всего от двух до пяти свит или формаций [Наумов, 1977; Карогодин и др., 1996; Филиппович, 2002; Трушкова, Игошкин, 2009; и др.].

В пределах Западно-Сибирского осадочного бассейна для берриас-нижнеаптского стратиграфического комплекса был определен ряд стратотипических и гипостратотипических разрезов. Они принимались на совещаниях по вопросам корреляции и индексации продуктивных пластов мезозойских отложений Тюменской области в 1965, 1968, 1973 и 1986 гг. [Решение..., 1986]. Всего была утверждена 21 скважина-стратотип, в которых закреплены интервалы продуктивных пластов и соответствующие им индексы.

Несмотря на то, что по типам разрезов было выделено 20 районов, районов с различными индексами пластов всего 10. Под районами индексации понимаются территории, в пределах которых пласты, в данном случае берриас-нижнеаптского возраста, принято обозначать индексами одной группы. Их взаимоотношение с литофациальными районами имеет сложный характер. Например, в Ямало-Гыданском районе есть подрайоны, в которых распространены пласты групп ТП-БЯ-НП, ТП-БГ и ТП-АН-БН, в Пурпейско-Уренгойском районе на юге выделяются пласты группы АП-БП, на севере — АУ-БУ. На-

против, пласты группы АВ-БВ выделяются сразу в нескольких литофациальных районах — Нижневартовском, Вынгапурском, Александровском и Ларьякском. Кроме того, производственные организации при бурении на новых площадях при индексации меловых пластов не всегда учитывают районирование, принятое на стратиграфических совещаниях. В таком случае районы индексации пластов могут вообще не совпадать с границами ни литофациальных районов, ни подрайонов. Границы между ними не всегда четкие. Например, на Западно- и Восточно-Мессояхской площадях, расположенных на юго-востоке Енисей-Хатангского литофациального района почти на границе с Уренгойско-Пурпейским, пласты нижней, берриас-готеривской части разреза индексируются как пласты группы БУ (Уренгойский район индексации), а готерив-аптской — как пласты группы МХ (Енисей-Туруханский район индексации).

ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ СТРАТОТИПИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ

В настоящее время геологическая наука, изучающая неокомский продуктивный комплекс Западной Сибири, находится на той стадии, когда более актуальными становятся вопросы детального строения клиноформ, а не региональные обобщения. При изучении нефтегазоносных зон и отдельных площадей необходимо переходить на зональный уровень, что требует более детальной корреляции. Стратотипические разрезы, которые были выделены более 30 лет назад, ориентировались на горизонтально-слоистую модель неокома и в настоящее время уже не в полной мере отражают строение этого комплекса. Проблема о необходимости ревизии прежних стратотипических разрезов и выделении новых в последние годы неоднократно поднималась в публикациях В.Н. Бородкина, В.П. Игошкина, А.Р. Курчинова, А.А. Нежданова, И.И. Нестерова (мл.), Л.Я. Трушковой [Нежданов, 2003; Нестеров (мл.) и др., 2005; Трушкова, Игошкин, 2009; Бородкин, Курчинов, 2010; Курчинов и др., 2011] и других исследователей. Рядом специалистов для отдельных районов и интервалов разреза были предложены новые гипостратотипы, но они пока не получили широкого распространения. Некоторые из них являются альтернативными друг другу (таблица).

Клиноформный комплекс неокома Западной Сибири требует особо тщательного подхода к выбору гипостратотипов и их корреляции с эталонными разрезами литофациальных районов. За последние 30 лет накопился новый фактический материал, который позволяет провести ревизию в их корреляции. Выявились некоторые неоднозначности в корреляции пластов стратотипов и гипостратотипов. Например, с точки зрения автора, пласт БС₁₂ в скв. Муравленковская 216 сопоставляется с пластом БС₁₁ в скважинах-гипостратотипах Широкого Приобья Восточно-Сургутская 42 и 197. О том, что на Муравленковской площади пласт БС₁₂ оказался в фондоформной зоне было указано еще в 2008 г. В.Н. Бородкиным с коллегами, что и послужило основанием для предложения выделения нового гипостратотипа в скв. Выинтойская 169 [Бородкин и др., 2008б]. Существуют также разные подходы к корреляции баррем-нижнеаптских пластов ТП₁₈₋₂₆ в стратотипических скважинах Арктическая 9 и Бованенковская 97.

При послышной корреляции становится очевидным, что клиноформы имеют более сложное строение, чем может показаться на первый взгляд. Различными исследователями не раз отмечалось, что мелководные покровные элементы клиноформ имеют микроклиноформное строение [Трушкова и др., 1987; Нестеров и др., 1988; Преженцев и др., 1990; Мкртчян, 1994; Карогодин и др., 1995, 1996; Бородкин и др., 2000; Инюшкина, Мерзлякова, 2007]. В публикациях это называют также кулисообразным или черепицеобразным строением. Причем в одних случаях отмечается линзообразное строение пластов в региональном плане, в других — серии «черепиц» наблюдаются в пределах отдельных локальных зон и площадей. Уровень клиноформности определяется рангом секвенции. Региональные клиноформы, как отмечалось выше, являются сиквенсами третьего порядка. В каждой из них в пределах ундатемы (мелководного покровного комплекса клиноформы) в региональном плане отмечается слабонаклонное залегание песчаных пластов, связанных с сиквенсами четвертого порядка и их подклинка к подстилающим глинистым пачкам. В качестве примера на рис. 2 приведен схематичный палеофиль

