

ТЕКТОНИКА И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЮГО-ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ

В. А. Конторович

(Институт геологии нефти и газа Сибирского отделения РАН)

Выполнен анализ истории тектонического развития юго-восточных районов Западной Сибири в мезозойский и кайнозойский периоды и дана характеристика современной тектоники осадочного чехла этого региона. Основой для исследований служили региональные структурные карты М 1:500000 и региональные временные разрезы, построенные с учетом всей геолого-геофизической информации, полученной геологами и геофизиками за полувековую историю изучения региона.

В рамках исследований решены следующие задачи:

на современном информационном уровне создан набор электронных структурных карт и карт изопакит;

обобщены предложения различных исследователей, проведен статистический анализ данных по площадям структур и сформулированы предложения по уточнению критериев классификации тектонических элементов применительно к молодым платформенным областям;

построена новая версия схемы тектоники юрского структурного яруса юго-восточных районов Западной Сибири;

осуществлен анализ истории тектонического развития исследуемой территории в мезозойскую и кайнозойскую эры, установлены основные этапы образования структур; выделены периоды наибольшей тектонической активности, сопровождающиеся формированием разрывных нарушений.

This work presents the analysis of tectonic history of the southeastern regions of West Siberia in the Mesozoic and Cenozoic as well as the characterization of the present-day tectonic structure of the sedimentary cover of this region. The basis for carrying out these investigations were the regional structural maps of scale 1: 500000 and regional time sections constructed with regard for all geologic-geophysical information acquired by geologists and geophysicists during the half-century history of the region studies.

Within the framework of the performed studies, the following problems have been solved:

a set of electronic structural maps and isopach maps was constructed at the modern information level;

proposals made by various investigators were generalized, statistical analysis of data on structure areas was performed, and proposals for refining the criteria of classification of tectonic elements as applied to young platform districts were formulated;

a new version of the scheme of tectonic structure of the jurassic structural stage was developed for the southeastern areas of West Siberia;

the tectonic history of the studied area in the mesozoic and cenozoic was analyzed, and the major stages of the structure formation were identified; the periods of the most intense tectonic activity accompanied by formation of faults were recognized.

Введение

Вопросы, связанные с историей тектонического развития и районированием Западной Сибири, являвшиеся объектом горячих дискуссий в конце 1950-х — начале 1970-х гг., уже последние три десятилетия практически не рассматриваются ни на страницах печати, ни на научных совещаниях. Достаточно отметить, что три последние принципиально разные схемы тектонического районирования Западной Сибири под редакцией Ф. Г. Гурари, И. И. Нестерова и В. С. Суркова были построены, соответственно, в 1971, 1974 и 1981 гг.

В рамках настоящих исследований предпринята попытка решить следующие задачи:

создать на современном информационном уровне набор электронных структурных карт и карт изопакит М 1:500000 на территорию юго-восточных районов Западной Сибири;

создать и провести интерпретацию региональных синтетических сейсмических профилей, характеризующих геологическое строение исследуемой территории;

обобщить предложения различных исследователей, провести статистический анализ данных по площадям структур и сформулировать основные положения по обновлению критериев классификации тектонических элементов;

детализировать схему тектоники юго-восточных районов Западной Сибири;

проанализировать историю тектонического развития исследуемой территории в мезозойскую и кайнозойскую эры.

Базой для исследований послужили материалы, которые были получены сибирскими геологами и геофизиками в течение полувековой истории поиска месторождений нефти и газа в этом регионе.

Региональные карты и временные разрезы

Сейсморазведочные работы МОГТ ведутся в юго-восточных районах Западной Сибири с середины 1970-х гг. К началу проведения настоящих исследований по результатам сейсморазведки МОВ, сейсмозондирований, гравиметрической, аэромагнитной съемок и глубокого бурения региональная геологическая модель этой территории была уже построена и районы, представляющие наибольший интерес в отношении нефтегазоносности, определены. Это послужило обоснованием того, что после-

дующие региональные работы МОГТ носили "полу-региональный — полупоисковый" характер. Сейсмические профили размещались в пределах

ограниченного пространства с целью изучения конкретных геологических объектов.

В рамках настоящих исследований построено 10

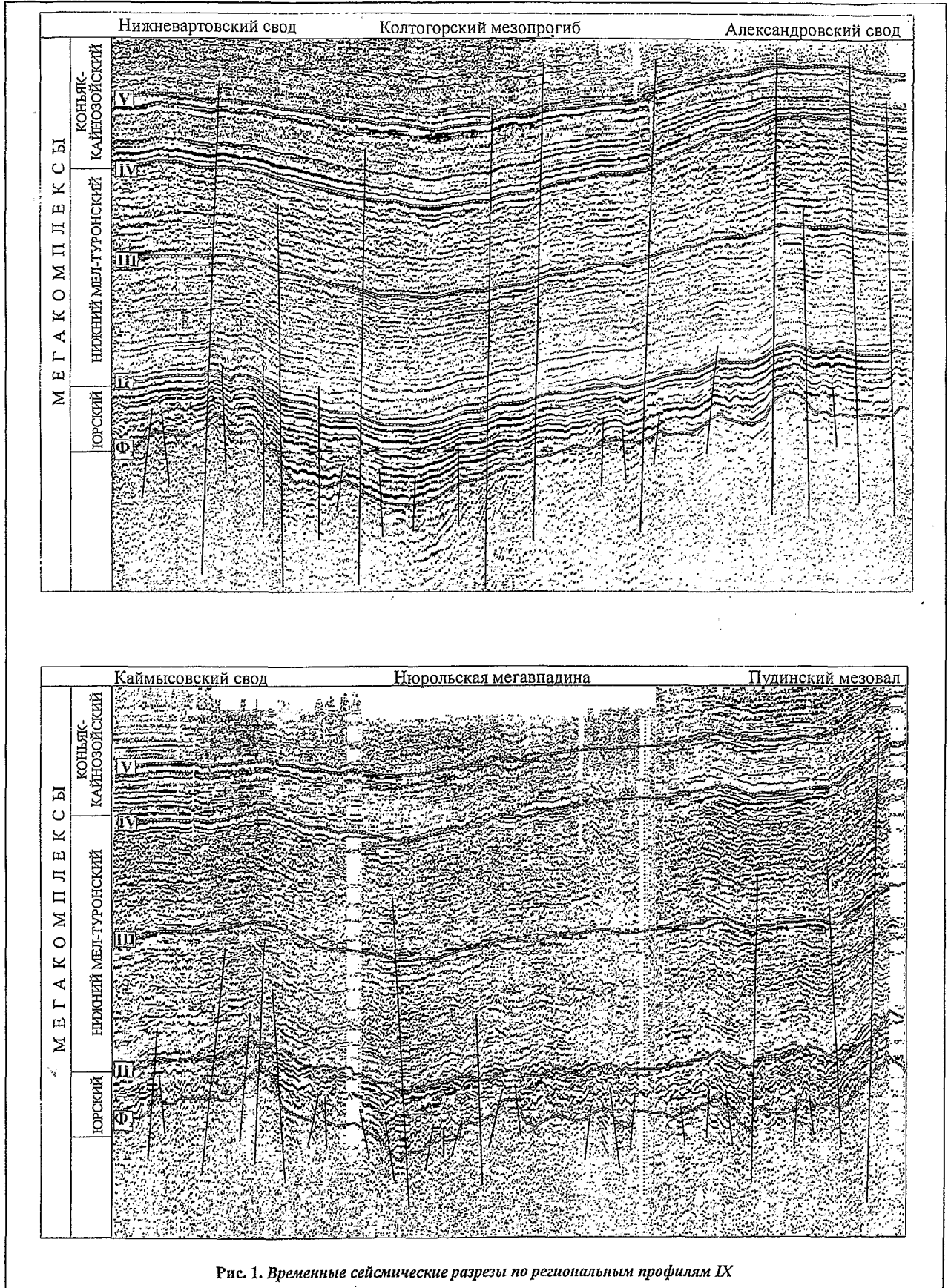


Рис. 1. Временные сейсмические разрезы по региональным профилям IX

синтетических региональных временных сейсмических разрезов, характеризующих геологическое строение изучаемой территории. Региональные временные разрезы были синтезированы путем переобработки и стыковки большого количества временных разрезов, полученных на стадии площадных сейморазведочных исследований.

