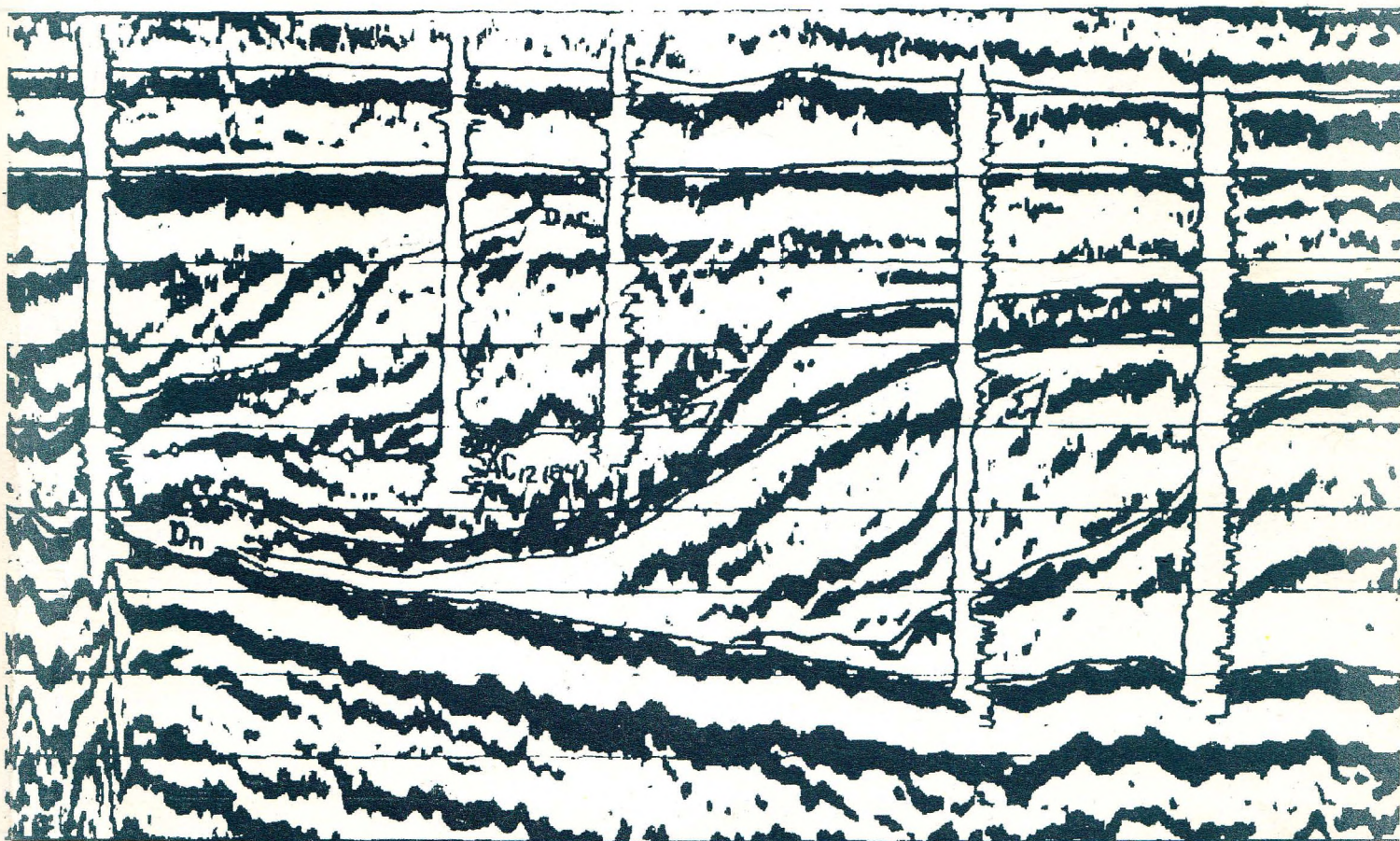


Ф.Г.Гурари

**СТРОЕНИЕ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
КЛИНОФОРМ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ
(история становления представлений)**



Ф. Г. Гурари. Строение и условия образования клиноформ Западно-Сибирской плиты (история становления представлений): Монография. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2003. – 141 с.



В монографии приведен аналитический обзор почти 200 публикаций, вышедших в СССР – России в 1956–2000 гг. Рассмотрены взгляды авторских коллективов и отдельных исследователей на особенности строения, стратификацию, условия образования, оценку перспектив нефтегазоносности клиноформ неокма Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. С позиций автора оценены научная обоснованность выводов и предложений, приведенных в рассмотренных публикациях. Сформулирована позиция автора относительно положения клиноформ в иерархии местных стратиграфических подразделений, утвержденных в Стратиграфическом кодексе СССР – России, утверждается турбидитная природа клиноформ, главным фактором их образования признаны фуктуации климата.