Неутвержденные гипостратотипические разрезы

Скважина	Литофациальный район, подрайон	Пласт	Литературная ссылка
Среднеитурская 736	Сургутский	АС ₁ –АС ₁₂ , БС ₀ –БС ₁₂	[Рысев, Брадучан, 2003]
Губкинская 38	Пурпейский	АП ₁ –АП ₆	»
Тотаяхинская 25	Гыданский	БГ ₂₀ –БГ ₃₂	[Нестеров (мл.) и др., 2005а]
Заполярная 35	Тазовский	АТ ₄ –АТ ₁₁	[Нестеров (мл.) и др., 2005б]
Южно-Русская 21	»	БТ ₁₂ –БТ ₁₉	[Бородкин и др., 2008а]
Выинтойская 169	Сургутский	БС ₁ –БС ₁₂	[Бородкин и др., 2008б]
Ростовцевская 60	Ямальский	БЯ ₁₀ –БЯ ₂₅	[Кислухин, 2012]

валанжин-готеривских пластов Северного Приобья, пересекающий с востока на запад Пурпейский и Сургутский районы берриас-нижнего апта. Часть пластов Пурпейского района, залегающих в нижней части клиноформ, замещается глинами еще в пределах аккумулятивного шельфа. Таким образом, стратиграфический объем глинистых пачек, залегающих в основании клиноформ, с востока на запад увеличивается. Основная часть пластов ачимовской толщи накапливалась на финальном этапе формирования клиноформ, а на ранних стадиях песчаный материал накапливался преимущественно в пределах мелководных, прибрежно-морских и континентальных областей.

Каждый из мелководных песчаных пластов, в свою очередь, имеет черепицеобразное строение, которое выявляется в пределах отдельных площадей как по данным бурения, так и сейсморазведки. «Черепицы» связаны с секвенциями пятого порядка или парасиквенсами.

При детальной корреляции стратотипических разрезов разных литофациальных районов не все пласты можно сопоставить друг с другом. С одной стороны, нижние пласты в клиноформах в западном направлении замещаются глинами, а в кровле клиноформ появляются новые, с другой, — на востоке верхние пласты могли быть размыты в результате эрозии или восточные районы во время их формирования находились вне зоны седиментации. Таким образом, учитывая микроклиноформное строение, одной скважиной практически невозможно вскрыть полный разрез пластов мелководного покровного комплекса. С этой точки зрения скважины-стратотипы Геофизическая 46 (пласты БГ₁₀–БГ₁₉) и предложенная И.И. Нестеровым (мл.) и его коллегами Тотаяхинская 25 (пласты БГ₂₀–БГ₃₂) [Нестеров (мл.) и др., 2005а] удачно дополняют друг друга.

Проблемы выделения и сопоставления стратотипических разрезов гораздо шире, чем вопросы уточнения корреляции. Исходя из модели клиноформного строения, пласты покровного мелководного комплекса неокома от периферии к центру палеобассейна последовательно замещаются и переходят в склоновые фации. Таким образом, наиболее полные разрезы в литофациальных районах будут отмечаться в их восточных и юго-восточных частях. Именно этим обстоятельством была продиктована необходимость выделения новых гипостратотипов в Ямальском и Гыданском районах (см. таблицу). Существующие стратотипы скважин Среднеямальская 14 и Геофизическая 46 охватывают меньше половины разреза, в котором выделяются пласты групп БЯ и БГ. В результате последовательной региональной глинизации пластов к центру палеобассейна, даже с учетом неутвержденных гипостратотипов, еще остаются интервалы разрезов, неохваченные эталонами. В клиноформном комплексе это относится в первую очередь к Нижневартовскому, Пурпейскому и Рязкино-Васюганскому районам с пластами соответственно групп АВ-БВ, АП-БП и А-Б. В Енисей-Туруханском районе большая часть разреза покровного комплекса (пласты групп НХ, МХ) также не имеет эталонов. В этих районах зоны, в которых берриас-нижнеаптский разрез полностью или частично не охарактеризован стратотипическими пластами, занимают значительные территории (рис. 3).

Выделение и индексация пластов в стратотипических разрезах в ряде случаев входит в противоречие с клиноформной моделью неокома, поэтому необходимо привести их в соответствие. В первую очередь необходимо исключить стратотипические пласты ачимовской толщи, которые выделены в разрезах скважин Усть-Балыкская 540 (БС₁₆–БС₂₂), Губкинская 41 (БП₁₆–БП₁₈), Нижневартовская 22 (БВ₁₉–БВ₂₂), Новопортовская 80 (НП₁₀–НП₁₁), Муравленковская 216 (Ач), Восточно-Таркосалинская 72 (Ач). Согласно современным представлениям, ачимовская толща представляет собой разновозрастные песчано-алевритовые линзы, омолаживающиеся к центру палеобассейна. Любой ее разрез будет актуален только на ограниченной площади в пределах месторождения или группы месторождений.

Рекомендуется исключить из разряда стратотипических и пласты склоновых отложений БВ₉ и БВ₁₀ в разрезе скв. Ватинская 124. Нижние мелководные пласты неокома Западной Сибири при переходе в склоновые фации расклиниваются на ряд пропластков. А.Л. Нумовым и Ф.З. Хафизовым [1986] были предложены схемы формирования таких пластов. Характер взаимоотношения пропластков зависит от состава и скорости поступления обломочного материала, тектонического режима и эвстатических колебаний уровня моря. С современной точки зрения пласт БВ₉ в скв. Ватинская 124 является одним из пропластков БВ₈, а БВ₁₀ одним из пропластков пласта БВ₉.