Анализ сейсмических разрезов (рис. 1) позволяет выделить ряд реперных уровней:

- отражающий горизонт Φ_2 — подошва юры;
- отражающий горизонт Π^a — подошва баженовской свиты (поздняя юра, волжский ярус);
- отражающий горизонт III — кошайская пачка алымской свиты (нижний мел, апт);
- отражающий горизонт IV — кузнецовская свита (верхний мел, турон);
- отражающий горизонт V — талицкая свита (палеоген, ранний палеоцен).

Все перечисленные отражающие горизонты приурочены к выдержанным по толщине и широко распространенным на территории Западной Сибири квазиизохронным глинистым пачкам, сформировавшимся в морских условиях в эпохи максимального тектонического покоя. Это дает возможность в первом приближении принимать их за региональные поверхности выравнивания.

Наличие региональных сейсмических реперов позволяет разделить мезозойско-кайнозойский чехол Западно-Сибирской мегасинеклизы на серию региональных сейсмо-геологических комплексов: юрский, берриас-аптский, альб-туронский, коньяк-раннепалеоценовый и позднепалеоцен-четвертичный.

Следует отметить, что структурные построения по реперным отражающим горизонтам традиционно выполняются при интерпретации материалов площадной сейморазведки. В то же время при составлении тектонических схем мезозойско-кайнозойского осадочного чехла зачастую используется только структурная поверхность баженовской свиты.

В процессе исследований построены набор электронных структурных карт по всем перечисленным сейсмогеологическим реперным поверхностям и карты изопахит контролируемых ими комплексов.

Анализ региональных структурных карт и региональных сейсмических временных разрезов послужил основой для восстановления истории тектонического развития исследуемого региона в мезозое и кайнозое и построения схем его строения.

Критерии классификации платформенных структур

Структурные карты по опорным отражающим сейсмическим горизонтам, приуроченным к региональным геологическим реперам, традиционно являются основой для построения специализированных тектонических карт нефтегазоносных осадочных бассейнов.

В в то же время в марте 1963 г. в рамках Межведомственного совещания при ВНИГРИ была принята классификация тектонических элементов, в рамках которой предлагалось выделять следующие классы платформенных структур: региональные, надпорядковые (более 60...100 тыс. км²), I порядка (6...10 — 60...100 тыс. км²), II порядка (0,2...0,3 — 5...6 тыс. км²), III порядка (менее 20...200 км²), мельчайшие (< 20 км²).

В 1959 г. Г. К. Боярских отмечал, что большинство геологов Тюменского геологического управления считают необходимым выделение дополнительной группы структур, промежуточной между I и II порядками. В 1971 г. Ф. Г. Гурари, К. И. Микуленко, В. С. Старосельцев и др. [5] писали: "При разделении пликативных деформаций мезозойско-кайнозойского чехла Западно-Сибирской плиты на три порядка выяснилось, что в ряде случаев наблюдаются промежуточные пликативные формы, которые имеют размеры структур II порядка и, в свою очередь, осложнены структурами того же порядка". В 1975 г. А. Э. Конторович, И. И. Нестеров, Ф. К. Салманов, В. С. Сурков и др. [6] также предлагали ввести структуры промежуточного (I+II) порядка: купола сводов, мегавалов и т. д.

Тем не менее этот класс структур впоследствии на тектонических схемах не показывался и собственных названий и порядка не получил.

Анализ структурных карт, выполненных на современном информационном уровне, также позволяет отметить неоднозначность выделения структур различных порядков и необходимость решения следующих задач:

ввести и присвоить порядок дополнительному классу структур, промежуточному между I и II порядками;

уточнить площадь структур, относящихся к различным порядкам.

Анализ структур Западной Сибири

В рамках исследований проанализировано более 300 замкнутых положительных и отрицательных структур, имеющих площадь 200...54000 км² и расположенных в юго-восточной, центральной и северной частях Западно-Сибирской плиты. В качестве основы для анализа была использована современная электронная версия структурной карты по отражающему горизонту Π^a (Б), приуроченному к баженовской свите.

На трех диаграммах (рис. 2) приведены все проанализированные положительные и отрицательные тектонические элементы, расположенные по мере возрастания их площади.

Анализ диаграмм позволяет выделить три точки смены градиента площадей структур, которые дают возможность разделить все тектонические элементы, имеющие площадь от 200 до 54000 км², на 4 класса: 200...1200 км², >1200...5500 км², >5500...20000 км², >20000 км². По мнению автора,

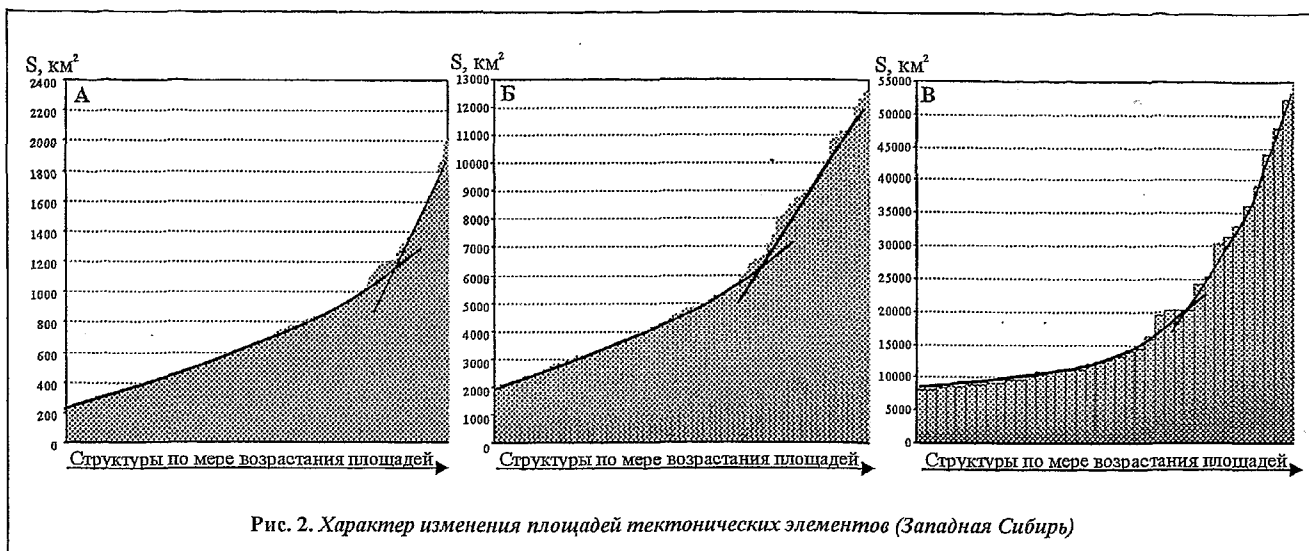


Рис. 2. Характер изменения площадей тектонических элементов (Западная Сибирь)

эти диапазоны площади структур объективно характеризуют порядок тектонических элементов. В рамках этой идеологии появляется дополнительный класс тектонических элементов, промежуточный между I и II порядками, о необходимости выделения которого было сказано выше. Анализ конкретных объектов позволяет также констатировать, что выделенные диапазоны площади структур удовлетворяют принципу соподчиненности — структуры каждого последующего более низкого порядка осложнены тектоническими элементами более высокого порядка.

Авторы работы [7] отмечали, что "... в распределении временных величин, пространственных (размеры), значений масс, энергий, а также угловых величин существуют рубежи, соотношения между которыми тяготеют к цифре 2,7. Множитель 2,7

следует рассматривать как значение, к которому стремятся соотношения между иерархическими уровнями природных ритмов, а не как математически строгую величину".

Статистический анализ полученных данных показал, что по мере уменьшения порядка структур количество тектонических элементов закономерно уменьшается — каждый последующий класс содержит примерно в 2,5...2,7 раза меньше тектонических элементов, нежели предыдущий, т. е. принцип выделения порядков тектонических элементов укладывается в "иерархическую систему".

