

УДК 551.31/35+551.36:553.98(571)

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СТРОЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА Ю<sub>1</sub> В ШИРОТНОМ ПРИОБЬЕ И ЕГО БЛИЖНЕМ ОКРУЖЕНИИ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

© 2014 г. В. П. Алексеев\*, О. С. Чернова\*\*, Э. О. Амон\*\*\*,  
Р. А. Валеев\*\*\*\*, С. А. Лац\*\*\*\*, Е. А. Щергина\*\*\*\*

\*Уральский государственный горный университет  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

E-mail: igg.lggi@ursmti.ru

\*\*Томский политехнический университет

634034, г. Томск, ул. Усова, 4а

E-mail: ChernovaOS@hw.tpu.ru

\*\*\*Палеонтологический институт РАН

117647, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123

E-mail: edwardamon@mail.ru

\*\*\*\*КогалымНИПИнефть

625000, г. Тюмень, ул. Республики, 41

E-mail: ValeevRA@tmn.lukoil.com

Поступила в редакцию 08.11.2013 г.

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс Западной Сибири весьма перспективен для наращивания ресурсов на территории Широкого Приобья. В этом плане привлекательным выглядит привлечение сведений по окружающим территориям, где данный комплекс залегает на меньших глубинах и зачастую является основным источником добываемых углеводородов (Шаимский район; Томская область). Выполненный научно-аналитический обзор позволил установить общие закономерности в формировании верхнеюрских отложений.

Ключевые слова: *Широкое Приобье, коллектор Ю<sub>1</sub>, фация, дельтовые песчаники, закон Головкинского, палеогеография.*

### ВВЕДЕНИЕ

Обширная территория Западно-Сибирской плиты (ЗСП), заполненная мощной толщей мезозойско-кайнозойских осадков, естественным образом дифференцирована как по своей площади, так и по разрезу. Со стратиграфических позиций это реализовано выделением нескольких уровней или своего рода “этажей”, к которым приурочены **нефтегазоносные комплексы (НГК)**. Каждый из них обладает определенной, часто весьма существенной спецификой. Объектом наших исследований является васюганский НГК, который размещен между четко фиксированными и легко распознаваемыми как в разрезе, так и на площади баженовским горизонтом и тюменской свитой. Данные толщи, имея своего рода “полярную” генетическую природу, ограничивают рассматриваемую часть стратиграфического разреза, расположенную между отражающими горизонтами Т и Ю<sub>1</sub><sup>с</sup> (в более свободном толковании – немного глубже или ниже горизонта Б). Перечисленное, в частности, определяет значимость перенесения сведений по достаточно хорошо изученным “периферийным”

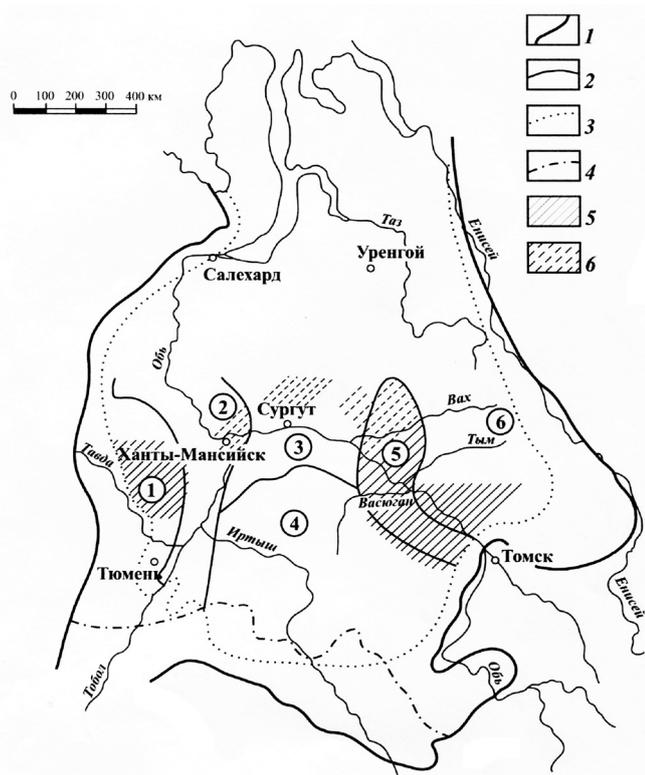
частям ЗСП (прежде всего ее юго-восточной части) на центральные участки Широкого Приобья, где они имеют существенные перспективы. Так, васюганский НГК обладает существенным потенциалом на территории ХМАО-Югры, где в нем содержится 28% общих прогнозных ресурсов, отнесенных к категориям Д<sub>1</sub> + Д<sub>2</sub> [26].

На рис. 1 показано положение основных нефтегазоносных областей в южной части Западно-Сибирского бассейна. Нашими исследованиями были охвачены западные и юго-восточные площади; центральные участки изучались по отдельным скважинам. Для равномерного освещения всей обширной территории широко привлекались литературные сведения, что будет показано при изложении материалов.

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

#### Стратиграфия и палеогеография верхнеюрского НГК

Верхнеюрский НГК в общих чертах примерно соответствует васюганскому горизонту, которым начи-



**Рис. 1.** Нефтегазоносные области в южной части Западно-Сибирского бассейна.

1–4 – границы: 1 – бассейна, 2 – нефтегазоносных областей, 3 – перспективных для поисков нефти и газа земель в отложениях мезозоя, 4 – государственная Российской Федерации; 5–6 – изученные территории: 5 – детально, 6 – по отдельным скважинам. Нефтегазоносные области (цифры в кружках): 1 – Приуральская, 2 – Фроловская, 3 – Среднеобская, 4 – Каймысовская, 5 – Васюганская, 6 – Пайдугинская.

нается юрско-неокомский структурный среднеплитный подэтаж Западно-Сибирского осадочного мегабассейна (ЗСОМБ). В качестве его стратотипа принята васюганская свита, выделенная по Нововасюганской скв. 1-Р (инт. 2772–2702 м) [44]. Соответственно делению свиты, приняты нижний, глинистый и верхний, преимущественно песчаный подгоризонты. По находкам разнообразной морской фауны (в том числе и аммонитов) верхняя граница свиты проводится в верхах верхнего оксфорда. Нижняя граница васюганской свиты, в связи с переопределением аммонитов на севере Сибири и удревнением комплексов макро- и микрофауны, спор и пыльцы, проводится в верхах верхнего бата [13]. Таким образом, васюганский горизонт рассматривается в объеме верхов верхнего бата–нижней половины верхнего оксфорда. Его детальная характеристика для многих районов южной части ЗСОМБ приведена в ряде новейших работ новосибирских литологов [10, 47 и др.].

Схема структурно-фациального районирования юрско-меловых отложений, а также корреляция местных стратиграфических подразделений центральной и юго-восточных областей приведены на рис. 2. Как видно, васюганский горизонт включает васюганскую, наунакскую и абалакскую свиты. На территории Западной Сибири со свитами васюганского горизонта связывают песчаные пласты группы Ю<sub>1</sub> (3–4 пласта на большей части территории и до 5–6 пластов в южных и юго-восточных районах) и пласты П вогулкинской толщи (Приуральская нефтегазоносная область (НГО)). Обычно в Западной Сибири, где развиты морские образования васюганского горизонта, в разрезах на границе с тюменской свитой устанавливается в разной степени песчаный базальный пласт, который нередко плохо прослеживается по латерали. В схемах он рассматривается как пласт Ю<sub>2</sub><sup>0</sup> (пахомовская пачка) [31]. Пласт часто содержит остатки морской фауны, но плохо отличается на каротажных диаграммах от пласта Ю<sub>2</sub> тюменской свиты, хотя визуальное отличие этих песчаников “бросаются в глаза”. В Шаимском нефтегазоносном районе (НГР) это пласт П<sub>3</sub>, который охарактеризован в ряде работ [3, 35 и др.].

Как легко представить уже из приведенных сведений, **палеогеография** ЗСОМБ в васюганское время для разных частей территории существенно различалась, что хорошо видно на соответствующей карте (рис. 3). К примеру, на юго-востоке и востоке Западной Сибири в течение поздней юры морской режим преобладал, за исключением кратковременного эпизода, когда в конце раннего и начале среднего оксфорда значительная часть территории была осушена [4]. При этом наиболее приподнятые части положительных структур являлись островами в морском бассейне васюганского времени. Постоянная смена трансгрессий и регрессий периодически приводила к осушению или затоплению больших территорий на склонах структур. В результате береговая линия морского палеобассейна этих территорий имела очень сложную конфигурацию, постоянно изменяющуюся в течение васюганского времени. Соответственно верхнеюрские толщи, сформировавшиеся в таких условиях, весьма гетерогенны, с очень неоднородными латеральными и вертикальными структурами. Часто в них фиксируются следы локальных, а иногда и субрегиональных размывов [45].