При выделении новых гипостратотипов с целью индексации пластов, эталоны которых отсутствуют, по мере возможности необходимо избегать повторения одинаковых со стратотипами интервалов. Выше уже говорилось о неоднозначности сопоставления некоторых пластов в стратотипах Ямальского и Сургутского районов. В последнем не только существуют проблемы корреляции пластов БС₆–БС₁₂ в скв. Муравленковская 216 с пластами скважин Широкого Приобья (скв. Восточно-Сургутская 42 и 197), но и пластов БС₁–БС₉ этих скважин со стратотипическим разрезом скв. Усть-Балыкская 540. В Гыданском районе корреляция пластов БГ₁₀–БГ₁₉ в скв. Геофизическая 46 и скв. Тотаяхинская 25, предложенная группой тюменских геологов [Нестеров (мл.) и др., 2005а], противоречит идее микроклиноформного строения покровных пластов региональных клиноформ и с точки зрения автора статьи является дискуссионной. Однако этот спорный интервал в скв. Тотаяхинская 25 ими справедливо не был включен в стратотипический разрез.

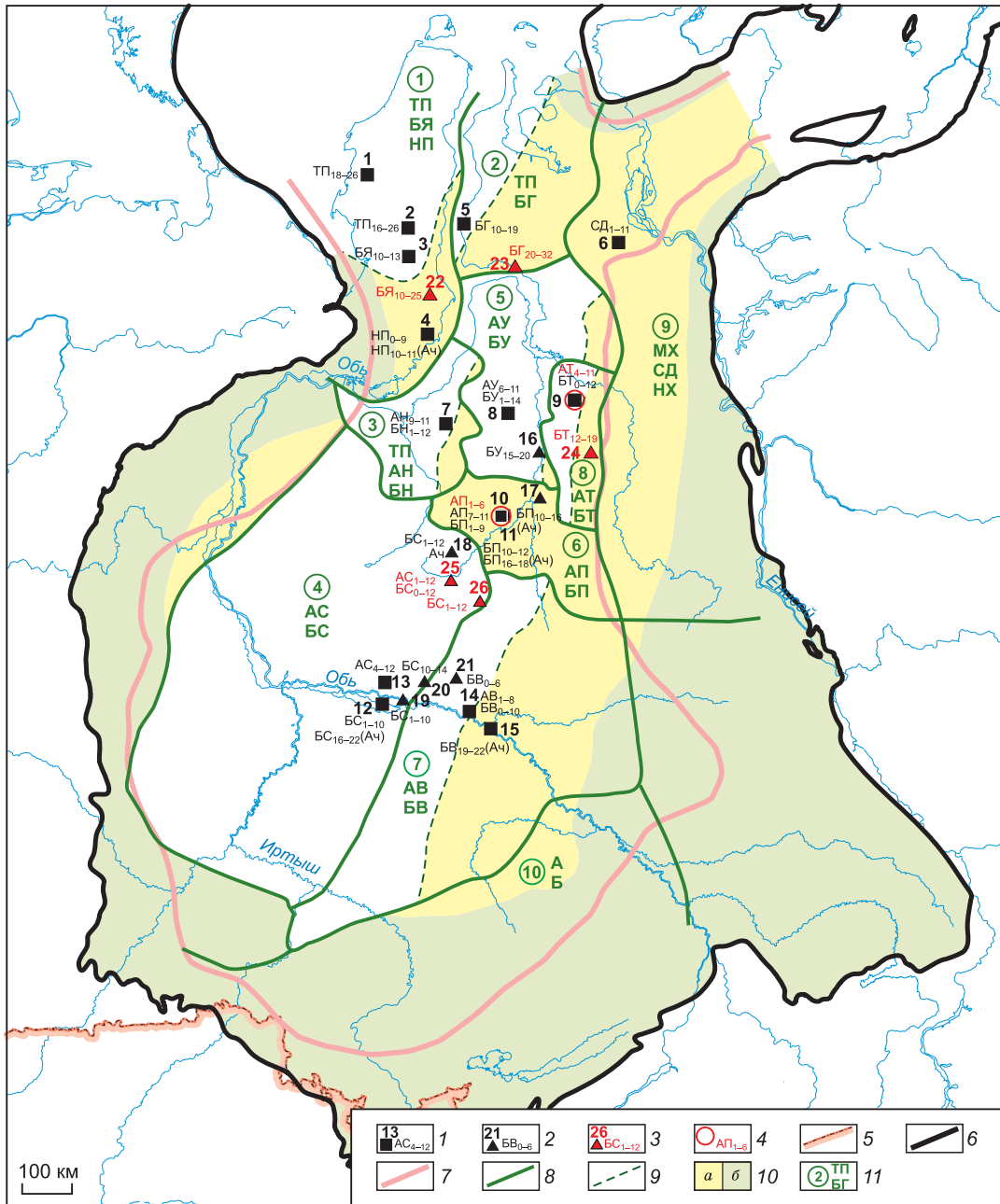


Рис. 3. Схема районирования берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири по индексации пластов и положение скважин-стратотипов.