Опираясь на традиционную классификацию платформенных областей и проведенный анализ для отложений чехла Западно-Сибирской плиты, удалось разработать классификацию (таблица), которая легла в основу схемы тектонически исследуемого региона.

Классификация тектонических элементов мезозойско-кайнозойских платформенных отложений Западно-Сибирской геосинеклизы

Порядок структур	Тектонические элементы											
	Положительные					Отрицательные					Промежуточные	
	Замкнутые		Полузамкнутые		Незамкнутые	Замкнутые		Полузамкнутые		Незамкнутые	Незамкнутые	
	Изометричные	Линейные	Изометричные	Линейные	Линейные	Изометричные	Линейные	Изометричные	Линейные	Линейные	Изометричные	Линейные
Надпорядковые $S > 60000 \dots 200000 \text{ км}^2$	Мегаантеклиза	Мегагряда	Мегагемипантеклиза	Наклонная мегагряда	Мегагемигряда	Мега-синеклиза	Мега-желоб	Мега-гемисинеклиза	Наклонный мегажелоб	Мегагемижелоб	—	Мегамоноклиза
0 порядка $S > 20000 \dots 60000 \text{ км}^2$	Антеклиза	Гряда	Гемипантеклиза	Наклонная гряда	Гемигряда	Синеклиза	Желоб	Гемисинеклиза	Наклонный желоб	Гемижелоб	—	Моноклиза
I порядка $(S \geq 6000 \dots 20000 \text{ км}^2)$	Свод Куполовидное мегаподняtie	Мегавал	Структурный мегамыс	Наклонный мегавал	Мегавыступ	Мега-впадина	Мега-прогиб	Структурный мегазалив	Наклонный мегапрогиб	Мега-врез	Мега-седловина	Мегамоноклираль

Порядок структур	Тектонические элементы											
	Положительные					Отрицательные					Промежуточные	
	Замкнутые		Полузамкнутые		Незамкнутые	Замкнутые		Полузамкнутые		Незамкнутые	Незамкнутые	
	Изометричные	Линейные	Изометричные	Линейные	Линейные	Изометричные	Линейные	Изометричные	Линейные	Линейные	Изометричные	Линейные
II порядка ($S \geq 2000 \dots 6000 \text{ км}^2$)	Куполовидное мезоподняtie	Мезовал	Структурный мезо-мыс	Наклонный мезовал	Мезо-выступ	Мезо-впадина	Мезо-прогиб	Структурный мезозалив	Наклонный мезо-прогиб	Мезо-врез	Мезо-седловина	Мезо-моноклиналь
III порядка ($S \geq 200 \dots 2000 \text{ км}^2$)	Куполовидное подняtie	Вал	Структурный мыс	Наклонный вал	Выступ	Впадина	Прогиб	Структурный залив	Наклонный прогиб	Врез	Седловина	Моноклиналь
IV порядка ($S < 200 \text{ км}^2$)	Локальное подняtie	—	—	—	—	Локальная впадина	—	—	—	—	—	—

Схема тектоники исследуемого региона

Анализ региональных структурных карт, характеризующих архитектуру различных структурных ярусов, свидетельствует о том, что эти поверхности принципиально отличны — тектонические элементы, ярко выраженные в рельефе юрских горизонтов, отсутствуют либо существенно меняют конфигурацию и размеры в структурных планах меловых поверхностей. Это ставит под сомнение возможность построения единой схемы тектоники мезозойско-кайнозойского осадочного чехла [1—4]. Вероятно, более корректно выглядит постановка задачи построения серии тектонических схем по различным стратиграфическим уровням, которые бы адекватно отображали архитектуру различных структурных ярусов.

Именно такой подход и был реализован в настоящей работе.

Поскольку в исследуемом регионе наибольший интерес в отношении нефтегазоносности представляют юрские отложения, ниже приведена детальная характеристика схемы тектоники юрского структурного яруса (рис. 3) и кратко охарактеризованы особенности строения меловых горизонтов.

Учитывая, что исследуемая территория включает юго-восточные, в том числе «приграничные», районы Западно-Сибирской плиты, первый вопрос на который необходимо ответить в плане тектонического районирования: где провести границу между Внутренней областью и Внешним поясом плиты?

Общепринято, что для Внешнего пояса плиты характерны незамкнутые и полузамкнутые положительные структуры всех порядков. Во Внутренней области, напротив, широкое распространение имеют замкнутые положительные и отрицательные тектонические элементы. В то же время в боль-

шинстве работ, рассматривающих эту проблему, отмечается, что выделение границы между региональными структурами осуществляется на качественном уровне.

Глубина залегания баженовского горизонта регионально увеличивается от 500 м в пределах Внешнего пояса плиты, расположенного на юге и востоке исследуемой территории, до 3000 м на северо-западе района исследований (центральная часть бассейна). Анализ регионального тренда структурной поверхности позволяет выделить три тектонические зоны, имеющие принципиально разное строение.

В рельефе баженовской свиты в западной и центральной частях района исследований, северо-западнее региональной изогипсы -2400 м, большинство тектонических элементов являются замкнутыми. Эта территория, безусловно, относится к Внутренней области плиты.

На уровне региональной изогипсы -2000 м, происходит смена градиента отметок структурной поверхности и начинается резкое уменьшение глубины залегания баженовского горизонта в юго-восточном и восточном направлениях. Для этого района характерно отсутствие крупных замкнутых и полузамкнутых структур до I порядка включительно. Эту территорию однозначно следует отнести к Внешнему поясу плиты.

Территория, в пределах которой абсолютная глубина залегания баженовской свиты регионально уменьшается от 2400 до 2000 м, представляет собой ступень, террасу, сочленяющую Внутреннюю область и Внешний пояс плиты. Для этой территории характерны развитие мега- и мезовыступов — полузамкнутых положительных структур I и II порядков, вытянутых ортогонально Внешнему поясу, и полное отсутствие крупных и средних отрицательных структур. В рельефе баженовской свиты эта зона является переходной.

Остановимся более детально на характеристике структур Внутренней области плиты.

В северо-западной части района исследований в пределах Внутренней области плиты расположена полузамкнутая надпорядковая положительная структура, в состав которой входят Нижневартовский и Сургутский своды — Хантейская гемиантеклиз. Помимо структур I порядка, в составе гемиантеклиз выделены Варьеганский, Айтульский и Тагринский валы. Два последних, в свою очередь, формируют структуру II порядка — Айтульско-Тагринский мезовал.

С юга и юго-запада антеклиз граничит со значительной по размерам депрессионной зоной — Мансийской синеклизой, в состав которой входят Юганская и Ханты-Мансийская мегавпадины, с севера — с мегамоноклиной, переходящей в Надым-Тазовскую синеклизу, с запада — с серией надрифтовых прогибов, наиболее крупными из которых являются Аганский мегапрогиб и Колтогорский мезопроби.

Нижневартовский свод расположен в восточной части Хантейской гемиантеклиз. Структура I порядка осложнена шестью структурами III порядка, из которых пять — положительные и одна — отрицательная. В восточной части свода расположено Советско-Соснинское куполовидное поднятие, в южной — Малореченская впадина. Центральная часть свода осложнена Самотлорским куполовидным поднятием и Мегионским валом, которые изогипсой -2450 м объединены в положительную структуру II порядка. В северной части свода расположено незначительное по размерам Урьевское куполовидное поднятие.

Ледянская мезоседловина, включающая Кедровско-Матюшкинский вал и Ледовое куполовидное поднятие, расположена к югу от Нижневартовского свода. В сечении положительных структур мезоседловина представляет собой зону сочленения Нижневартовского и Каймысовского сводов, в сечении депрессий — Колтогорского мезопроби и Юганской мегавпадины.

Нижневасюганская антеклиз, в составе которой выделены две положительные структуры I порядка — Верхнедемьянский мегавал и Каймысовский свод, имеет площадь 30300 км². С юго-запада надпорядковая положительная структура ограничена Виссийским и Итюгасским мезопроби, с востока — Нюрольской мегавпадиной, с севера — Северо-Демьянской мегамоноклиной.