### Коллекторы (индексация, распространение, корреляция)

Коллекторам васюганского горизонта, в подавляющем большинстве относящимся к поровому (гранулярному) типу, присвоен индекс Ю<sub>1</sub>. В процессе детализации строения толщи, особенно на юго-востоке ЗСП, получена возможность достаточно уверенно выделять четыре коллектора, или пес-



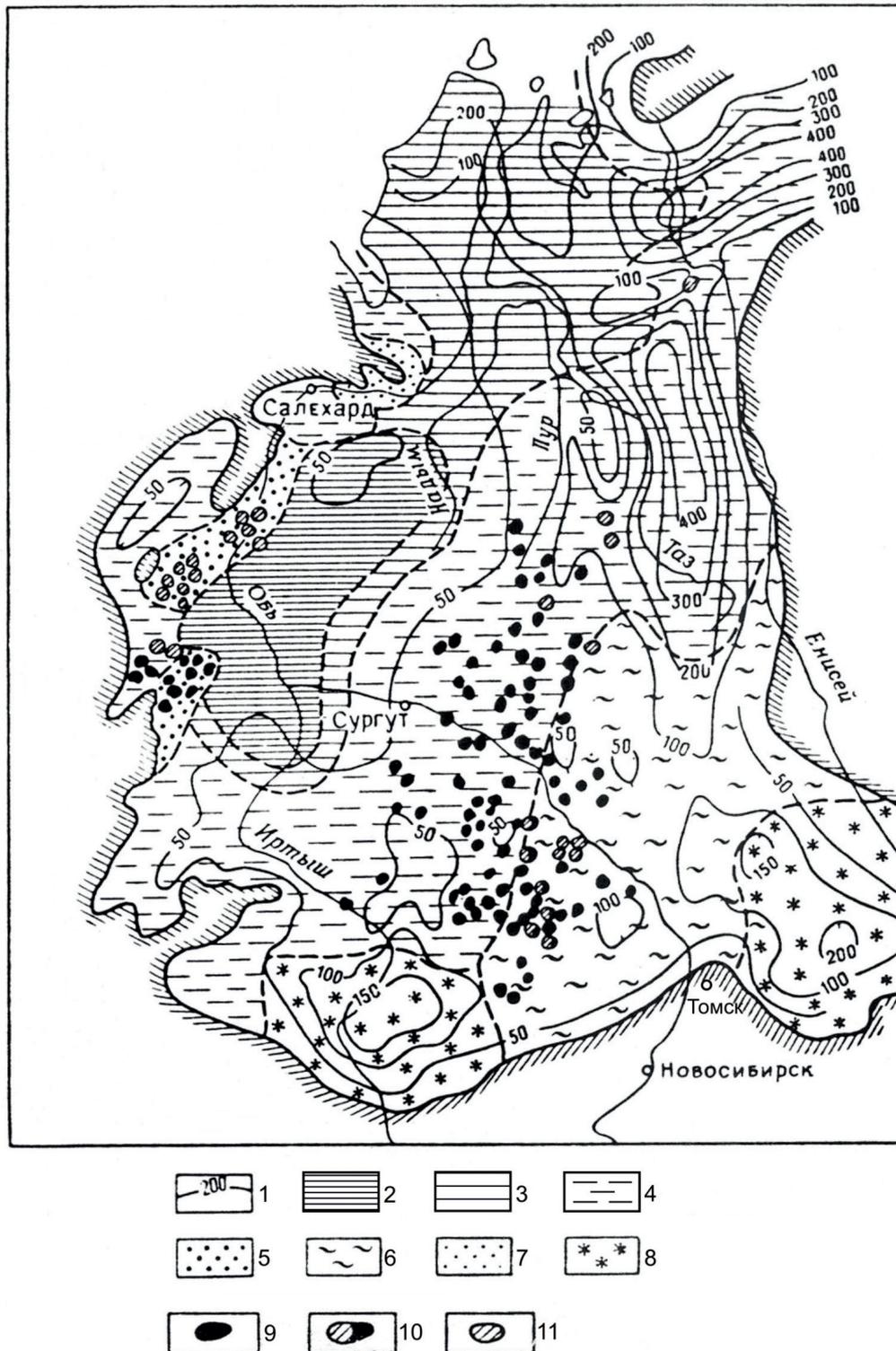


Рис. 3. Литолого-формационная карта верхнеюрского НГК и его возрастных аналогов [27].

1 – изопахиты, м; 2–8 – формации: 2 – глубоководно-морская, глинистая, массивная и толстоплитчатая, сероцветная и темноцветная; 3 – мелководно-морская, алеврито-глинистая, массивная и грубоплитчатая, сероцветная; 4 – мелководно- и прибрежно-морская, песчано-глинистая, ритмично-горизонтально-слоистая, сероцветная; 5 – то же, с преобладанием фаций прибрежных песков и ракушечников (вогулкинская толща); 6 – прибрежно-морская и лагунная, песчано-алеврито-глинистая, линзовидно-слоистая, сероцветная и зеленоцветная; 7 – прибрежно-континентальная, алеврито-песчаная, массивная и косослоистая, сероцветная; 8 – континентальная, песчано-алеврито-глинистая, линзовидно-слоистая, пестроцветная и красноцветная; 9–11 – залежи: 9 – нефтяные, 10 – нефтегазоконденсатные, 11 – газоконденсатные и газовые.

чаных пласта, индексируемых сверху вниз от Ю<sub>1</sub><sup>1</sup> до Ю<sub>1</sub><sup>4</sup>. Их положение в стратиграфическом разрезе для разных фациальных районов показано на рис. 2. Однако в последние годы этой индексации оказалось недостаточно, поэтому в ряде работ рекомендуется наращивание коллекторов в нижней части горизонта, вплоть до коллектора Ю<sub>1</sub><sup>6</sup> [31]. Отметим, что на модели, приведенной на рис. 2, отчетливо показано *скольжение* песчаных коллекторов в общем направлении с востока на запад. Это, в свою очередь, полностью соответствует *закону* Головкинского.

В “классическом” разрезе юго-восточной части ЗСП (Томская область) принято выделять надугольную (Ю<sub>1</sub><sup>1</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>2</sup>), межугольную, с угольным пластом У<sub>1</sub> и подугольную (Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>4</sup>) пачки. Естественно, что такой геологический репер, как угленакпление, существенно облегчает интерпретацию генезиса толщи. Общая корреляционная схема, охватывающая юго-восточную и центральную части ЗСП, приведена на рис. 4. Из этой схемы отчетливо следует, что в западной ее части (что соответствует центральной части ЗСП или Широтному Приобью: Нижневартовский свод, Ватьёганское месторождение) вместо отчетливого трехчленного строения наблюдается единая алевроито-песчаная толща с быстро меняющимся составом. Немаловажны затруднения в корреляции разрезов, при отсутствии хорошего репера в виде угольной пачки, что для Омского Прииртышья показано в работе [16].

Изложенные представления о **региональном скольжении** песчаных тел васюганской свиты находят подтверждение и на сводном разрезе, объединяющем южное и юго-восточное обрамления ЗСП (рис. 5). Общий характер изменения разреза позволил авторам полагать, что “...выделенная по литологическому принципу граница между келловейскими аргиллитами и горизонтом Ю<sub>1</sub> (нижне- и верхневасюганской подсвитами) не изохронна, а песчаные пласты, залегающие в основании келловей-оксфордского разреза в восточной части Чузикско-Чижапской зоны, являются изохронными аналогами келловейских аргиллитов, развитых на западе Чузикско-Чижапской зоны – в восточном направлении мелководно-морские келловейские аргиллиты замещаются прибрежно-морскими песчаными отложениями” [19].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Обстановки осадконакопления и литолого-фациальный анализ отложений

Широко применяемый в нефтегазовой геологии **литолого-фациальный анализ** реализуется на практике в очень различающихся модификациях. Не имея целью их обсуждение, изложим наши позиции по данному вопросу. Так, в работах О.С. Чер-

новой [41 и др.] дана общая классификация терригенных обстановок осадконакопления. Ее главным достоинством является полная “вмонтированность” в представления зарубежных исследователей. Все многообразие наблюдаемых палеообстановок сведено к шести крупным группам, которые в свою очередь разделяются на самостоятельные подгруппы и (или) макрофаии. Их перечень выглядит следующим образом.

**I. Континентальные (continental):** аллювиальные (пролювиальные) конусы выноса (*alluvial fans*), флювиальные (*fluvial*); озерные (*lacustrine*), болотные (*paludal*).

**II. Переходные (transitional):** дельтовые (*deltaic*), эстуариевые (*estuary*).

**III. Прибереговые (nearshore):** приливно-отливные (*tidal*), пляжевые (*beaches*).

**IV. Мелководно-морские (shallow-marine):** песчаные бары (*sand bars*), барьеры и лагуны (*barrier and lagoon*).

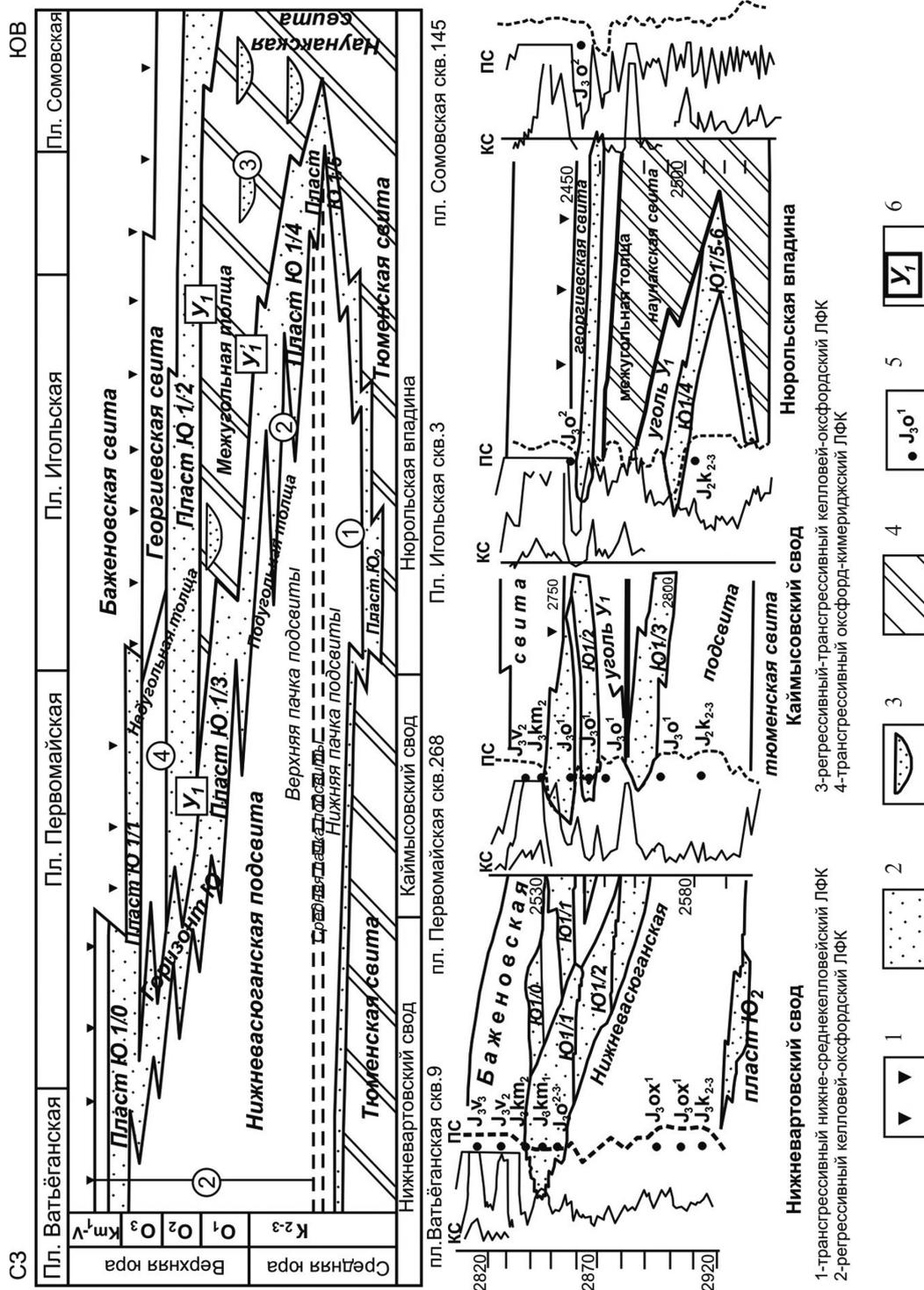
**V. Морские (marine):** шельфовые песчаные гряды (*shallow-marine sand ridges*).