1–4 — скважины и индексы стратотипических пластов: 1 — стратотипы, 2 — гипостратотипы, 3 — неутвержденные гипостратотипы, 4 — новые неутвержденные стратотипические интервалы разреза в ранее утвержденных скважинах-стратотипах; 5–9 — границы: 5 — административная, 6 — распространения неокомских отложений, 7 — области распространения клиноформ, 8 — районов индексации пластов, 9 — подрайонов индексации пластов, отличающихся полнотой охарактеризованности разреза стратотипическими пластами; 10 — области распространения неокомских отложений, в которых разрез полностью или частично не охарактеризован стратотипическими пластами (в пределах: а — перспективных территорий на поиски залежей УВ в неокомских отложениях, б — мало- и бесперспективных территорий); 11 — районы индексации пластов (1 — Ямальский, 2 — Гыданский, 3 — Надымский, 4 — Сургутский, 5 — Уренгойский, 6 — Пурпейский, 7 — Нижневартовский, 8 — Тазовский, 9 — Енисей-Туруханский, 10 — Рязкино-Васюганский). Скважины: 1 — Бованенковская 97, 2 — Арктическая 9, 3 — Среднеямальская 14, 4 — Новопортовская 80, 5 — Геофизическая 46, 6 — Пеляткинская 5, 7 — Медвежья 32, 8 — Уренгойская 17, 9 — Заполярная 35, 10 — Губкинская 38, 11 — Губкинская 41, 12 — Усть-Балыкская 540, 13 — Вынгинская 3, 14 — Ватинская 124, 15 — Нижневартовская 22, 16 — Усть-Ямсовейская 5, 17 — Восточно-Таркосалинская 72, 18 — Муравленковская 216, 19 — Восточно-Сургутская 42, 20 — Восточно-Сургутская 197, 21 — Покачевская 72, 22 — Ростовцевская 60, 23 — Тотаяхинская 25, 24 — Южно-Русская 21, 25 — Среднеитурская 736, 26 — Выинтойская 169.

СХЕМА СОПОСТАВЛЕНИЯ ПЛАСТОВ

Несмотря на то, что изучение меловых отложений Западной Сибири проводится уже на протяжении более 50 лет, по некоторым интервалам разреза до сих пор не существует однозначной корреляции. В этом отношении принятие новой корреляционной стратиграфической схемы берриас-аптских отложений Западной Сибири в 2003 г. на совещании в Новосибирске было важным событием. По сравнению с предыдущей аналогичной схемой 1991 г. существенным моментом было уточнение сопоставления неокомских пластов Сургутского и Нижневартовского районов с северными районами Западной Сибири. Например, если ранее пласт BC_1 сопоставлялся с пластом BY_1 , а BC_{10} с BY_{10} , то в новом варианте схемы сопоставление выглядит как BC_1 – BY_5 и BC_{10} – BY_{12} .

С момента принятия клиноформной модели неокома В.Н. Бородкиным, В.Ф. Гришкевичем, В.П. Игошкиным, А.Р. Курчиковым, О.М. Мкртчяном, А.А. Неждановым, И.И. Нестеровым (мл.), Л.А. Трушковой и рядом других исследователей были опубликованы авторские варианты схем сопоставления пластов разных литофациальных районов, отличающихся детальностью и количеством охваченных районов [Мкртчян и др., 1985; Бочкарев и др., 2000; Гришкевич и др., 2003; Нежданов, 2003; Нестеров (мл.) и др., 2003; Трушкова, Игошкин, 2009; Трушкова и др., 2011; Бородкин, Курчиков, 2015]. Из работ, в которых уже отражено современное представление на сопоставление нижнемеловых пластов южных и северных районов Западной Сибири, следует отметить публикацию А.А. Нежданова [2003], а также монографию В.Н. Бородкина и А.Р. Курчикова [2015].

Наличие больших объемов фактического материала в виде палеонтологических определений, данных ГИС и сейсмических профилей не дает абсолютной уверенности в точности корреляции пластов на расстоянии в сотни километров. Поэтому любые авторские схемы при общей схожести всегда будут отличаться в деталях, особенно по тем пластам, которые перекрываются глинистыми пачками, недостаточно ярко выраженными по ГИС и на сейсмических профилях. Как результат многолетних исследований, автором предпринята попытка отобразить детальную схему сопоставления берриас-нижнеаптских пластов Западной Сибири (рис. 4). За основу корреляции приняты утвержденные стратотипы и гипостратотипы, а также некоторые из неутвержденных, которые, по мнению автора, с одной стороны дополняют разрез новыми проиндексированными пластами, с другой, — не противоречат ранее выделенным эталонам. К таким скважинам относятся скв. Тотаяхинская 25 (пласты $B\Gamma_{20}$ – $B\Gamma_{32}$), а также скв. Губкинская 38 и Заполярная 35, в которых к ранее утвержденным стратотипическим разрезам было предложено добавить соответственно интервалы пластов AP_1 – AP_6 и AT_4 – AT_{11} (см. таблицу).

При корреляции стратотипических разрезов нижнего мела Западной Сибири использовались в первую очередь данные сейсморазведки и ГИС (наборы кривых стандартного и радиоактивного каротажа). В качестве вспомогательного инструмента применялся также циклостратиграфический метод, в том числе одна из его разновидностей — сиквенс-стратиграфический, получивший в последние десятилетия широкое распространение. Обычными методами, например, невозможно провести уверенную корреляцию пластов AC_4 и TP_{20-21} между скважинами-стратотипами Вынгинская 3 и Арктическая 9, расположенными на расстоянии более 900 км. Автором они сопоставлены по положению в разрезе как пласты, залегающие в основании аптского сиквенса второго порядка. Контролирующими корреляцию инструментами послужили палеонтологические определения и палеоструктурные построения. Последнее особенно актуально при корреляции клиноформных отложений.