Каймысовский свод расположен в северо-восточной части Нижневасюганской антеклиз. Он сформирован двумя системами поднятий северо-западного и северо-восточного направлений, относительно которых центральная (осевая) часть структуры I порядка несколько опущена. В пределах Каймысовского свода выделены Нововасюганский мезовал, осложненный Первомайским и Лантыняхским валами, Ларломкийское и Катыльгинское куполовидные поднятия и Южно-Турьянская впадина.

Колтогорско-Нюрольский желоб — отрицательная надпорядковая надрифтовая структура, “рассе-

кающая” исследуемую территорию в северо-северо-восточном направлении, расположена к востоку от Нижневартовского и Каймысовского сводов. Желоб объединяет серию депрессий различных порядков. В качестве самостоятельных тектонических элементов, осложняющих желоб, выделены Колтогорский мезопроби, Черемшанская мезоседловина, Нюрольская мегавпадина и Западно-Крапивинский прогиб.

Колтогорский мезопроби, расположенный в северной части желоба, вытянут в северо-северо-восточном направлении, имеет линейную форму и относительно простое строение. Центральная часть депрессии выделена в качестве самостоятельной структуры III порядка — Ильякского прогиба.

Черемшанская мезоседловина — незамкнутая структура II порядка изометричной формы — расположена в зоне сочленения Колтогорского мезопроби и Нюрольской мегавпадины. Мезоседловина осложнена Южно-Колтогорской впадиной и серией локальных поднятий.

Нюрольская мегавпадина — отрицательная структура I порядка — расположена в южной части Колтогорско-Нюрольского желоба. В пределах депрессии выделены пять отрицательных и две положительные структуры III порядка: Кулан-Игайская и Тамрадская впадины, Осевой, Таменский и Седельниковский прогибы, Игольско-Таловое куполовидное поднятие и Фестивальный вал.

Обь-Васюганская гряда — надпорядковая структура площадью 24000 км² — вытянута в северном направлении и имеет грушеобразную форму. Гряда осложнена двумя положительными структурами I порядка — Александровским сводом и Средневасюганским мегавалом, двумя положительными структурами III порядка — Коликьеганским валом и Западно-Александровским выступом и одной отрицательной структурой III порядка — Северо-Александровским прогибом.

Александровский свод расположен в северной части надпорядковой положительной структуры. В качестве самостоятельных тектонических элементов в состав свода входят Трайгородский мезовал, Окуневский вал и Полуденный выступ. К западному склону Александровского свода, ограниченному серией разрывных нарушений, примыкает полузамкнутая положительная структура — Западно-Александровский выступ. Тектонический элемент представляет собой террасу, осложняющую зону моноклиального погружения структурной поверхности в направлении Колтогорского мезопроби. Конфигурация объекта полностью повторяет очертания Полуденного выступа, входящего в состав Александровского свода и примыкающего с запада к южной части Трайгородского мезовала. Очевидно, что условия формирования этих тектонических элементов аналогичны и связаны с относительным воздыманием осевой части Александровского свода в постюрское время.

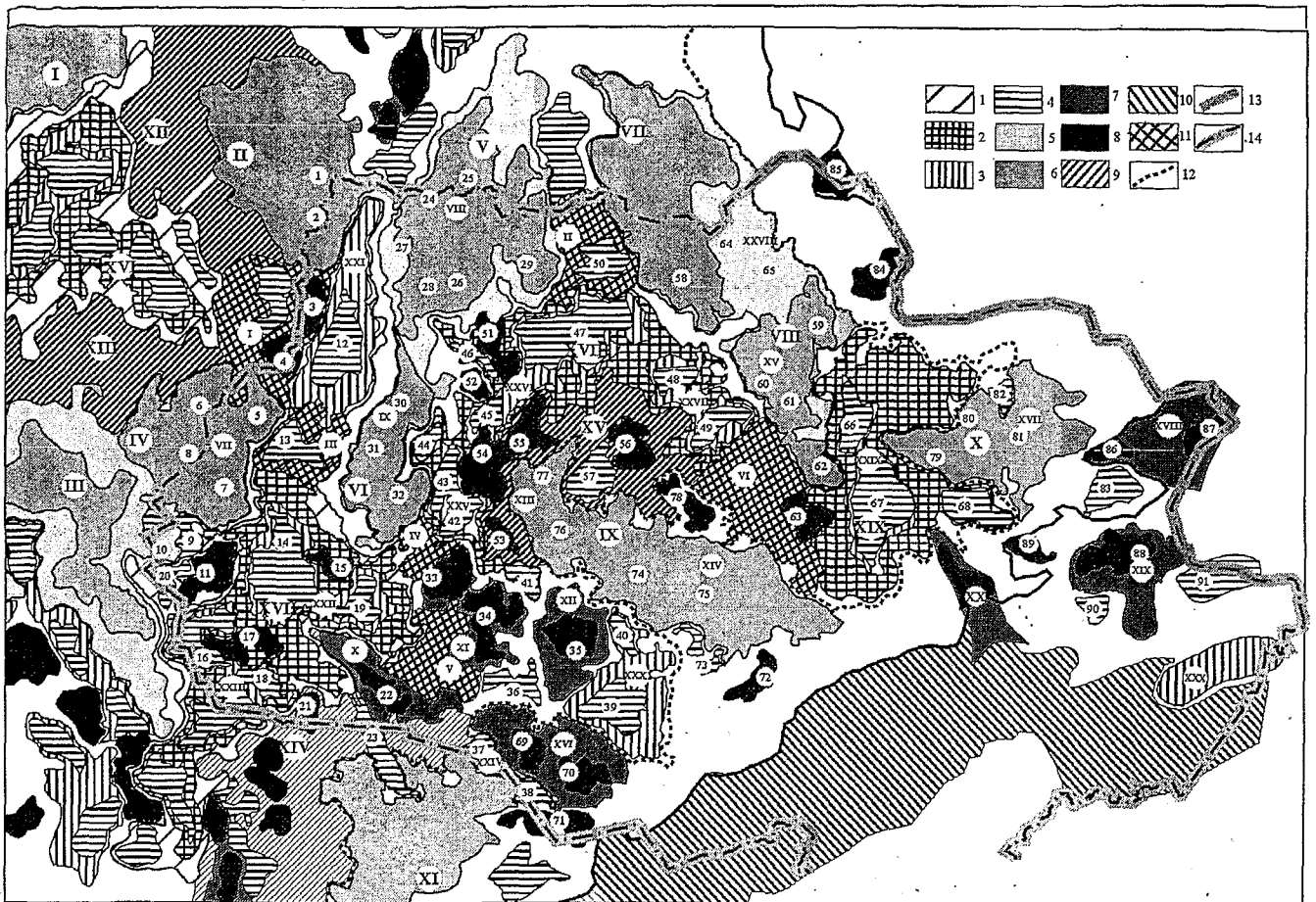


Рис. 3. Схема тектоники юрского структурного яруса юго-восточных районов Западной Сибири:

1 — надпорядковые положительные структуры; 2 — надпорядковые отрицательные структуры; 3 — надпорядковые промежуточные структуры; 4 — положительные структуры I порядка; 5 — отрицательные структуры I порядка; 6 — промежуточные структуры I порядка; 7 — положительные структуры II порядка; 8 — отрицательные структуры II порядка; 9 — промежуточные структуры II порядка; 10 — положительные структуры III порядка; 11 — отрицательные структуры III порядка; 12 — граница переходной зоны; 13 — граница Внешнего пояса плиты; 14 — граница Томской области