**VI. Глубоководно-морские (deep-marine):** турбидитовые (*turbidity*).

Предложенной схеме по своей сути практически адекватны представления о фациальном расчленении **угленосных** терригенных отложений, разработанные более полувека назад на примере среднего карбона Донецкого бассейна [5]. Сопоставление некоторых наиболее распространенных типизаций в их своего рода эволюции показано в табл. 1. Общая схема используемой нами классификации приведена на рис. 6.

Работоспособность и высокая разрешающая эффективность этой методики показана в серии изданий по Шаимскому нефтегазональному району [33, 35 и др.]. Отметим, что хотя в основном в них рассматривались *угленосные* (! – см. выше) отложения тюменской свиты, но немалое внимание уделено и васюганскому горизонту, представленному в основном морской абалакской свитой и пестрофациальной вогулжинской толщей. Последующая реализация методики для **неугленосных** толщ выполнена для узкого стратиграфического интервала викуловской свиты (пласты ВК<sub>1-3</sub>) Краснотенинского нефтяного месторождения [34]. Подчеркнем, что апробация методики как для углесодержащих, так и для безугольных нефтегазональных толщ, свидетельствует о ее полной жизнеспособности.

Одним из важных методологических аспектов при “наложении” методики “классического” литолого-фациального анализа на глубоководно-морские нефтегазональные толщи было отчетливое понимание реализации **различающихся** наборов фаций в **разных** частях стратиграфического разреза. Естественно, что это в полной мере относится и к различиям в латеральном раз-



**Рис. 4.** Литолого-палеонтологическая схема сопоставления верхненорских отложений центральной и юго-восточной частей Западно-Сибирской плиты (по материалам Ю.В. Брадучана и Г.М. Татынина из [14]).

1 – аргиллиты баженовской свиты (морские глубоководные), 2 – прибрежно-морские песчаники горизонта Ю<sub>1</sub> и пласта Ю<sub>2</sub>, 3 – песчаные отложения в пределах приливоно-отливных континентальных образований, междутолщевой толщи наунакской свиты, 4 – алевроито-глинистые отложения междутолщевой толщи и наунакской свиты, 5 – возрастные подразделения, 6 – угольный пласт и его индекс. Цифры в кружках: 1 – трансгрессивный ниже-среднекемловский литолого-фацциальный комплекс (ЛФК), 2 – регрессивный келловей-оксфордский ЛФК, 3 – регрессивно-трансгрессивный келловей-оксфордский ЛФК, 4 – трансгрессивный оксфорд-кимериджский ЛФК.

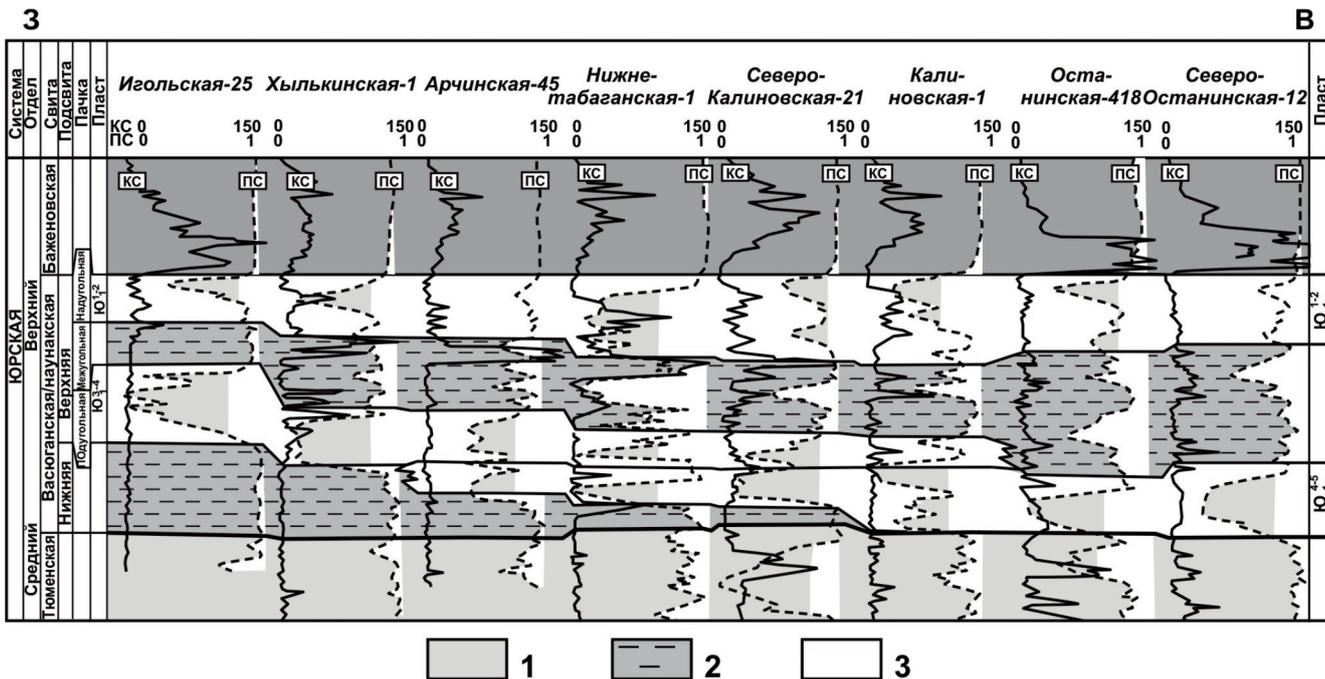


Рис. 5. Схема сопоставления келловей-волжских отложений по направлению Нюрольская мегавпадина – Пу-динское мезоподняtie (васюганская – наунакская свиты) [19]

1 – кремнисто-глинистые отложения баженовской свиты, 2 – преимущественно глинистые пачки, 3 – преимущественно песчаные пачки.

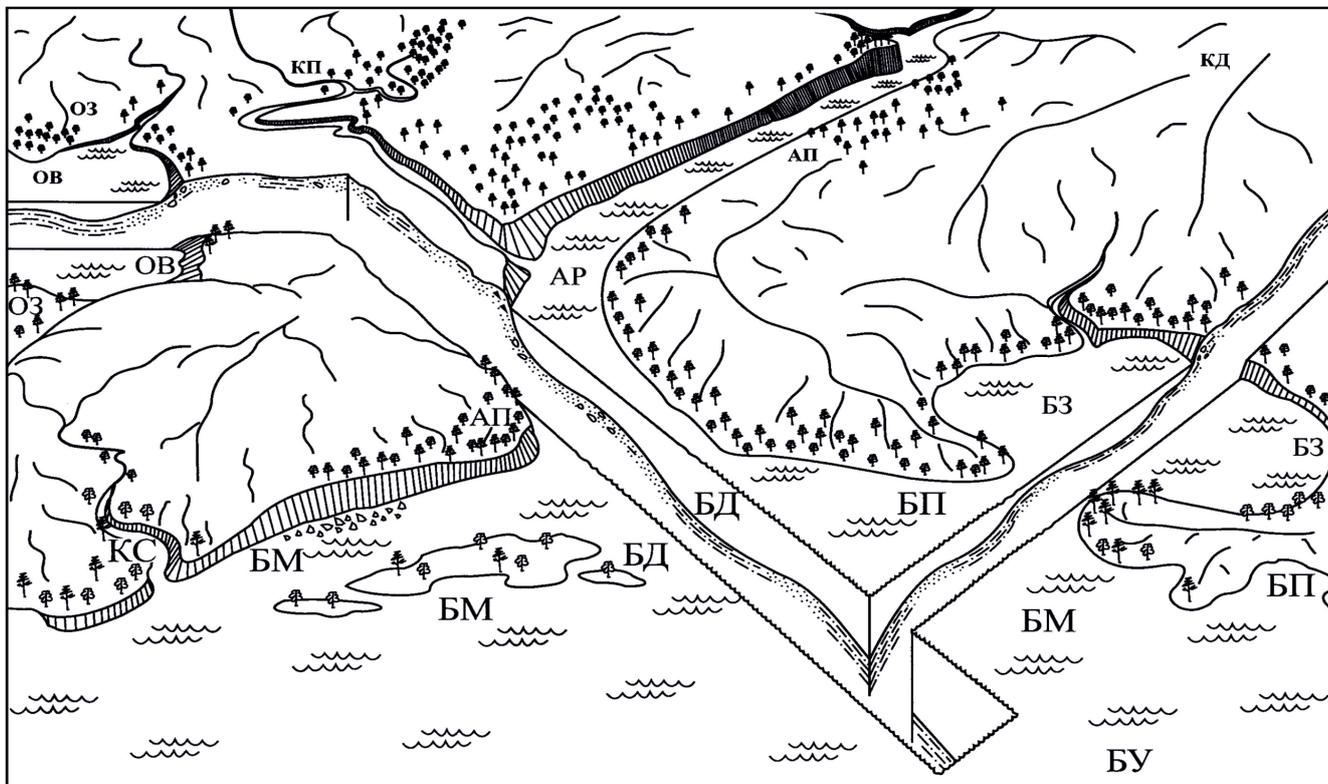


Рис. 6. Блок-диаграмма, иллюстрирующая схему фациального расчленения отложений.