На схеме сопоставления пластов берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири (см. рис. 4) представлены пласты трех типов. В первую очередь это пласты, выделенные в стратотипических разрезах, которые были утверждены на совещании по вопросам корреляции и индексации продуктивных пластов мезозойских отложений Тюменской области в 1986 г. [Решение..., 1986]. В круглых скобках показаны пласты, выделенные в гипостратотипах, предложения по которым были опубликованы (см. таблицу), в квадратных скобках — пласты, которые на данный момент времени не имеют своих стратотипов. В последнем случае при индексации пластов приоритет отдавался разрезам, вскрытым в пределах месторождений, на которых доказана продуктивность этих интервалов. Тем не менее эта группа пластов относится к наиболее спорным интервалам разрезов. Например, в разрезе малохетской свиты Мессовского НГР Гыданской НГО выделяются до девяти пластов (MX_1 – MX_9), а в Сузунском НГР Тазовской НГО и прилегающих районах Енисей-Хатангской НГО — по три ($MX-I$ – $MX-III$). Усугубляет ситуацию то, что кровля и подошва малохетской свиты на разных площадях может проводиться по-разному. В предлагаемом варианте пласты отделяются друг от друга региональными глинистыми пачками, которые в ряде районов существенно опесчаниваются. При таком варианте расчленения ниже кошайской пачки, являющейся региональным флюидоупором для всего неокомского нефтегазоносного комплекса и датируемой серединой нижнего апта, выделяются три пласта MX_2 – MX_4 . Самый верхний пласт малохетской свиты MX_1 выделяется выше кошайской пачки и залегает под нижнеяковлевским флюидоупором среднего апта, представляющим собой углисто-глинистую пачку. Схожая ситуация и с пластами группы НХ. В Енисей-Хатангской и Тазовской НГО стратиграфические объемы нижнехет-