Список структур I порядка

- | | |
|---------------------------------|---|
| I — Сургутский свод, | XI — Межовский мегавыступ, |
| II — Нижневартовский свод, | XII — Западно-Вартовская мегамоноклираль, |
| III — Верхнедемьянский мегавал, | XIII — Северо-Демьянская мегамоноклираль, |
| IV — Каймысовский свод, | XIV — Северо-Межовская мегамоноклираль, |
| V — Александровский свод, | XV — Северо-Парабельская мегамоноклираль, |
| VI — Среднеवासюганский мегавал, | XVI — Юганская мегавпадина, |
| VII — Пыль-Караминский мегавал, | XVII — Нюрольская мегавпадина, |
| VIII — Пайдугинский мегавал, | XVIII — Усть-Тымская мегавпадина, |
| IX — Парабельский мегавыступ, | XIX — Восточно-Пайдугинская мегавпадина |
| X — Владимировский мегавыступ, | |

Список структур II порядка (Томская область)

- | | |
|--|--|
| I — Ледяная мезоседловина, | XVII — Белоноговское мезоподняtie, |
| II — Караминская мезоседловина, | XVIII — Ярский мезовыступ, |
| III — Черемшанская мезоседловина, | XIX — Степановское мезоподняtie, |
| IV — Шингинская мезоседловина, | XX — Белоярский мезовыступ, |
| V — Чузико-Чикапская мезоседловина, | XXI — Колтогорский мезопрогиб, |
| VI — Зайкинская мезоседловина, | XXII — Центральнюрольская мезовпадина, |
| VII — Нововасюганский мезовал, | XXIII — Южно-Нюрольская мезовпадина, |
| VIII — Трайгородский мезовал, | XXIV — Косетский мезопрогиб, |
| IX — Васюганский мезовал, | XXV — Сампатский мезопрогиб, |
| X — Лавровский мезовыступ, | XXVI — Неготский мезопрогиб, |
| XI — Пудинское мезоподняtie, | XXVII — Пыжинский мезопрогиб, |
| XII — Горелоярское мезоподняtie, | XXVIII — Южно-Казанский мезопрогиб, |
| XIII — Восточно-Чикапское мезоподняtie, | XXIX — Варгатский мезопрогиб, |
| XIV — Колпашевский мезовал, | XXX — Тегульдетский мезопрогиб, |
| XV — Пайдугинско-Береговое мезоподняtie, | XXXI — Бакчарская мезовпадина |
| XVI — Кадгачский мезовыступ, | |

Список структур III порядка (Томская область)

- | | |
|---|--|
| 1 — Советско-Соснинское куполовидное поднятие, | 47 — Неготская впадина, |
| 2 — Малореченская впадина, | 48 — Северо-Пыжгинская впадина, |
| 3 — Кедровско-Матюшкинское куполовидное поднятие, | 49 — Южно-Пыжгинская впадина, |
| 4 — Ледовое куполовидное поднятие, | 50 — Сангильская впадина, |
| 5 — Катильгинское куполовидное поднятие, | 51 — Мурасовский выступ, |
| 6 — Первомайский вал, | 52 — Трассовое куполовидное поднятие, |
| 7 — Лонгыняхский вал, | 53 — Соболиный вал, |
| 8 — Южно-Турьяхская впадина, | 54 — Двойной выступ, |
| 9 — Северо-Карандашовский врез, | 55 — Тростниковый выступ, |
| 10 — Карандашовское куполовидное поднятие, | 56 — Тибинакское куполовидное поднятие, |
| 11 — Крапивинско-Моисеевское куполовидное поднятие, | 57 — Балкинская впадина, |
| 12 — Ильяжский прогиб, | 58 — Колонковый вал, |
| 13 — Южно-Колтогорская впадина, | 59 — Граничный вал, |
| 14 — Кулан-Игайская впадина, | 60 — Западно-Пайдугинское куполовидное поднятие, |
| 15 — Фестивальный вал, | 61 — Береговое куполовидное поднятие, |
| 16 — Осевой прогиб, | 62 — Куржинское куполовидное поднятие, |
| 17 — Игольско-Таловое куполовидное поднятие, | 63 — Минасовское куполовидное поднятие, |
| 18 — Тамянский прогиб, | 64 — Северо-Косецкий прогиб, |
| 19 — Тамрадская впадина, | 65 — Южно-Косецкая впадина, |
| 20 — Западно-Крапивинский прогиб, | 66 — Северо-Варгатская впадина, |
| 21 — Зимнее куполовидное поднятие, | 67 — Южно-Варгатская впадина, |
| 22 — Лавровский вал, | 68 — Восточно-Варгатская впадина, |
| 23 — Северо-Межовский врез, | 69 — Таволгинское куполовидное поднятие, |
| 24 — Охтеурское куполовидное поднятие, | 70 — Олимпийское куполовидное поднятие, |
| 25 — Вахское куполовидное поднятие, | 71 — Южно-Калгачский вал, |
| 26 — Криволуцкий вал, | 72 — Тигинское куполовидное поднятие, |
| 27 — Западно-Александровский выступ, | 73 — Восточно-Нюрсинский прогиб, |
| 28 — Полуденный выступ, | 74 — Шудельское куполовидное поднятие, |
| 29 — Окуневский вал, | 75 — Инкинское куполовидное поднятие, |
| 30 — Северо-Васюганское куполовидное поднятие, | 76 — Сильгинское куполовидное поднятие, |
| 31 — Новотевризский вал, | 77 — Сенькинское куполовидное поднятие, |
| 32 — Мыльджинское куполовидное поднятие, | 78 — Нарымский вал, |
| 33 — Лугинецкое куполовидное поднятие, | 79 — Белоярский выступ, |
| 34 — Юбилейное куполовидное поднятие, | 80 — Ингузецкий вал, |
| 35 — Чинжарское куполовидное поднятие, | 81 — Вездеходное куполовидное поднятие, |
| 36 — Южно-Пудинский прогиб, | 82 — Минкайское куполовидное поднятие, |
| 37 — Северо-Казанский прогиб, | 83 — Барсуковская впадина, |
| 38 — Южно-Казанская впадина, | 84 — Тоголикская впадина, |
| 39 — Южно-Парбигская впадина, | 85 — Южно-Ажарминское куполовидное поднятие, |
| 40 — Северо-Парбигский прогиб, | 86 — Северо-Лымбельское куполовидное поднятие, |
| 41 — Южно-Соболиная впадина, | 87 — Ярское куполовидное поднятие, |
| 42 — Салатский прогиб, | 88 — Степановский вал, |
| 43 — Центральный прогиб, | 89 — Чачанское куполовидное поднятие, |
| 44 — Северо-Мыльджинская впадина, | 90 — Западно-Чачанское куполовидное поднятие, |
| 45 — Южно-Неготская впадина, | 91 — Южно-Чачанская впадина, |
| 46 — Северо-Чкаловский врез, | 92 — Киселевская впадина |

Средневасюганский мегавал расположен в южной части Обь-Васюганской гряды. С запада, юга и востока мегавал ограничен на отметке -2460 м, с севера — протяженным тектоническим нарушением северо-западного направления. В составе Средневасюганского мегавала выделены Васюганский мезовал, осложненный Северо-Васюганским куполовидным поднятием и Новотевризским валом, Мыльджинское куполовидное поднятие и значительное количество структур IV порядка.

Щингинская мезоседловина — незамкнутая структура III порядка, площадь которой составляет 980 км², представляет собой зону сочленения Обь-Васюганской антеклизы и расположенного несколько юго-восточнее Пудинского мезоподнятия.

Пудинское мезоподнятия, осложненное Лугинецким и Юбилейным куполовидными поднятиями, является южным продолжением Обь-Васюганской гряды.

К юго-востоку от Пудинского мезоподнятия расположено Горелоярское мезоподнятия. Структура имеет изометричную форму, вытянута в северном направлении и осложнена одной структурой II порядка — Чинжарским куполовидным поднятием.

В составе Бакчарской мезовпадины — отрицательной структуры II порядка, расположенной несколько юго-восточнее Горелоярского мезоподнятия, выделены Южно-Парбигская впадина и Северо-Парбигский прогиб.

Чузикско-Чижапская мезоседловина представляет собой зону сочленения Лавровского мезовала, расположенного в пределах Северо-Межовской мегамоноклинали, и Пудинского мезоподнятия. В состав Чузикско-Чижапской мезоседловины входит значительное число локальных поднятий, причем наиболее крупными являются Нижнетабаганское, Калиновое, Арчинское и Урманское. Мезоседловина уникальна в нефтегазоносном отношении. Связано это с тем, что в пределах большинства осложняющих ее

локальных поднятий в отложениях нефтегазоносного горизонта зоны контакта палеозоя и мезозоя (НГГЗК) открыты месторождения нефти и газа.