Буквенные индексы – макрофации [1], (см. табл. 1).

**Таблица 1.** Сопоставление схем фациального расчленения отложений (без торфяных болот – углей, являющихся предметом самостоятельного рассмотрения)

Средний карбон Донецкого бассейна [Атлас..., 1956; Строение ..., 1959, 1960]				Юрская угленосная формация Южной Сибири [Тимофеев, 1969]				Отложения раннемезозойской эпохи торфо(угле)накопления азиатской части России и Сев. Казахстана [Алексеев, 2007]			
группа	фашиа			группа	макрофашиа			подгруппа	макрофашиа		
	название	индекс	колич. литогенетических типов		название	индекс	колич. фаший		название	индекс	колич. фаший
Аллювиально-алевритные	Песчаных осадков русла	АР	3	Дельта-пролювиальная	Дельтавиальных отложений	Д	2		Дельтавиальных отложений	КД	2
	Песчано-алевритовых осадков поймы	АП	4		Пролювиальных отложений	П	2		Пролювиальных отложений	КП	3
Болотные	Глинистых осадков заиляющихся частей болот	БЗ	2	Аллювиально-алевритная	Русловых отложений	АР	3	Аллювиально-алевритная	Русловых отложений речных долин	АР	4
	Глинисто-алевритовых осадков заболоченных прибрежно-морских равнин	БП	3		Пойменных отложений	АП	2		Пойменных отложений речных долин	АП	4
Переходные	Глинисто-алевритовых и песчаных осадков приморских озер	ПО	2	Озерная	Отложений зарастающих озерных водоемов РД, АД и ПМР*	ОЗ	3	Озерная	Отложений застойных и заболачивающихся озер	ОЗ	4
	Глинистых осадков лагун и заливов	ПГ	5		Отложений заболачивающихся РД, АР и ПМР (почвы и подпочвы)	ОП	4		Отложений открытых озерных водоемов	ОВ	5
	Песчано-алевритовых осадков зоны волнистой рьяи заливно-лагунного побережья	ПВ	3		Отложений озерных водоемов РД, АР и ПМР	ОВ	2		Отложений мелких прибрежных водотоков	КС	2
	Песчаных выносов рек (подводная часть дельты)	ПР	2	Эпиконтинентального морского бассейна (ЭМБ)	Отложений заливно-лагунного прибрежного мелководья ЭМБ	БП	5	Переходно-бассейновая	Отложений заливно-лагунного побережья	БЗ	3
	Песчаных осадков пересыпей, кос и баров	ПП	2		Отложений открытого подвижного мелководья ЭМБ	БМ	4		Отложений подводной части дельты	БД	4
	Чередования песчано-алевритовых осадков зоны волнений прибрежной части моря	МВ	6		Отложений наиболее удаленных от побережья участков ЭМБ	БУ	2		Отложений полузолированного малоподвижного бассейнового мелководья	БП	5
	Песчаных осадков зоны морских течений	МП	2		Отложений открытого подвижного бассейнового мелководья	БМ	3		Отложений наиболее удаленной от побережья части бассейна	БУ	3
Морские (кроме карбонатных)	Алевритовых осадков материкового моря	МА	3								
	Глинистых осадков материкового моря	МГ	4								

\* - речных долин, аллювиально-дельтовых и прибрежно-морских равнин

мещении территорий с разными комплексами обстановок. Принципиально это следует уже из кратко рассмотренной выше палеогеографической ситуации (рис. 3), а конкретно должно решаться при выполнении литолого-фашиальных исследований.

Сущностной проверкой изложенному могут служить представления, содержащиеся в статье [40]. Используя детальные исследования, выполненные в ТННЦ (И.П. Пуртова, К.В. Зверев и др.), они обобщили их, сгруппировав в достаточно крупные подразделения. Сравнение генезиса пластов васюганской (ЮВ<sub>1</sub>) и тюменской (ЮВ<sub>2</sub>) свит показано в табл. 2.

Помимо принципиального сходства с “классической” методикой литолого-фашиального анализа (табл. 1), обратим особое внимание на высокую роль, отводимую авторами подводно-дельтовым отложениям цитируемой статьи. Это совпадает со сведениями, изложенными в специальной статье [2], где использованы данные и по васюганской свите Широкого Приобья. Внимания заслуживает и почти прямая корреляционная зависимость улучшенных коллекторских свойств пачки “б” пласта ЮВ<sub>1</sub><sup>2</sup> (64% коллекторов “лучшей” группы IГР) с его дельтовым генезисом (65% фашии авандельты): – табл. 2.

### Седиментология верхнеюрского НКГ (примеры изучения)

В нечасто цитируемой, но очень информативной работе [29] констатировано, что различаются “... семь главных обстановок образования песчаных тел: аллювиальные, дельтовые, приливно-отливные, турбидитные, пляжевые и барьерных островов, мелководные и золотые” (с. 408). Не вдаваясь в глубокие рассуждения, сразу ограничим диапазон реализации песчаных тел-коллекторов в верхнеюрском НКГ Широкого Приобья тремя основными типами из перечисленных выше – *дельтовым, приливно-отливным*, а также пляжевым и барьерных островов (назовем его, с существенной долей условности, *активно-мелководным*).

Поскольку полный анализ работ, посвященных седиментологии верхнеюрских резервуаров ЗСОМБ, весьма затруднителен из-за их обилия и неравнозначности, ограничимся приведением отдельных сведений. Для этого, рассуждая образно, “возьмем вилку” оцениваемую территорию. Вначале дадим информацию по западу обширной территории распространения комплекса, потом – по востоку, юго-востоку и югу и в завершение – по наиболее интересующей нас центральной части ХМАО, или Широкому Приобью. Для этой цели использо-

Таблица 2. Распределение фашиальной принадлежности пород-коллекторов по элементам неоднородности и группам коллекторов [40]

Пласт (коллектор)	Фашии (Ф)		переходные (П)										Группы коллекторов, по содержанию каолинита в глинистом цементе, %						
	морские (М)		забаровых лагуна		баров		авандельты		дельтовых русел		дельтовых рукавов и проток		приустьевых отмелей и валов		дельтовых межрусловых пространных		3ГР	2ГР	1ГР
	МФМШ	МФЗЛ	МФБ	МФА	ПФДР	ПФДРП	ПФПВ	ПФДМР	ПГР	2ГР	3ГР								
ЮВ <sub>1</sub> <sup>1</sup>	76	0	10	14										29	50	21			
ЮВ <sub>1</sub> <sup>2а</sup>	55	30	6	9										30	44	26			
ЮВ <sub>1</sub> <sup>2б</sup>	5	0	30	65										64	32	4			
ЮВ <sub>1</sub> <sup>2с</sup>	50	40	6	4										30	46	24			
ЮВ <sub>1</sub> <sup>3</sup>	66	14	20	0						15				22	59	19			
ЮВ <sub>2</sub> <sup>а</sup>					30					16				44	45	10			
ЮВ <sub>2</sub> <sup>б</sup>					21									53	40	7			

ван ряд опубликованных работ, содержащих палеогеографические карты (схемы). В предельно схематизированном виде они размещены на общей карте ЗСП (рис. 7). Ниже выполним их описание как бы “по часовой стрелке”, начиная с запада.

Для **западной** части территории, входящей в область деятельности ООО “ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь”, интересные сведения приведены в статье [17]. Базируясь на исследованиях, проведенных для продуктивного верхнеюрского пласта Ю<sub>1</sub><sup>2</sup> абалакской свиты Потанайской площади (Приуральская НГО), авторы предложили палеогеографическую схему их формирования, схематически отображенную на рис. 7 и обозначенную кружком под № 1. Основные выводы сведены к следующему.

1. Процессы седиментогенеза в дельтовой системе – ведущий фактор распределения пород-коллекторов пласта Ю<sub>1</sub><sup>2</sup> на Потанайской площади.

2. Оптимальными коллекторскими свойствами обладают олигомиктовые и кварцево-граувакковые песчаники прирусловых и приустьевых валов в подводной и в периодически заливаемой морскими водами частях дельты.

3. Наиболее перспективные аккумулятивные тела, рекомендуемые для доразведки, расположены в восточной части площади, где они образуют дугообразную зону прерывистых песчаных линз субмеридионального простирания.

Из представленной схемы отчетливо следует, что снос материала происходил из структур, обрамляющих ЗСП с запада и (отчасти) юга. Это хорошо укладывается в общие представления о палеогеографической ситуации, показанные выше (рис. 3).

Диаметрально противоположная ситуация наблюдалась для юго-восточной части ЗСП, где основной снос материала происходил как с востока, так и с юга, с территорией южной части Сибирской плиты и Алтае-Саянской складчатой области; отчасти – Восточно-Казахстанского геоблока (рис. 3). Учитывая наибольшее практическое значение васюганского НГК в **юго-восточной части** ЗСП, что было обозначено выше, остановимся на них несколько подробнее. Для этого приведем сведения по собственно континентальной (наунакской) и переходной (от наунакской к васюганской) площадям, условно названных нами так по преобладанию соответствующих свит (рис. 2).