ЯРУС	КЛИНОФОРМА	РАЙОНЫ ИНДЕКСАЦИИ ПЛАСТОВ									
		Ямальский Арктическая 9 (ПТ ₁₆₋₂₆) Среднеямальская 14 (БЯ ₁₀₋₁₃) Новопортовская 80 (НП ₀₋₉)	Гыданский Геофизическая 46 (БГ ₁₀₋₁₉) Тотаяинская 25 (БГ ₂₀₋₃₂)	Надымский Медвежья 32 (АН ₉₋₁₂)	Сургутский Вынгинская 3 (АС ₄₋₁₂) Вост.-Сургутская 42, 197 (БС ₁₋₁₄) Муравленковская 216 (БС ₁₋₁₂)	Уренгойский Уренгойская 17 (АУ ₆₋₁₄) Усть-Ямсовская 5 (БУ ₁₅₋₂₀)	Пурпейский Губкинская 38,41 (АП ₁₋₁₂) Вост.-Таркосалин- ская 72 (БП ₁₀₋₁₆)	Нижне- вартовский Ватинская 124 (АВ ₁₋₈) Покачевская 72 (БВ ₀₋₆)	Тазовский Заполярная 35 (АТ ₄₋₁₂)	Енисей- Туруханский Пелятинская 15 (СД ₁₋₁₁)	
АПТ	Кошайская (нейтинская) пачка	ТП ₁₆				АУ ₆	(АП ₁)				
		ТП ₁₇									
		ТП ₁₈				[АС ₁₋₃]		(АП ₂)	АВ ₁	[МХ ₂]	
		ТП ₁₉					АУ ₇	(АП ₃) (АП ₄) (АП ₅)	(АТ ₄)		
БАРЕМ	Быстринская	Нижнеалымская пачка									
		ТП ₂₀			АС ₄	АУ ₈			(АТ ₅)		
		ТП ₂₁									
		ТП ₂₂									
		ТП ₂₃				АС ₅₋₆	АУ ₉	(АП ₆)	АВ ₂	[МХ ₃]	
		ТП ₂₄ ТП ₂₅ ТП ₂₆									
ГОТЕРИВ	Быстринская	Быстринская (арктическая) пачка									
		Приобская	БЯ ₁₀	БГ ₁₀							
			БЯ ₁₁	БГ ₁₁							
	БЯ ₁₂		БГ ₁₂								
	БЯ ₁₃		БГ ₁₃	АН ₉	АС ₇				(АТ ₆)		
	[БЯ ₁₄₋₂₄]		БГ ₁₄				АУ ₁₀	АП ₇			[МХ ₄]
			БГ ₁₅								
			БГ ₁₆								
			БГ ₁₇								
			БГ ₁₈	АН ₁₀	АС ₈						
		БГ ₁₉	АН ₁₁	АС ₉	АУ ₁₁				(АТ ₇)		
	Пимская	Приобская (сеяхинская) пачка									
		НП ₀	(БГ ₂₀)	БН ₁					АВ ₃		
		НП ₁	(БГ ₂₁)		АС ₁₀			АП ₈			
		НП ₂₋₃	(БГ ₂₂)	[БН ₂]							
НП ₄											
НП ₅						БУ ₁₋₂		(АТ ₈)			
НП ₆		(БГ ₂₃)	[БН ₃]	АС ₁₁			АП ₉				
НП ₇											
НП ₈		(БГ ₂₄)	БН ₄						[СД ₀]		
НП ₉				АС ₁₂	БУ ₃₋₄	АП ₁₀		(АТ ₉)			
Уренгой- ская		Пимская пачка									
		(БГ ₂₅)	БН ₅								
	(БГ ₂₆)	БН ₆		[АС ₁₃]							
Сарма- новская	(БГ ₂₇)	БН ₆									
	(БГ ₂₈)										
	(БГ ₂₉)	БН ₇	(1) БС ₁ } (2) БС ₁	БУ ₅	АП ₁₁	АВ ₄₋₅	(АТ ₁₀)				
Сарма- новская	(БГ ₃₀)	БН ₈	БС ₂₋₃ } БС ₂₋₃	БУ ₆							
	(БГ ₃₁)		БС ₄ } БС ₄	БУ ₇	БП ₁			СД ₁ СД ₂			
			БС ₅ } БС ₅								
ВАЛАНЖИН	Уренгойская пачка (шоколадных глин)										
	(БГ ₃₂)	[БН ₉]	БС ₆ } БС ₆	БУ ₈	БП ₂	АВ ₆	БТ ₀	СД ₃			
			БС ₇ } БС ₇	БУ ₈	БП ₃						
	Чуевская	Сармановская пачка									
		БН ₁₀		БС ₈ } БС ₈	БУ ₉	БП ₄		БТ ₁	СД ₄		
		БН ₁₁			БУ ₁₀	БП ₅	[АВ ₇]				
		БН ₁₂		БС ₉ } БС ₉	БУ ₁₀	БП ₅		БТ ₂	СД ₅		
		[БН ₁₃]			БУ ₁₁	БП ₆					
	Савуй- ская	Чуевская пачка									
		[БН ₁₄]		БС ₁₀ } БС ₁₀	БУ ₁₂	БП ₇	АВ ₈	БТ ₃	СД ₆		
		[БН ₁₅]		БС ₁₁ } БС ₁₁							
	Моховая	Савуйская пачка									
		БС ₁₂	БС ₁₂	БС ₁₁	БУ ₁₃	БП ₈	БВ ₀				
					БУ ₁₄	БП ₉	БВ ₁	БТ ₄	СД ₇		
	Пырей- ная	Моховая пачка									
БС ₁₂ ²		БС ₁₂ ²	БС ₁₃	БУ ₁₅	БП ₁₀	БВ ₂	БТ ₅	СД ₈ СД ₉			
БС ₁₃		БС ₁₃			БП ₁₁	БВ ₃					
Урьев- ская	Пырейная пачка										
	БС ₁₄	БС ₁₄	БС ₁₄	БУ ₁₆	БП ₁₂	БВ ₄	БТ ₆	СД ₁₀			
				БУ ₁₈	[БП ₁₃]	БВ ₅	БТ ₇				
Самот- лорская	Урьевская пачка										
	БУ ₁₉	БУ ₁₉	БУ ₁₉	БП ₁₄	БВ ₆	БТ ₈	СД ₁₁				
				[БП ₁₅]	БВ ₇	БТ ₉	[СД ₁₂]				
Тагрин- ская	Самотлорская пачка										
	БУ ₂₀	БУ ₂₀	БУ ₂₀	БП ₁₆	БВ ₈	БТ ₁₀	(3)	(4)			
	[БУ ₂₁]	[БУ ₂₁]	[БУ ₂₁]		[БВ ₉]	БТ ₁₁	[СД ₁₃]				
Прио- зерная	Тагринская пачка										
	[БУ ₂₂]	[БУ ₂₂]	[БУ ₂₂]	[БП ₁₇]	[БВ ₁₀]	БТ ₁₂	[СД ₁₄]				
				[БП ₁₈]	[БВ ₁₁]	[БТ ₁₃]					
Лабаз- ная	Приозерная пачка										
	[БП ₁₉]	[БП ₁₉]	[БП ₁₉]	[БВ ₁₂]	[БТ ₁₄]	[НХ ₁]	[НХ ₁₋₄]				
	[БП ₂₀]	[БП ₂₀]	[БП ₂₀]	[БВ ₁₃]	[БТ ₁₅]	[НХ ₂]					
Сабун- ская	Лабазная пачка										
	[БП ₂₁]	[БП ₂₁]	[БП ₂₁]	[БВ ₁₄]	[БТ ₁₆]	[НХ ₃]					
				[БВ ₁₅]	[БТ ₁₇]	[НХ ₄]					
На- зы- ская	Сабунская пачка										
				[БВ ₁₆]	[БТ ₁₈]	[НХ ₅]					
				[БВ ₁₇]	[БТ ₁₉]	[НХ ₆]					

Склоновые и дистальные фации

Рис. 4. Схема сопоставления пластов берриас-нижеаптских отложений Западной Сибири.

В круглых скобках показаны пласты, выделенные в неутвержденных гипостратотипах; в квадратных скобках указаны пласты, стратотипы которых отсутствуют; ⁽¹⁾ — Северное Приобье, ⁽²⁾ — Широтное Приобье, ⁽³⁾ — Пур-Тазовская НГО, ⁽⁴⁾ — Енисей-Хатангская НГО.

ской свиты отличаются между собой, что отражено в стратиграфической схеме берриас-аптских отложений Западной Сибири 2005 г. Отличается и количество выделяемых пластов НХ (см. рис. 4). Причем в Тазовской НГО несмотря на меньший стратиграфический объем нижнехетской свиты, ее толщина существенно больше, что отразилось на большем количестве выделяемых пластов.

В стратотипических разрезах ввиду неяркой выраженности некоторых пластов, например, БН₂₋₃, БН₉, БП₁₃, БП₁₅, БУ₁₇ их индексы были зарезервированы. Если пласты групп БН и БП зарезервированы для интервалов от 20 до 130 м, в которых еще можно выделить алеврито-песчаные тела, то в разрезе гипостратотипа скв. Усть-Ямсовейская 5 между БУ₁₆ и БУ₁₈ залегает глинистая пачка толщиной всего 8 м, поэтому индекс БУ₁₇ в предлагаемой таблице пропущен. В ряде случаев некоторые из неярко выраженных пластов просто не проиндексированы. Отмечается и такая ситуация, когда заглинизированному интервалу стратотипического разреза одного района в другом районе соответствует песчаный пласт. Применительно к неокомским отложениям Западной Сибири это чаще всего характерно для трансгрессивных элементов клиноформ. Таким пластам нередко присваивают верхний индекс «0», например, БП₁₂⁰, БУ₁₆⁰.