Усть-Тымская мегавпадина, расположенная в центральной части исследуемой территории, имеет подковообразную форму и сформирована двумя зонами прогибания северо-западного и северо-восточного направлений. В структурном плане баженновской свиты в западной и восточной частях мегавпадины выделены Сампатский и Пыжинский мезопрогобы. Центральная часть отрицательной структуры I порядка осложнена Неготским мезопрогобом. В качестве самостоятельных тектонических элементов в состав мезопрогоба входят Северо-Чкаловский мезоврез и Южно-Соболиная впадина.

Караминская мезоседловина, ограничивающая Усть-Тымскую мегавпадину с севера, в широтном направлении является зоной сочленения Александровского и Пыль-Караминского мегавалов. В составе мезоседловины выделены Сангильская впадина и значительное число положительных структур IV порядка, причем наиболее крупными являются Линейное, Эмторское и Киев-Еганское.

Северо-Парабельская мегамоноклиналь представляет собой зону сочленения Усть-Тымской мегавпадины и Парабельского мегавыступа. В пределах мегамоноклинали выделены пять структур III порядка: Двойной и Тростниковый выступы, Соболиный вал, Тибинакское куполовидное поднятие и Балкинская впадина.

Зайкинская мезоседловина является зоной сочленения Усть-Тымской и Восточно-Пайдугинской мегавпадин в сечении отрицательных структур, Парабельского мегавыступа и Пайдугинского мегавала в сечении положительных структур. В составе мезоседловины выделено Куржинское куполовидное поднятие.

Северо-Межовская мегамоноклиналь расположена в зоне сочленения Межовского мегавыступа и Нюрольской мегавпадины. На западной и восточной окраинах мегамоноклинали расположены Лавровский и Тебисский мезовалы, вытянутые в северо-западном направлении и ориентированные ортогонально Внешнему поясу плиты. Центральная часть мегамоноклинали осложнена Мышинским и Южно-Мышинским куполовидными поднятиями.

Куржинская гряда — надпорядковая положительная структура, в составе которой выделены две структуры I порядка — Пыль-Караминский и Пайдугинский мегавалы, расположена к востоку от Усть-Тымской мегавпадины и Караминской мезоседловины. С востока надпорядковая структура ограничена Косецким мезопрогобом.

Восточно-Пайдугинская мегавпадина, имеющая площадь 14500 км², является наиболее крупной и контрастной отрицательной структурой на востоке исследуемой территории. В составе мегавпадины выделены три отрицательные структуры III порядка:

Восточно-Варгатская, Северо-Варгатская и Южно-Варгатская впадины.

Как отмечалось выше, в переходной зоне между Внутренней областью и Внешним поясом плиты в рельефе баженновской свиты все самостоятельные, не входящие в состав тектонических элементов более низкого порядка, структуры являются полузамкнутыми.

В качестве осложняющих тектонических элементов в составе переходной зоны выделены Межовский мегавыступ, Калгачский мезовыступ, Парабельский и Владимировский мегавыступы. Все полузамкнутые структуры осложнены в свою очередь тектоническими элементами более высокого порядка и вытянуты ортогонально Внешнему поясу плиты.

Большую часть территории Внешнего пояса плиты в районе исследований занимает Барабинско-Пихтовская моноклиза, в пределах которой глубина залегания баженновского горизонта изменяется от 2000 м на северо-западе до 500 м на юго-востоке, в зоне выклинивания юрских отложений. В качестве самостоятельных тектонических элементов, осложняющих Внешний пояс, выделены Белоярский выступ, Степановское мезоподнятие, Тегульдетская мезовпадина и Ярский мезовыступ.

В современном рельефе кошайской пачки сохраняет форму и размеры Обь-Васюганская гряда. Осевая часть гряды представлена Трайгородским и Васюганским мезовалами, очертания которых схожи с очертаниями структур, выделенных в рельефе баженновской свиты. Северо-восточная часть гряды осложнена Окуневским валом, южная — Мыльджинским куполовидным поднятием.

На юго-западе исследуемой территории в значительно меньших объемах, нежели в рельефе баженновской свиты, выделен Каймысовский свод, на востоке в качестве положительного и отрицательно-тектонических элементов продолжают выступать Куржинская гряда и Восточно-Пайдугинская мегавпадина.

Колтогорско-Нюрольский желоб в структурном плане кошайской пачки представляет собой узкую линейную зону северо-северо-западной ориентировки. По отношению к структуре, выделенной по кровле юры, желоб раскрывается в северном направлении и существенно сокращается на юге. Если Колтогорский мезопрогоб повторяет очертания юрской структуры, то Нюрольская депрессионная зона, значительно уменьшаясь в размерах, перестает выступать в качестве структуры I порядка.

В рельефе алымской свиты также существенно меняется строение Усть-Тымской мегавпадины и обрамляющих ее структур. Неготский мезопрогоб, объединяясь с Салатской впадиной и Центральным прогибом, а также захватывая территорию, на которой в рельефе баженновской свиты была выделена Караминская мезоседловина, формирует узкую линейную депрессионную зону — Неготский мезопрогоб.

гиб, вытянутый в северо-восточном направлении. Восточная часть впадины, отвечающая в структурном плане горизонта П^а Пыжинскому мезопрогнбу и имеющая северо-западную ориентировку, просматривается в качестве полузамкнутой линейной депрессии.

К югу от изучаемых объектов, на территории, отвечающей в структурном плане кровли юры Парабельскому мегавыступу, Пудинскому и Горелоярскому мезоподнятиям, в рельефе кошайской пачки выделена полузамкнутая надпорядковая структура — Парабельская гемиантекклиза. В состав гемиантекклизы входят три полузамкнутых положительных тектонических элемента — Лавровский, Горелоярский мезовыступы и Парабельский мегавыступ. Перечисленные структуры имеют линейную форму и ориентированы ортогонально Внешнему поясу плиты.

В рельефе кошайской пачки перестает существовать Бакчарская мезовпадина. В целом для этой структурной поверхности характерны значительное уменьшение территорий, занятых отрицательными тектоническими элементами, относительное воздымание приграничных частей Западно-Сибирской плиты и расширение Внешнего пояса плиты в северо-западном направлении.

Рельеф кузнецовской свиты в значительной мере подобен рельефу алымской свиты. Здесь можно отметить дальнейшее «продвижение» Внешнего пояса плиты на северо-запад и практически полное «уничтожение» в восточных районах области структур I порядка. По-прежнему контрастной положительной зоной здесь представлена Обь-Васюганская гряда. К западу и востоку от нее имеют место две области активного прогибания, в которых выделены Колтогорско-Нюрольский и Неготский желоба.

Размеры депрессии, отвечающей Нюрольской мегавпадине, в структурном плане кузнецовской свиты еще больше сокращаются. В целом можно сказать, что эта депрессионная зона просто перестает существовать, а Колтогорско-Нюрольский желоб трансформируется в Колтогорский желоб с эпицентром прогибания на севере.

Несколько меньшей амплитудой обладает параллельный Колтогорскому Неготский желоб.

Аналогично Бакчарской и Нюрольской депрессиям, в рельефе кузнецовской свиты не выделяется прогиб, соответствующий в юрских структурных планах Пыжинскому мезопрогнбу, осложняющему восточную часть Усть-Тымской мегавпадины. При этом на востоке области по-прежнему существует относительно погруженная Восточно-Пайдугинская впадина.

В рельефе кузнецовской свиты на юге Томской области также выделена положительная полузамкнутая надпорядковая структура — Парабельская гемиантекклиза. Однако осложняющие ее тектонические элементы претерпевают значительные изменения. Здесь по-прежнему выделяются полузамкнутые

линейные структуры, вытянутые, однако, не в северо-западном, а в северо-северо-восточном направлении.