Палеогеография верхнеюрских отложений **восточной**, пока самой малоизученной части ХМАО, представлена в статье [24]. В ней охарактеризован типичный разрез литологически контрастной наунакской свиты, в котором наряду с большой долей часто плохо сортированных песчаников присутствуют и угольные пласты (У<sub>1</sub> и, немного ниже, – У<sub>1</sub><sup>1</sup>). Последние представляют собой межугольную толщу, отделяющую пласты Ю<sub>1</sub><sup>1</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>2</sup> от Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>4</sup>. Собственно палеогеографическая схема представлена на рис. 7 (кружок с цифрой 2). На ней отчетливо фикси-



**Рис. 7.** Палеогеографические реконструкции васюганского горизонта по коллектору Ю<sub>1</sub>.

1 – граница Западно-Сибирского бассейна; 2 – граница площади развития келловей-оксфордских отложений; 3–7 – палеоландшафты: 3 – русла рек, 4 – междуречья, 5 – болота, 6 – прибрежное мелководье, 7 – бары и конусы выноса рек; 8 – направление движения водотоков. Цифры 1–5 соответствуют участкам, для которых выполнены реконструкции, охарактеризованные в тексте (точками показано их положение на общей карте, а кружками – фрагменты упрощенных, схематизированных карт). Жирная круговая стрелка отражает последовательные характеристики участков (от 1-го до 5-го).

руется субширотный снос материала в направлении с востока на запад. При этом восточную часть территории занимали аллювиальные и озерно-болотные отложения, а западную – мелководно-морские. Между ними зафиксирован пояс дельтовых и авандельтовых систем. Авторами закартированы "... две возвышенности, далеко внедряющиеся вглубь бассейна", а также три наиболее крупные речные долины (рис. 7). Последние во время осадконакопления сильно меандрировали и соответственно заболачивали исследуемую территорию.

Для собственно **юго-восточной** части территории ЗСОМБ покажем пример выделения "верхнеюрских дельт", приведенный в статье [8] (на рис. 7 кружок с цифрой 3) и в статье [42] (на рис. 7 кружок с цифрой 4). В.Б. Белозеровым в северной части Васюганской НГО установлена обширная поздненюрская палеодельта, занимающая площадь около 1,5 тыс. км<sup>2</sup>. С ней связано формирование группы коллекторов Ю<sub>1</sub> в виде подугольной (Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>), межугольной (Ю<sub>1</sub><sup>2</sup>) и надугольной (Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>) пачек (пластов). Весьма значимым в практическом плане является общее заключение по статье, сводящееся к тому, что различия в генезисе формирования дельтовых отложений отражаются и в их эксплуатационных возможностях. При тождественных параметрах проводимости в отложениях устьевых баров среднегодовая добыча нефти в семь раз выше, чем в песчаниках дельтовых проток. Значительно улучшается разработка последних при проведении в них гидроразрывов [8]. Эти же авторы справедливо отметили, что наблюдаемые различия можно связывать с особенностями косослоистой структуры резервуаров. Так, в баровых отложениях она выдержана по простираю палеобереговой линии, вследствие чего приток нефти в скважину осуществляется как из "ближней", так и из "дальней" зон коллектора. Отложения дельтовых проток в основном характеризуются хаотичным распределением слоистости, и притоки углеводородов осуществляются здесь по большей части из призабойной зоны пласта. Гидроразрывы, проведенные по хаотично слоистым фациям дельтовых проток, подключают удаленные, еще не отработанные слоистые пачки, вследствие чего дебиты нефти, как правило, возрастают.

Палеодельтовая система, аналогичная описанной выше, закартирована и детально изучена О.С. Черновой и Е.Н. Жилиной [42] на северо-западе Пудинского мегавала (восточная часть Васюганской НГО). Она отражена на схеме 4 на рис. 7.

Замыкает описываемое палеогеографическое опоясывание ЗСП собственно **южный** сектор, в описании которого ограничимся текстовой характеристикой. В южных и центральных районах Омского Прииртышья келловей-оксфордские отложения представлены васюганской и татарской свитами. Обе они формировались в условиях переходного седиментогенеза; первая – в обстановках дель-

товой равнины и авандельты, а вторая (глинистая) – в условиях прибрежных лагун. Уточненная модель строения этих отложений позволила выделить О.В. Елишевой [16] по площади три типа разреза в Омском Прииртышье: "васюганский", "переходный" и "южный" (или "татарский") типы. При этом "васюганский" разрез входит в область морского седиментогенеза и по строению сходен с эталонным разрезом. "Переходный" и "татарский" типы – это обстановки переходного седиментогенеза. Для "переходного" типа характерно отсутствие трансгрессивных отложений и углистых пластов в межугольной толще. Для разреза "татарского" типа характерно развитие монотонной глинистой толщи, при отсутствии фаунистических остатков.

Отметим, что приведенными примерами мы как бы очертили, выражаясь образно, круг по часовой стрелке: запад – восток – юго-восток – юг. С данных позиций интересно сопоставление глинистой лагунной татарской свиты с морскими осадками абалакской, в целом вписывающееся в общую палеогеографическую ситуацию (рис. 3). Этим иллюстрируется возврат к исходной, самой западной точке рассуждений, то есть своего рода замыкание этого условного круга.

Довольно полные представления о формировании продуктивного горизонта Ю<sub>1</sub> в **центральной** части Широкого Приобья дает сводка [20]. На рис. 7 (схема с кружком 5) приведено схематическое изображение литолого-фациальной карты, составленной для пласта ЮВ<sub>1</sub><sup>1-2</sup> Западно-Варьеганской площади. Как видно из нее, значительная роль в поступлении и аккумуляции материала отводится палеодельтам. Существенная проверка описанного выше "большого круга" заключается в построениях, представленных в статье [21]. В ней, на примере васюганской свиты Варьеганского месторождения, показано кольцевое замыкание переноса седиментационного материала, присущее коллектору (пачке) ЮВ<sub>1</sub><sup>3</sup>, то есть отрисован "малый круг" в пределах небольшой территории. Авторами сделан вывод о том, что "характер распределения значений М<sub>c</sub> (суммарной мощности. – Авт.) песчано-алевритовых отложений и строение верхней части пачки ЮВ<sub>1</sub><sup>3</sup> ... позволяет предположить авандельтовые условия седиментации с направлением поступления осадков с **юга, юго-востока и востока** (выделено нами. – Авт.) в северо-западном направлении, с локализацией песчано-алевритовой составляющей в юго-восточной части месторождения". Эти же, по сути, представления изложены и в статье [11].

На этих представлениях остановимся несколько подробнее. Из них, в частности, вытекает локальная *разнонаправленность* переноса терригенного материала, хорошо наблюдаемая на схеме под № 5 (рис. 7). Такие реконструкции маловероятны для *синхронного* осадконакопления, реализуемого одновременно на всей изучаемой территории. Одна-

ко они вполне допустимы при признании *разновременности закрепления* в разрезе наблюдаемых геологических тел: именно такая ситуация имела место при формировании всех без исключения геологических тел с миграционным типом слоенакпления [32]. Перечисленным, с одной стороны, удостоверяется общая правильность установления подводно-дельтового палеоландшафта осадконакопления. Одновременно, с другой стороны, выполняемые реконструкции допускают неоправданное “суммирование” разновременных (диахронных) потоков переноса и формируемых конусов выноса. В седиментологическом плане такой механизм предусматривает *последовательное* формирование *разновременных* лопастей дельты, известных под названием “птичья лапка” и изученных для дельты р. Миссисипи [29].

В завершение выполненного обзора отметим, что в нем достаточно легко заметить повышенное внимание, уделенное подводно-дельтовым осадкам. Отчасти это является следствием из довольно неявной причины, заключающейся в следующем. При интерпретации кривых геофизических исследований фаций (ГИС) по широко известной и часто используемой методике, предложенной В.С. Муромцевым [23], обычно принимается его классификация, предусматривающая выделение 5 аллювиальных и 8 прибрежно-морских песчаных фаций. Для васюганской свиты Нижневартовского свода детальный анализ таких моделей выполнен в [46]. Однако нередко из поля зрения интерпретаторов как бы “выпадает” значительная часть песчаных отложений подводно-дельтового генезиса, детально описанных В.С. Муромцевым, но в обобщенную классификационную таблицу не включенных. Справочно отметим, что этот явный диссонанс исправлен А.В. Ежовой, “на равных” рассмотревшей все обстановки седиментации, выделяемые по кривой ПС [15].

Именно отмеченный аспект недооценки подводно-дельтовых обстановок осадконакопления отчасти и обусловил выбор процитированных выше работ. Еще раз констатируем, что, как и указано в начале раздела, преимущественным развитием в верхнеюрском НГК Широкого Приобья пользуются три главные обстановки образования песчаных тел: **дельтовая, приливно-отливная и активно-мелководная** (пляжей и барьерных островов). Это группы II и IV в классификации О.С. Черновой [41] (см. выше) и макрофации БД-БП (частично) БМ в классификации, приведенной в табл. 1 (рис. 6). Как видно, из него “исключаются” аллювиальные песчаники наунакской свиты, широко развитые на юго-востоке ЗСП, вблизи областей сноса (рис. 2, 3).

Что касается значимости фациальных исследований для нефтегазопромысловых целей, то не станем “изобретать велосипед” и приведем цитату из заключения к статье [30], которая в полной мере со-

ответствует реальному положению дел. “Фациальная изменчивость является одним из главных факторов, определяющих сложное строение и внутреннюю неоднородность пластов. Такие факты, часто упоминаемые относительно пластов Ю<sub>1</sub>, как резкая изменчивость общих и эффективных толщин, отсутствие связи между толщинами и структурным планом, присутствие зон глинизации и разные положения водонефтяного контакта, во многих случаях имеют прямое отношение к их фациальному строению. Таким образом, корректная фациальная интерпретация может существенно помочь объяснить и логически обосновать существующую изменчивость пластов на месторождениях”.