Представленная схема сопоставления пластов (см. рис. 4) отражает результаты корреляции неокомских отложений Западной Сибири на текущий момент и в дальнейшем будет уточняться. Совершенствование схемы может проводиться по нескольким направлениям. Во-первых, это собственно уточнение корреляции. Одна из главных проблем — проследить пласты незначительной толщины. Чем тоньше пласт, тем больше вероятность ошибки при корреляции на большие расстояния и тем больше надо учитывать микроклиноформное строение мелководных отложений неокома.

Второе направление исследований — сопоставление морских, переходных и континентальных толщ. Современная региональная корреляция нижнемеловых пластов Западной Сибири в большинстве случаев основана на простом сопоставлении песчаных пластов между региональными глинистыми пачками, хотя в действительности может оказаться, что эти пласты разновозрастные. В этой ситуации очень важно наряду с традиционными методами использование сиквенс-стратиграфического подхода.

При выделении и утверждении новых стратотипических разрезов в интервалах, ранее не охарактеризованных эталонами, индексы пластов могут не совпадать с предложенными автором. В этом случае также потребуются уточнение схемы сопоставления пластов, исходя из новых реалий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С момента последнего регионального совещания по вопросам, посвященным корреляции и индексации продуктивных пластов мезозойских отложений Тюменской области, прошло около 30 лет. За эти годы накоплен новый фактический материал, позволяющий существенно уточнить модель строения и корреляцию пластов неокомского клиноформного комплекса Западной Сибири. Как отмечали многие специалисты, остро назрела необходимость нового совещания, целью которого будет ревизия ранее выделенных скважин-стратотипов, а также выделение и утверждение новых. Отсутствие стратотипов для отдельных интервалов создает проблему при проведении региональных исследований как по оценке перспектив нефтегазоносности неокомского комплекса, так и выявлению закономерностей размещения в нем залежей УВ. Ревизия ранее выделенных стратотипов предполагает не только уточнение интервалов выделения пластов и их индексации, но и обсуждение таких вопросов, как удаление из разряда стратотипических пластов ачимовской толщи и пластов склоновых фаций и ряд других проблем, которые были затронуты в этой статье.

ЛИТЕРАТУРА

Бородкин В.Н., Курчиков А.Р. Материалы к уточнению стратиграфической схемы берриас-нижеаптских отложений Западной Сибири с учетом клиноформного строения разреза // Геология и геофизика, 2010, т. 51 (12), с. 1631—1639.

Бородкин В.Н., Курчиков А.Р. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности ачимовского комплекса Западной Сибири. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2015, 300 с.

Бородкин В.Н., Брехунцов А.М., Дещеня Н.П. Особенности строения, корреляция и индексация основных продуктивных резервуаров (пластов) неокома севера Западной Сибири в связи с условиями их

осадконакопления // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2000, № 2, с. 7—17.

Бородкин В.Н., Нестеров И.И. (мл.), Каримова Н.А., Клименко Д.В., Корж Е.Г., Кочергин М.О., Шишкина Н.В. Гипостратотипический разрез песчано-алевритовых пластов группы БТ в разрезе нижнего неокома Тазовского литофациального района // Горные ведомости, 2008а, № 4, с. 24—32.

Бородкин В.Н., Нестеров И.И. (мл.), Кочергин М.О., Клименко Д.В., Корж Е.Г., Монастырев С.Б., Милицкая К.А., Петрова И.А. Уточнения положения гипостратотипа пластов группы БС₁₋₁₂ неокома северной части Сургутского литофациального района // Горные ведомости, 2008б, № 6, с. 22—31.

Бочкарев В.С., Брехунцов А.М., Дещеня Н.П., Брадучан Ю.В., Хафизов Ф.З. Основные проблемы стратиграфии мезозойских отложений Западной Сибири // Геология нефти и газа, 2000, № 1, с. 2—12.

Гришкевич В.Ф., Белоусов С.Л., Елисеев В.Г., Никитин В.М., Плавник Г.И., Тепляков Е.А., Толубаева Г.Е. Отображение клиноформной модели неокома на макете корреляционной схемы Западно-Сибирского бассейна // Проблемы стратиграфии мезозоя Западно-Сибирской плиты (материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск, СНИИГГиМС, 2003, с. 139—148.

Данков Б.С. Некоторые проблемы поисков ловушек нетрадиционного типа // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 1995, № 11—12, с. 2—15.

Данков Б.С. К проблемам поиска ловушек нетрадиционного типа // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 1996, № 10, с. 2—10.

Дополнения к стратиграфическому кодексу России. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2000, 112 с.

Инюшкина А.А., Мерзлякова Д.В. Комплексное применение результатов сейсморазведочных работ 3D и данных ГИС при изучении строения и моделировании клиноформных резервуаров Западной Сибири // Геофизика, 2007, № 4, с. 195—200.

Карогодин Ю.Н., Ершов С.В., Конышев А.И., Разяпов Р.К. Фациально-палеогеоморфологические условия формирования песчаных тел клиноформ-циклитов Приобской зоны нефтенакопления // Геология нефти и газа, 1995, № 5, с. 11—16.