История тектонического развития

В основу изучения истории тектонического развития региона был положен анализ изменения толщины осадочных мегакомплексов (комплексов). При характеристике мезозойских сейсмогеологических реперов было отмечено, что все они изохронны и приурочены к региональным поверхностям выравнивания.

Очевидно, что зоны увеличенной толщины комплексов, ограниченных в кровле и подошве поверхностями выравнивания, будут отвечать участкам, испытывающим тенденцию к относительному погружению, и наоборот. Таким образом, изменение толщины комплексов по площади позволит оценить области относительного прогибания и воздымания на каждом из этапов развития региона.

Поскольку в волжском веке баженовская свита представляла собой поверхность выравнивания, на ее современный рельеф, очевидно, оказывали влияние тектонические процессы, которые имели место после ее формирования, т. е. в меловой период и кайнозойскую эру.

Анализ геолого-геофизических материалов позволил сделать вывод о том, что наибольшее влияние на современный структурный план кровли юрского яруса оказали тектонические процессы, которые протекали в берриас-аптское и коньяк кайнозойское время [8].

Берриас-аптский этап развития был основным для формирования относительно небольших по размерам структур. В это время имели место преимущественно вертикальные тектонические движения, в которые были вовлечены относительно монолитные блоки доюрского основания. К концу аптского века в палеорельефе баженовской свиты уже были сформированы практически все куполовидные поднятия, валы, впадины и прогибы. В то же время они не были объединены в тектонические элементы более низких порядков и их гипсометрическое положение относительно друг друга отличалось от современного. На рис. 4, А, Б приведены палеоразрез Крапивинско-Моисеевского куполовидного поднятия, имевший место к концу аптского века, и современный разрез. Эти материалы свидетельствуют о том, что к концу апта названная структура была уже практически сформирована. В альб-кайнозойское время амплитуда поднятия несколько увеличилась, однако его размеры и конфигурация не изменились.

Формирование современного облика крупных тектонических элементов происходило главным образом в коньяк-кайнозойское время. Если берриас-аптские процессы носили преимущественно локальный характер, то коньяк-кайнозойские, напротив, региональный.

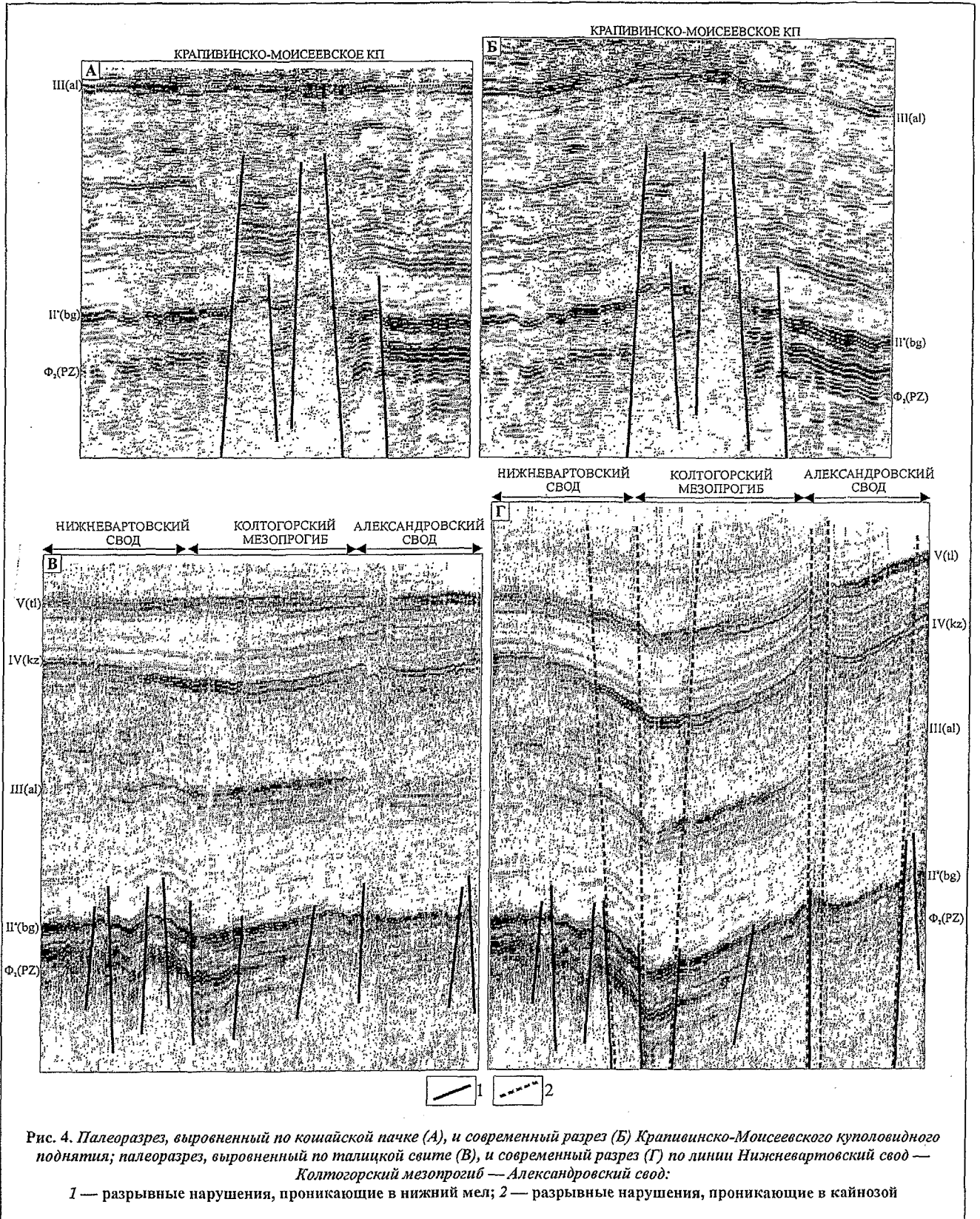


Рис. 4. Палеоразрез, выровненный по кошайской пачке (А), и современный разрез (Б) Крапивинско-Моисеевского куполовидного поднятия; палеоразрез, выровненный по талицкой свите (В), и современный разрез (Г) по линии Нижневартровский свод — Колтогорский мезопрогиб — Александровский свод:
 1 — разрывные нарушения, проникающие в нижний мел; 2 — разрывные нарушения, проникающие в кайнозой

В целом на этом этапе развития имели место два принципиально важных процесса:

региональное погружение центральной части Западно-Сибирской мегасинеклизы относительно юго-восточного обрамления;

формирование узких линейных депрессий северного направления и серии параллельных им линейных поднятий.

Относительное воздымание восточных и юго-восточных районов исследуемой территории привело к тому, что крупные палеодепрессии, существо-

вавшие в этих районах на ранних стадиях формирования отложений чехла, оказались "раздавленными". Так, в частности, Кетской палеосинеклизе, имевшей место в юрский период на востоке Томской области, в современном структурном плане баженовской свиты соответствует полузамкнутая положительная структура I порядка — Владимировский мегавыступ, крупной Бакчарской палеодепрессии в рельефе баженовской свиты отвечает мезовпадина, а в структурных планах меловых горизонтов — моноклиналь. Эти процессы также привели к тому, что крупные положительные структуры в западной части исследуемого региона в современном структурном плане кровли юрского яруса расположены гипсометрически ниже, чем восточные. На сейсмическом разрезе по профилю IX, приведенном на рис. 1, фиксируется региональное уменьшение толщины коньяк-кайнозойских, в первую очередь позднепалеоцен-четвертичных, отложений по направлению Каймысовский свод — Пудинское мезоподнятия, которое и предопределило современное гипсометрически более высокое положение последнего.

Характеристика процесса формирования крупных линейных депрессий приведена на рис. 4, В, Г. Анализ палеоразреза, пересекающего наиболее погруженную часть Колтогорского мезопрогиба, свидетельствует о том, что вплоть до формирования талицкой свиты, т. е. до конца раннего палеоцена, в рельефе баженовской свиты крупной депрессионной зоны не существовало. В позднепалеоцен-четвертичное время происходил процесс интенсивного погружения этой территории, следствием которого стало формирование крупной отрицательной структуры — Колтогорско-Нюрольского желоба и примыкающих к ней положительных структур — Нижневартовского и Каймысовского сводов. Следует отметить, что в процесс погружения оказалась вовлечена наиболее ослабленная надрифтовая зона, т. е. шел процесс обновления древней рифтовой системы — процесс неорифтогенеза.