Из всего перечисленного можно сделать вывод, весьма важный в практическом отношении. На первом, “пристрелочном” этапе фациальных реконструкций важно установить общий тип палеоландшафта и его “абрис”. При более детальных исследованиях следует в полной мере использовать имеющиеся наработки, сделанные по аналогичным объектам, расположенным на близлежащих территориях (по принципу аналогии).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

### Типизация разрезов и установление закономерностей

Следующим, после выделения слоев и установления фациального состава, этапом в изучении отложений является оценка закономерностей в их чередовании. В “классическом” варианте фациально-циклического анализа – это многопорядковая цикличность, методика установления которой описана для угленосных отложений Шаимского НГР – в [35], а для неугленосного горизонта коллекторов группы ВК Краснотенинского НГР – в [34].

Однако данная методология трудно применима при изучении исследуемых толщ, в условиях выборочного отбора керна. Установление циклитов по методике Ю.Н. Карогодина [18], для рассматриваемого горизонта изложенное в [9], отвечает лишь направленности смены гранулометрического состава пород, в ряде случаев с искусственным выделением мифических “базальных горизонтов”. Широко известное определение “регрессивности” подугольной и “трансгрессивности” надугольной пачек, в общем-то, помимо некоторой констатации факта не несет сущностной информации.

В этом плане определенный интерес представляют попытки классификации накопленных сведений по тому или иному району, обычно выражающиеся в **типизации** наблюдаемых **разрезов**. Одним из примеров служат публикации О. В. Пинуса [30 и мн. др.], установивших для Каймысовского свода (юго-восток ЗСП) три основных типа разреза пласта Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>. Их характеристика выглядит следующим образом.

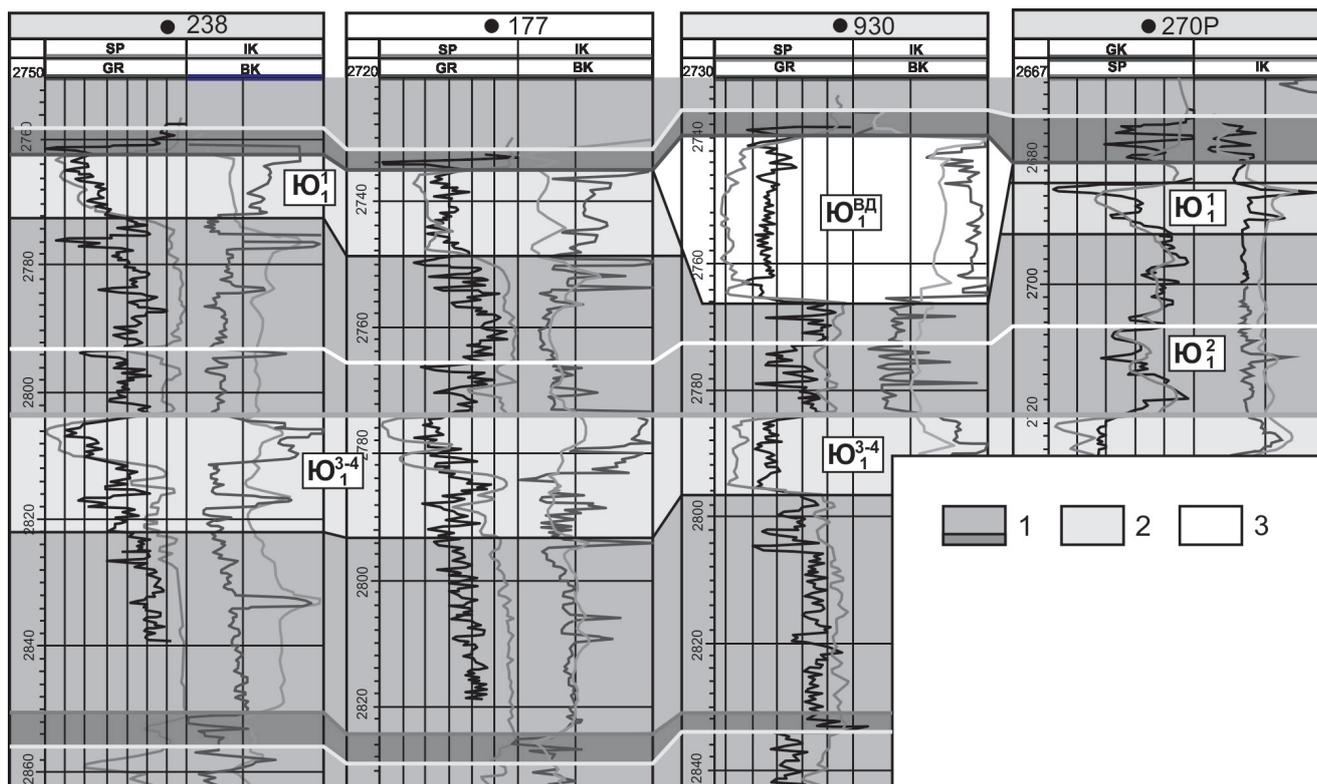


Рис. 8. Сопоставление разрезов васюганской свиты по представительным скважинам [30]

1 – трансгрессивные отложения пахомовской и барабинской пачек (в основании и кровле свиты, соответственно), 2 – песчаные пласты мелководно-морского генезиса, 3 – то же флювиального генезиса.

**1. Мелководно-морской тип** выделяется по таким признакам, как тренды каротажных кривых с увеличением зернистости вверх, а также хорошая коррелируемость и выдержанность. Общие толщины песчаников в большинстве скважин варьируют в пределах 7–15 м.

**2. Русловый тип** разреза представлен крупными песчаными телами с блоковой (коробчатой) конфигурацией каротажных кривых либо с уменьшением зернистости вверх. Граница с нижележащими отложениями резкая, четко выраженная. Толщины у данных образований выше, чем у мелководно-морских пластов, и в большинстве скважин они варьируют в пределах 20–25 м. Формируются “врезанные долины” с извилистой конфигурацией на площади.

**3. Переходный тип** представлен преимущественно глинистыми разностями и не содержит коллекторов.

В качестве иллюстрации приведем один из корреляционных разрезов, с четко выраженной врезанной долиной (Ю<sub>1</sub><sup>ВД</sup>) – рис. 8. По мнению О.В. Пинуса и др. [30], флювиальные (речные) процессы играют не менее значимую роль в образовании песчаных тел, чем морские. Частые изменения относительного уровня моря (трансгрессии–регрессии) при формировании

васюганских осадков обусловили их цикличное строение и значительную фациальную изменчивость. Это также привело к формированию врезанных долин, заполненных образованиями флювиального генезиса.

В результате было сделано предположение, что формирование русловых песчаников происходило в условиях врезанной долины. В пользу этого свидетельствуют такие факты, как предположительно линейная конфигурация данных образований, а также большая мощность песчаных пластов (более 20 м). Разрезы переходного типа могут представлять собой отложения краевых зон долины. Сам врез мог сформироваться в результате резкого регионального снижения относительного уровня моря, когда произошло субаэральное осушение всей территории. После стабилизации уровня моря сформированная долина заполнялась осадочным материалом во флювиальных фациях [30].

Справочно отметим, что в последнее время делаются попытки увязать врезанные долины с эстуариями [39], что мы не будем здесь обсуждать по причине малой состоятельности данной концепции в рассматриваемых случаях. С нашей точки зрения, они вполне укладываются в известную модель формирования конусов выноса по типу “птичьей лапки” [34]. Таким образом, “русловый тип” О.В. Пи-

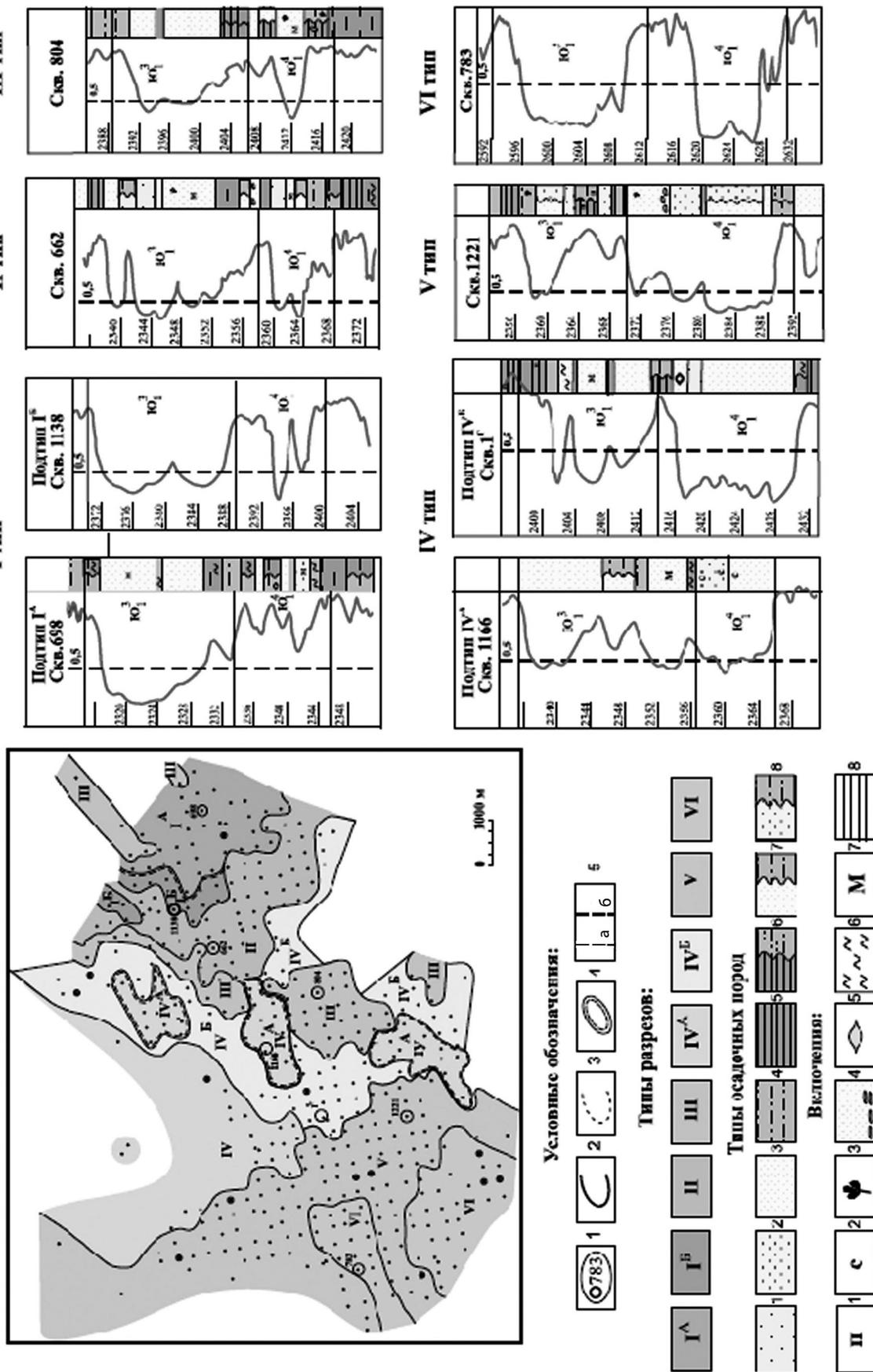


Рис. 9. Типы разрезов пластов Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> [42].  
 1 – местоположение скважины с типовым разрезом, 2 – границы между зонами с разным типом разреза, 3 – предполагаемые границы зон, 4 – границы зон с подтипами разреза; 5 – скважины; а – разведочные, б – эксплуатационные. I–VI – типовые разрезы Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>. Объяснения в тексте.