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

Кислухин И.В. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юрско-неокомских отложений полуострова Ямал. Тюмень, ТюмГНГУ, 2012, 116 с.

Кунин Н.Я. Новые возможности сейсмостратиграфических исследований при региональных работах на нефть и газ // Сов. геология, 1983, № 11, с. 109—120.

Курчиков А.Р., Бородкин В.Н., Недосекин А.С., Латышев А.В., Каранкевич А.С., Мегеря В.М. Стратиграфическое расчленение разреза неокомских отложений Западной Сибири на объекты исследования, их индексация и сейсмогеологическое картирование // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2011, № 2, с. 19—29.

Мкртчян О.М. Сейсмогеологические предпосылки развития геолого-разведочных работ в верхнеюрско-неокомской толще латерального наращивания Западной Сибири // Геология нефти и газа, 1994, № 6, с. 32—34.

Мкртчян О.М., Белкин Н.М., Дегтев В.А. Сейсмогеологическое обоснование единой схемы корреляции продуктивных пластов неокома Среднего Приобья // Советская геология, 1985, № 11, с. 115—122.

Наумов А.Л. К методике реконструкции рельефа дна Западно-Сибирского раннемелового бассейна // Геология и геофизика, 1977, (10), с. 38—47.

Наумов А.Л., Хафизов Ф.З. Новый тип литологических ловушек в неокомских отложениях Западной Сибири // Геология нефти и газа, 1986, № 6, с. 31—35.

Нежданов А.А. Проблемные вопросы стратиграфии мезозоя Западной Сибири // Проблемы стратиграфии мезозоя Западно-Сибирской плиты (материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты). Новосибирск, СНИИГГиМС, 2003, с. 5—10.

Нестеров И.И. Нефтяная геология в XXI веке // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 1992, № 3, с. 7—13.

Нестеров И.И., Бородкин В.Н., Высоцкий В.Н., Кулахметов Н.Х. Прогноз нефтегазоносности ачимовской толщи северной центриклинали Нижнепурского мегапрогиба // Советская геология, 1988, № 11, с. 5—13.

Нестеров И.И. (мл.), Бородкин В.Н., Михайлова М.Г. Характеристика геологического строения шельфовых отложений неокома севера Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2003, № 4—5, с. 83—89.

Нестеров И.И. (мл.), Ордин В.А., Пенягин П.В., Красильникова Е.С., Клименко Д.В., Хорошева О.Н. Гипостратотипический разрез пластов группы БГ Гыданского литофациального подрайона // Горные ведомости, 2005а, № 3, с. 20—25.

Нестеров И.И. (мл.), Ордин В.А., Герман М.В., Красильникова Е.С., Клименко Д.В., Хорошева О.Н. Стратотип песчано-алевритовых пластов группы АТ в разрезе готерив-баррема Тазовского литофациального района // Горные ведомости, 2005б, № 8, с. 58—63.

Онищенко Б.А. Об условиях седиментации пограничных отложений юры и мела в Среднем Приобье // Геология нефти и газа, 1994, № 7, с. 29—31.

Преженцев А.А., Сергеев В.Л., Коновалова Л.А. Полистадийность формирования песчаных пластов в шельфовой части клиноформ Сургутского свода // Литмологические закономерности размещения резервуаров и залежей углеводородов. Новосибирск, Наука, 1990, с. 118—123.

Решение совещания по вопросам корреляции и индексации продуктивных пластов мезозойских отложений Тюменской области. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1986, 38 с.

Рысев В.В., Бладучан Ю.В. Уточнение сопоставления продуктивных пластов неокома Сургутского и Пурпейского районов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2003, № 4—5, с. 41—56.

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

Трушкова Л.Я., Игошкин В.П. Проблемы региональной стратиграфии на высокой стадии изученности недр в Западной Сибири и пути их решения // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2009, № 7, с. 16—25.

Трушкова Л.Я., Аристаров М.Г., Завадский В.А., Самсонов В.В. Новое направление в освоении ресурсов нефти и газа Западной Сибири // Советская геология, 1987, № 4, с. 5—14.

Трушкова Л.Я., Игошкин В.П., Хафизов Ф.З. Клиноформы неокома – уникальный тип нефтегазоносных резервуаров Западной Сибири. СПб, ВНИГРИ, 2011, 125 с.

Филиппович Ю.В. Некоторые аспекты стратиграфического расчленения мезозоя Западной Сибири // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа, 2002, № 8 (<http://www.oilnews.ru/8-8/nekotorye-aspekty-stratigraficheskogo-raschleneniya-mezozoya-zapadnoj-sibiri/>).

Фомичев В.А., Боева И.В., Зайчиков Г.М. Условия формирования берриас-ранневаланжинских отложений на севере Западной Сибири // Проблемы освоения месторождений Уренгойского комплекса. М., Недр, 1998, с. 173—187.

Catuneanu O. Principles of sequence stratigraphy. Amsterdam, Elsevier, 2006, 375 p.

Rich J.L. Three critical environments of deposition and criteria for recognition of rocks deposited in each of them // Geol. Soc. Am. Bull., 1951, v. 62, p. 1—20.

Vail P., Audemard F., Bowman S.A., Eisner P.N., Perez-Cruz C. The stratigraphic signatures of tectonics, eustasy and sedimentology — an overview // Cycles and events in stratigraphy. New York, Springer-Verlag, 1991, p. 617—659.

Рекомендована к печати 1 сентября 2016 г.

А.Э. Конторовичем

Поступила в редакцию

13 апреля 2016 г.