Анализ геолого-геофизических материалов по территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов свидетельствует о том, что аналогичную природу и время формирования имеет вся линейная надрифтовая мезозойско-кайнозойская депрессия, рассекающая Западную Сибирь с юга на север.

Рассматривая коньяк-кайнозойские процессы с позиции глобальной тектоники, вероятно, можно предположить следующую модель. В конце эоцена континентальные глыбы Африки, Аравии и Индостана пришли в прямое соприкосновение с Евразией. Этот процесс сопровождался интенсивными складчатыми и надвиговыми деформациями. В олигоцене — миоцене в деформацию были вовлечены и глубокие горизонты коры с образованием современных альпийских горных сооружений, представите-

лями которых являются Пиренеи, Аппенины, Альпы, Карпаты, Кавказ, Гималаи и т.д.

По-видимому, отголосок процессов регионального воздымания южных районов Евразийского континента наблюдаем и в южных районах Западной Сибири. Вероятно, на фоне альпийской тектонической активизации "оживают" раннетриасовые рифтовые системы, что приводит к активному формированию надрифтовых прогибов и межрифтовых поднятий.

Дизъюнктивная тектоника

Анализ геолого-геофизических материалов позволил сделать вывод о том, что и берриас-аптские и коньяк-кайнозойские тектонические процессы сопровождались активным формированием разрывных нарушений (см. рис. 4).

Раннемеловой этап тектонической активизации привел в движение только наиболее контрастные выступы доюрского основания, в пределах которых толщина юрского покрова, как правило, не превышала 200 м. На этом этапе были образованы разломы, приуроченные к современным куполовидным поднятиям и валам. Учитывая, что площадь этих структур составляет от 200 до 1200 км², можно сделать вывод о том, что протяженность разрывных нарушений, сформировавшихся в берриас-аптское время, не превышает 50 км.

В коньяк-кайнозойское время в движение пришли значительные по размерам надрифтовые и межрифтовые блоки доюрского основания, что привело к формированию разломов, имеющих преимущественно северо-северо-восточное направление и протяженность, достигающую сотен километров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ростовцев Н.Н. Западно-Сибирская плита // *Тектоника нефтеносных областей*. — М.: Гостоптехиздат, 1958. — Т. II. — С. 299—340.
2. Ростовцев Н.Н. Тектоническая схема Западно-Сибирской низменности по подошве платформенных мезо-кайнозойских отложений с элементами палеотектоники // *Тр. / СНИИГГиМС*. — 1961. — Вып. 7. — С. 30—39.
3. Наливкин В.Д. О морфологической классификации платформенных структур // *Геология нефти и газа*. — 1962. — № 8. — С. 24—28.
4. Рудкевич М.Я. Тектоника Западно-Сибирской плиты и ее районирование по перспективам нефтегазоносности. — М.: Недра, 1969. — 280 с.
5. Гурари Ф.Г., Микуленко К.И., Старосельцев В.С. Тектоника мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Западно-Сибирской плиты // *Тр. / СНИИГГиМС*. — 1971. — Вып. 100. — С. 4—147.
6. *Геология нефти и газа Западной Сибири* / А.Э. Конторович, И.И. Нестеров, Ф.К. Салманов и др. — М.: Недра, 1975. — 680 с.

7. Кузьмин В.И., Наливкин В.Д. Ритмичность природы и нефтегазоносность // Теоретические и региональные проблемы геологии нефти и газа. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд. — 1991. — С. 54—59.

8. Анализ мезозойско-кайнозойской истории тектонического развития территории Томской области / В.А. Конторович, В.П. Мангазеев, М.А. Городников и др. // Междунар. геофиз. конф. и выставка ЕАГО, SEG: Сб. тез. — Совинцентр, 1997 г., К1.7.

УДК 553.91.061.15 (470.11)

ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ ПЕЧОРО-КОЛВИНСКОГО АВЛАКОГЕНА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОГО БАСЕЙНА

Н. Г. Корюкина
(ВНИГНИ)

Проанализировано формирование зон нефтегазонакопления во времени и пространстве в наиболее сложнопостроенной и высокоперспективной структуре Тимано-Печорского бассейна — Печоро-Колвинском авлакогене. Установлено, что в каждом продуктивном комплексе зоны нефтегазонакопления прошли длительный и многоэтапный процесс формирования. Выявлена роль разломов в формировании структуры осадочного чехла и образовании ловушек различного типа. Определена зависимость продуктивности ловушек от их возраста.

Даны характеристика и классификация зон нефтегазонакопления в нижних горизонтах осадочного чехла — карбонатных отложениях ордовика — нижнего девона и терригенных породах среднего — верхнего девона по фильтрационно-емкостным свойствам коллекторов, дебитам скважин, типам ловушек.

Обоснованы рекомендации по направлениям, видам, объемам региональных и поисковых работ в нижних горизонтах осадочного чехла Печоро-Колвинского авлакогена и в зонах сочленения с его обрамлением.

Formation of oil and gas accumulation zones in time and space in most complex and high perspective structure of the Timano-Pechora play (Pechora-Kolvinsky rift) is considered. It is found, that each productive complex of oil and gas accumulation zone has passed through a long and many-staged process of formation. The role of faults in formation of structure of a sedimentary cover and formation of traps of various types are revealed. Relationship between traps productivity and their age is determined.

The characteristics and classification of oil and gas accumulation zones in the bottom horizons of a sedimentary cover, i.e. in ordovic and low devon carbon deposits, as well as in middle and upper devon terrigen sediments in accordance with filtration capacity properties of reservoirs, the rate of recovery, types of traps are described.

Recommendations on directions, types, volumes of regional and exploration operations in the bottom horizons of sedimentary cover Pechora-Kolvinsky rift and its setting are provided.

К настоящему времени наиболее перспективные земли Тимано-Печорского бассейна (Печоро-Колвинский авлакоген, Хорейверская впадина, Варандей-Адъзвинская структурная зона) характеризуются относительно высокой изученностью сейсморазведкой и бурением. Так, плотность сейсмопрофилерования МОГТ в Печоро-Колвинском авлакогене составляет $1,5 \text{ км/км}^2$, разбуренность территории — 56 м/км^2 , разведанность — 52 км/скважина .

Несмотря на относительно хорошую изученность сложнопостроенных высокоперспективных структур, таких, как Печоро-Колвинский авлакоген, здесь имеются значительные резервы для воспроизводства минерально-сырьевой базы. Эти резервы связаны с выявлением новых зон нефтегазонакопления (ЗНГН) как во внутренних частях авлакогена, так и на участках его сочленения с обрамляющими структурами различного генезиса. О значительном потенциале Печоро-Колвинского авлакогена свидетельствует высокая плотность перспективных (C_3) и прогнозных (D) ресурсов УВ. Обнаружение новых ЗНГН в Печоро-Колвинском авлакогене становится еще более актуальным в связи со строительством РАО «Роснефтегазстрой» нефтепровода, проходящего с востока на запад через всю территорию Ненецкого автономного округа. Протяженность трассы составляет 440 км [5]. Вблизи этой трассы имеется значительное количество выявленных и подготовленных перспективных объектов.

Понятие «зона нефтегазонакопления» и принципы ее выделения принимаются согласно определению, сформулированному в методическом руководстве по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата [7]. Данное определение подразумевает локализацию ЗНГН в регионально развитых нефтегазоносных комплексах (НГК). На востоке авлакоген ограничен Восточно-Колвинским, на западе — Шапкинским коровыми разломами. На юго-западе и юге граница авлакогена проводится по Припечорскому мантийному разлому [6]. Кроме того, коровый Западно-Колвинский разлом ограничивает с запада Колвинский мегавал. Время заложения