но обозначенных (сверху вниз) Ю<sub>1</sub><sup>1а</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>1б</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>1в</sup>. Даже в ограниченном фрагменте (ЮЗ-СВ) профиля длиной в 4 км четко устанавливается первичный седиментационный наклон слоев (косослоистый характер напластований), линзовидная их форма и встречное на разных уровнях выклинивание. В данном разрезе первичный наклон особенно резко выражен в основании самого молодого верхнего песчаного слоя Ю<sub>1</sub><sup>1а</sup> и по кровле нижнего песчаного слоя Ю<sub>1</sub><sup>1в</sup>. На перенос и накопление осадков среднего песчаного слоя, очевидно, оказывал влияние аккумулятивный рельеф, образованный поверхностью нижнего. О.М. Мкртчяном отмечено, что в условиях косослоистого типа строения в пачке Ю<sub>1</sub><sup>1</sup> получает то или иное развитие значительное число песчаных слоев, выделение, картирование и единая однозначная индексация которых являются достаточно сложной и трудоемкой задачей.

Особенно указано на то, что при корреляции косослоистых глинисто-песчаных пачек по редкой сети поисково-разведочных скважин чаще всего принимается параллельно (горизонтально)-слоистая модель их строения и, как следствие, отнесение к единому пласту “разновозрастных” и литологически разобобщенных песчаных слоев. Вместе с тем установленный в ряде случаев косослоистый характер резервуаров может оказывать различное влияние на строение и гидродинамические особенности приуроченных к ним залежей, положение водонефтяных контактов (как начальное, так и в процессе разработки). Так, к примеру, в пределах значительного по амплитуде замкнутого поднятия косослоистый резервуар может быть насыщен по типу массивной залежи и первоначально иметь единый относительно выдержанный контакт. На склоне же поднятия или моноклинали отдельные, наиболее резко выклинивающиеся вверх по восставанию песчаные слои могут образовывать самостоятельные литологически экранированные нефтенасыщенные ловушки [22].

Такой взгляд полностью согласуется с представлениями о “микроклиноформном” строении отложений васюганского горизонта [38]. При соответствующей обработке сейсмических данных на юго-востоке Нижневартовского свода ими отмечено наличие “косых” отражающих горизонтов, примыкающих к единому отражению П<sup>а</sup>, отождествляемому с подошвой баженовской свиты, по схеме “кровельного прилегания”. Данная картина интерпретируется как комплекс разновозрастных линз, черепицеобразно перекрывающих друг друга. Подчеркивая, что предложенная модель не должна “напрямую” соотноситься с типичными морскими клиноформами (например, неокома), авторы дали описание ее формирования, почти идеально совпадающую со схемой Н.А. Головкинского.

“При относительно низком стоянии уровня моря формировался песчаный пласт, а более тонкий гли-

нистый материал проносился дальше в бассейн. При поступлении новой порции осадков кластический материал проносился дальше в сторону бассейна и формировал новый пласт, частично перекрывающий более древние глинистые и песчаные отложения. Таким образом, формирование каждого пласта происходило в трех обстановках (с востока на запад): зоне транзита, зоне литорали и зоне мелководья. ... В результате горизонт Ю<sub>1</sub> представляет собой **диахронные** (выделено нами. – авт.) образования и имеет косослоистое сложнолинзовидное строение” [38].

Весьма важно, что “микроклиноформная” или диахронная модель объясняет сложное распределение нефтеносности горизонта Ю<sub>1</sub> и, в частности, результаты испытаний, когда на более высоких гипсометрических отметках получен приток воды. Это легко объясняется изменением уровня ВНК, который может быть своим для каждой из линз.

## ВЫВОДЫ

Обилие сведений по верхнеюрскому (васюганскому) НГК нередко приводит к весьма различающимся взглядам на его строение и размещение продуктивных частей разреза. Это инспирируется, прежде всего, пестротой исходного состава отложений и малопродуктивностью упрощенной “плоскопараллельной” модели их строения, даже на небольших площадях работ. В итоге можно было бы принять заключение, сходное с высказанным в [28]. “Нет единого представления о корреляции пластов горизонта Ю<sub>1</sub> с неустойчивой обстановкой седиментации, поэтому очень важен авторский взгляд”.

Однако изложенные в представленных материалах сведения позволяют нам сделать попытку их синтеза – именно в том “авторском взгляде”, о котором шла речь в предыдущей цитате. Это основывается на принципиальной схожести, а в некоторых случаях – почти тождественности приведенных в статье и в основном показанных на рис. 7 палеогеографических реконструкций. При этом они относятся к разноудаленным друг от друга территориям, с различными расстояниями от областей сноса. По нашему мнению, основная причина такого сходства заключается в том, что **закрепление** отложений в разрезе происходило лишь в очень короткие промежутки времени, эпизодические по отношению к “общегеологическому”. В пределе можно считать, что конкретные части разреза образовались почти мгновенно [32]. Львиная же доля геологического времени спрятана в “фантомах” – гиатусах, диастемах [6, 25, 32]. Именно поэтому мы и наблюдаем почти одинаковый набор палеоландшафтов на приведенных картах и схемах (рис. 7), разделяемых не только территориально но и в стратиграфически узком (s. str.) или “импульсном” отношении. Иначе, их закрепление в разрезе происходило **асинхронно** (s. l.). **Тем самым существенно детализи-**



**Рис. 11.** Схема (модель), отражающая комплексное использование базовых понятий и методов для реконструкции условий формирования горизонта Ю<sub>1</sub> (Западная Сибирь).

зируются общие представления о палеогеографии территории, приведенные на рис. 3.

В методологическом плане рекомендуемый подход к реконструкции условий формирования отложенный горизонта Ю<sub>1</sub> изображен на схеме, имеющей вид треугольника – как известно, единственной “жесткой” геометрической фигуры (рис. 11). Его вершины соответствуют базовым понятиям, которые должны лежать в основе реконструкций. При этом реалии, соответствующие двум вершинам, лежащим в основании треугольника, не всегда поддаются однозначной расшифровке и редко учитываются на практике. Хотя диахронность литологических границ для миграционного типа осадконакопления была показана Н.А. Головкинским еще в 1868 г., она далеко не всегда учитывается в геологических построениях. В предложенной статье мы постарались сосредоточить внимание на этой закономерности, ярко проявленной в строении васюганского горизонта. Еще в большей степени характерен “недоучет” такого распространенного явления, как перерывы разных порядков, что связано со сложностями в их установлении. Действительно, трудно оценивать “то, чего нет” – то есть по сути фантомы. А ведь к ним относится до 90–95% геологического времени, “спрятанного” в диастемах и гиатусах. Отчасти это тоже освещено в изложенных материалах. Что же касается третьей, верхней вершины треугольника, изображенного на рис. 11, то, по нашему мнению, только тщательный литолого-фациальный анализ может представить надежную базу для комплексной оценки закономерностей

в составе и строении изучаемого объекта.

На рис. 11 показана краткая расшифровка взаимосвязей между перечисленными вершинами, которые представлены сторонами “методологического” треугольника, применительно к васюганскому горизонту и прежде всего – коллектору Ю<sub>1</sub>. Все они в той или иной степени освещены в тексте статьи, на конкретных примерах. Возможно, на взыскательный взгляд, особенно для геолога-практика, эта схема-модель в своем пределе (lim) может быть отнесена к разряду “умствований”. Однако ряд примеров по использованию фациальных исследований для целей нефтегазопромысловых работ, приведенных в соответствующих разделах, позволяет надеяться на ее существенную значимость именно для практики. Примером тому могут служить исследования, изложенные в [43], позволившие установить связь между распределением значений ФЕС и литогенетических типов для месторождений Двуреченско-Крапивинской зоны (юго-восток ЗСП). Зависимость эффективности гидравлического разрыва пласта от фациальной неоднородности пласта Ю<sub>1</sub> для ТПП “Когалымнефтегаз” показана в [12]. Безусловно, количество таких сведений будет неуклонно увеличиваться.

В этом плане можно рассчитывать, что предложенная выше схема рассуждений привлечет внимание заинтересованного круга исследователей. Это может лечь в основу вектора дальнейших разработок по поставленной проблеме, причем не только для васюганского НГК.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В.П.* Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: УГГУ, 2007. 209 с.
2. *Алексеев В.П.* Подводно-дельтовые песчаники юрских отложений Северной Евразии (распространение, значимость и критерии установления) // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры: мат-лы XII Научно-практ. конф. Ханты-Мансийск: ИздатНаукСервис, 2009. Т. 1. С. 144–156.
3. Атлас “Геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа”. Ханты-Мансийск: ИздатНаукСервис, 2004. 148 с.
4. Атлас и объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины в масштабе 1 : 5 000 000. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1976. 85 с.
5. Атлас литогенетических типов угленосных отложений среднего карбона Донецкого бассейна / Л.Н. Ботвинкина, Ю.А. Жемчужников, П.П. Тимофеев, А.П. Феодилова, В.С. Яблоков. М.: АН СССР, 1956. 368 с.
6. *Барабощкин Е.Ю., Веймарн А.Б., Копачев Л.Ф., Найдин Д.П.* Изучение стратиграфических перерывов при производстве геологической съемки: Методические рекомендации. М.: МГУ, 2002. 169 с.
7. *Белозеров В.Б., Иванов И.А.* Кинематическая модель осадконакопления отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика. 2003. Т. 44, № 8. С. 781–795.
8. *Белозеров В.Б., Иванов И.А., Резяпов Г.И.* Верхнеюрские дельты Западной Сибири (на примере Вахского нефтяного месторождения) // Геология и геофизика. 2001. Т. 42, № 11-12. С. 1888–1896.
9. *Белослудцев П.Ю., Карогодин Ю.Н., Лац С.А.* Системная модель келловей-верхнеюрских отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры: мат-лы IX Научно-практ. конф. Ханты-Мансийск: ИздатНаукСервис, 2006. Т. 1. С. 204–208.
10. *Вакуленко Л.Г., Дульцева О.В., Бурлева О.В.* Строение и обстановки формирования васюганского горизонта (верхи бата–оксфорд) на территории Александровского свода (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. 2011. № 10. С. 1538–1556.
11. *Вологин С.В., Кудаманов А.И., Скачек К.Г.* Реконструкция условий седиментации васюганской свиты в центральной части Западной Сибири (на примере Ватьеганского месторождения) // Изв. ТПУ. 2011. Т. 318, № 1. С. 93–98.
12. *Волостнов В.А., Дулкарнаев М.Р., Маганова Ю.А.* Зависимость эффективности ГРП от фациальной неоднородности пласта Ю<sub>1</sub> на месторождения ТПП “Когалымнефтегаз” // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры: мат-лы XIV Научно-практ. конф. Ханты-Мансийск: ИздатНаукСервис, 2011. Т. II. С. 451–460.
13. *Глинских Л.А., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н.* Юра Западной Сибири – абалакская свита (палеонтологическая характеристика, лито- и биостратиграфия) // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 7. С. 1059–1078.
14. *Даненберг Е.Е., Белозеров В.Б., Брылина Н.А.* Геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрско-нижнемеловых отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты. Томск: ТПУ, 2006. 291 с.
15. *Ежова А.В.* Литология. Томск: ТПУ, 2007. 336 с.
16. *Елишева О.В.* Геология и нефтегазоносность келловей-оксфордских отложений Омского Прииртышья. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2008. 17 с.
17. *Карнюшина Е.Е., Коробова Н.А., Корзун А.Л.* Литофациальный прогноз строения продуктивного верхнеюрского пласта Потанайской нефтеносной площади (Западная Сибирь) // Вестник МГУ. Сер. 4. Геол. 2005. № 2. С. 38–48.
18. *Карогодин Ю.Н.* Седиментационная цикличность. М.: Недра, 1980. 242 с.
19. *Конторович В.А., Калинина Л.М.* Условия формирования и модель строения келловей-оксфордских отложений в зоне замещения морских отложений континентальными (на примере Чузикско-Чижапской зоны нефтегазоаккумуляции) // Геология нефти и газа. 2006. № 5. С. 2–13.
20. *Кропачев Н.М., Скачек К.Г.* Реконструкции литолого-фациальных моделей горизонта Ю<sub>1</sub> васюганской свиты по данным сейсморазведки и бурения. Новосибирск: СО РАН, 2008. 187 с.
21. *Кудаманов А.И., Скачек К.Г.* Некоторые особенности строения васюганской свиты в центральной части Западно-Сибирской плиты // Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: УГГУ, 2009. Вып. III (19). С. 111–119.
22. *Мкртчян О.М.* О некоторых седиментационных моделях продуктивных пластов верхнеюрского васюганского комплекса Западной Сибири // Вестник недропользователя ХМАО. 2005. № 15. С. 19–24.
23. *Муромцев В.С.* Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра, 1984. 260 с.
24. *Мясникова Г.П., Шабаква С.В., Смирнова Е.В.* Геологическое строение и перспективы нефтеносности верхнеюрских отложений восточной малоизученной части ХМАО-Югры // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО-Югры: мат-лы XIV Научно-практ. конф. Ханты-Мансийск: ИздатНаукСервис, 2011. Т. I. С. 64–78.
25. *Найдин Д.П.* Перерывы и hiatus в стратиграфии // Изв. вузов: Геология и разведка. 2001. № 5. С. 5–9.
26. Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2010 г. Тюмень–Ханты-Мансийск, 2011. 207 с.
27. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна / М.Я. Рудкевич, Л.С. Озеранская и др. М.: Недра, 1988. 303 с.
28. *Пенягин Н.В., Жестков Д.Н.* Особенности корреляции верхнеюрских продуктивных отложений на территории Бахиловского Мегавала (Западная Сибирь) // Вестник недропользователя ХМАО. 2011. № 22.
29. *Петтиджон Ф.Дж., Поттер П., Сивер Р.* Пески и песчаники. М.: Мир, 1976. 534 с.
30. *Пинус О.В., Куренко М.И., Шульев Ю.В., Билинчук А.В.* Условия осадконакопления песчаных пластов

- Ю<sub>1</sub> в центральных и юго-восточных районах Западной Сибири // Геология нефти и газа. 2008. № 2. С. 34–43.
31. Решения VI Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с.
  32. Романовский С.И. Физическая седиментология. Л.: Недра, 1988. 240 с.
  33. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). Екатеринбург: УГГУ, 2007. 209 с.
  34. Состав, строение и условия формирования коллекторов группы ВК восточной части Красноленинского нефтяного месторождения (Западная Сибирь). Екатеринбург: УГГУ, 2011. 325 с.
  35. Строение и корреляция отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). Екатеринбург: УГГУ, 2009. 227 с.
  36. Строение и условия накопления основных угленосных свит и угольных пластов среднего карбона Донецкого бассейна / Ю.А. Жемчужников, В.С. Яблоков, Л.И. Боголюбова, Л.Н. Ботвинкина, А.П. Феофилова, М.И. Ритенберг, П.П. Тимофеев, З.В. Тимофеева. Ч. 1. М.: АН СССР, 1959. 331 с. Ч. 2. М.: АН СССР, 1960. 346 с.
  37. Тимофеев П.П. Геология и фации юрской угленосной формации Южной Сибири. М.: Наука, 1969. 556 с.
  38. Уклова Г.Д., Варламов С.Н. "Микроклиноформное" строение отложений васюганского горизонта // Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: УГГУ, 2009. Вып. III (19). С. 119–128.
  39. Фищенко А.Н., Зверев К.В., Романчев М.А. Сиквенс-стратиграфия продуктивного горизонта ЮВ<sub>1</sub> на территории Бахилковского и Верхнеколик-Еганского месторождений // Нефтяное хозяйство. 2010. № 2. С. 5–9.
  40. Хабаров В.В., Штуров И.В., Тимчук А.С., Василевская М.А., Смирнов А.А. Литофациальный анализ геологических разрезов васюганской и тюменской свит Хохряковского месторождения // Вестник Тюменск. гос. ун-та. 2010. № 3. С. 133–141.
  41. Чернова О.С. Обстановки седиментации терригенных природных резервуаров. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. 108 с.
  42. Чернова О.С., Жилина Е.Н. Типы разрезов продуктивных пластов (Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>) Лугинецкого газоконденсатно-нефтяного месторождения (Томская область) // Изв. ТПУ. 2011. Т. 319, № 1. С. 131–136.
  43. Чернова О.С., Клименко А.В. Моделирование литолого-петрофизической зональности Двуреченско-Крапивинской зоны нефтегазоаккумуляции // Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: УГГУ, 2009. Вып. III (19). С. 99–110.
  44. Шерихора В.Я. О выделении васюганской свиты в составе верхнеюрских отложений // Вестник ЗСГУ и НТГУ. 1961. Вып. 2. С. 60–63.
  45. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири: Юрская система. Новосибирск: СО РАН фил. ГЕО, 2000. 480 с.
  46. Щергина Е.А. Уточнение и детализация геологического строения отложений васюганской свиты западной части Нижнеартвовского свода в связи с разработкой цифровых литолого-фациальных моделей пласта ЮВ<sub>1</sub><sup>1</sup>. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. 15 с.
  47. Ян П.А. Обстановки формирования бат-верхнеюрских отложений и причины эволюции Западно-Сибирского бассейна // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Саратов: Наука, 2009. С. 268–270.

Рецензент Г.А. Мизенс

## Regularities of changes in the composition and structure of U<sub>1</sub> collector in Latitudinal-Ob region and its surroundings (Western Siberia)

V. P. Alekseev\*, O. S. Chernova\*\*, E. O. Amon\*\*\*, R. A. Valeev\*\*\*\*\*,  
C. A. Lats\*\*\*\*\*, E. A. Schergina\*\*\*\*\*

\*Uralian State Mining University (USMU)

\*\* Tomsk Polytechnic University

\*\*\*Paleontological Institute of RAS

\*\*\*\*KogalymNIPNef

Upper Jurassic oil and gas complex of Western Siberia is very promising for increasing resources on the Latitudinal-Ob region territory. In accordance with this, the information on the surrounding areas, where this complex occurs at shallower depths, and often presents the main source of extracted hydrocarbons (Shaim district, Tomsk region) is looked highly attractive. Realized overview allows discovering general regularities in the formation of the Upper Jurassic sediments.

Key words: *Latitudinal-Ob region, collector U<sub>1</sub>, facies, deltaic sandstones, Golovkinsky's law, paleogeography.*