Книга предназначена для специалистов в области стратиграфии, палеогеографии, нефтегазоносности терригенных садочных отложений краевых шельфовых бассейнов на платформах.

Издана благодаря поддержке дирекции СНИИГГиМСа.

Ил.118, список лит. – 183 назв.

© Ф. Г. Гурари, 2003

© Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), 2003

Представления о клиноформном строении неокома Западно-Сибирской плиты формировались в течение достаточно длительного времени – более 30 лет. Первыми шагами были следующие публикации, доклады на совещаниях.

На первом Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири (Ленинград, январь, 1956) в докладе В. П. Маркевича и Ф. Г. Гурари утверждалось, что кровля и подошва многих свит мезозоя Западной Сибири испытывают по простиранию возрастное скольжение. Эта идея была отражена графически на опубликованной стратиграфической схеме.

Наибольшие градиенты скольжения предполагались для стратонов юрских и нижнемеловых отложений (Маркевич, Гурари, 1957). Следует учесть, что в тот период официальными стратиграфическими руководствами постулировалась изохронность свитных границ. Участник того же совещания весьма авторитетный стратиграф В. Н. Сакс вообще отрицал необходимость выделения в разрезах этого региона местных литостратонов: свит, подсвит, пачек, а уж возрастного скольжения их границ совсем не допускал.

По мере изучения стратиграфии мезозойско-кайнозойских отложений чехла Западно-Сибирской низменности становилась все более явной необходимость расчленения их на местные стратоны, подтверждалась значительная диахронность латеральных границ многих из них. Специально этот вопрос обсуждался в статье Ф. Г. Гурари, И. И. Нестерова, М. Я. Рудкевича, опубликованной в журнале «Геология и геофизика» (Гурари и др., 1962). Авторы пришли к выводу, что в Западной Сибири «...возрастное положение границ некоторых свит и пачек, особенно в пределах юрских и валанжинских толщ, скользит до нескольких ярусов» (с. 5). Очень характерна реакция на это утверждение редакции журнала, отраженная в редакционном примечании. Приводим его почти полностью: «Однако авторы статьи вряд ли поступают правильно, называя эти изменчивые по возрасту литологические комплексы свитами. Свита – это подразделение местной стратиграфической шкалы и в пределах региона, для которого она выделена, должна иметь определенный возраст. Некоторые стратиграфические подразделения разреза Западно-Сибирской низменности, по-видимому, отвечают такому требованию. В других же частях этого разреза многими геологами выделяются «скользящие» в возрастном отношении литологические комплексы, которые *не имеет смысла называть свитами*» (с. 5) (курсив мой – Ф. Г.).

Утверждение, что местные литостратоны являются необходимой частью стратиграфической конструкции, а не временными, вспомогательными, как официально считалось, что диахронность границ свойственна их большинству, доказывается в статье Ф. Г. Гурари и Л. Л. Халфина (Гурари, Халфин, 1966). Характерно название этой публикации: «Реформа правил стратиграфической классификации необходима». Статья была напечатана «в дискуссионном порядке», пролежав в редакции журнала «Геология и геофизика» несколько лет. В 1967 и 1968 гг. в статьях В. Н. Сакса и М. С. Месежникова, а также Т. Л. Дервиз эта публикация подверглась резкой критике. Пришлось давать ответ (Гурари, Халфин, 1969).

Первая попытка построить достаточно детальную схему стратификации неокома центральных районов Западной Сибири была предпринята Л. Я. Трушковой (1966). Допуская возрастное скольжение кровли и подошвы отдельных свит (например, илекской), Л. Я. Трушкова показала на профиле Песочно-Дубровская площадь – Красноленинский свод плоско-параллельную модель. Горизонтально лежащие свиты латерально замещают друг друга. Ачимовская пачка изображена в виде изолированных, но синхронных линз, залегающих в основа-

нии куломзинской свиты. Такое же положение определено для продуктивных пластов B_{10} и B_{13} . Они протянулись практически в пределах всего профиля на уровне среднего валанжина. Поля распространения для более молодых пластов B_1 , B_6 , B_7 , B_9 ограничены в большей степени. Аналогичная горизонтально-параллельная модель отражена и на схеме корреляции скважин. Идея клиноформности отсутствует даже в зачатке (рис. 1).

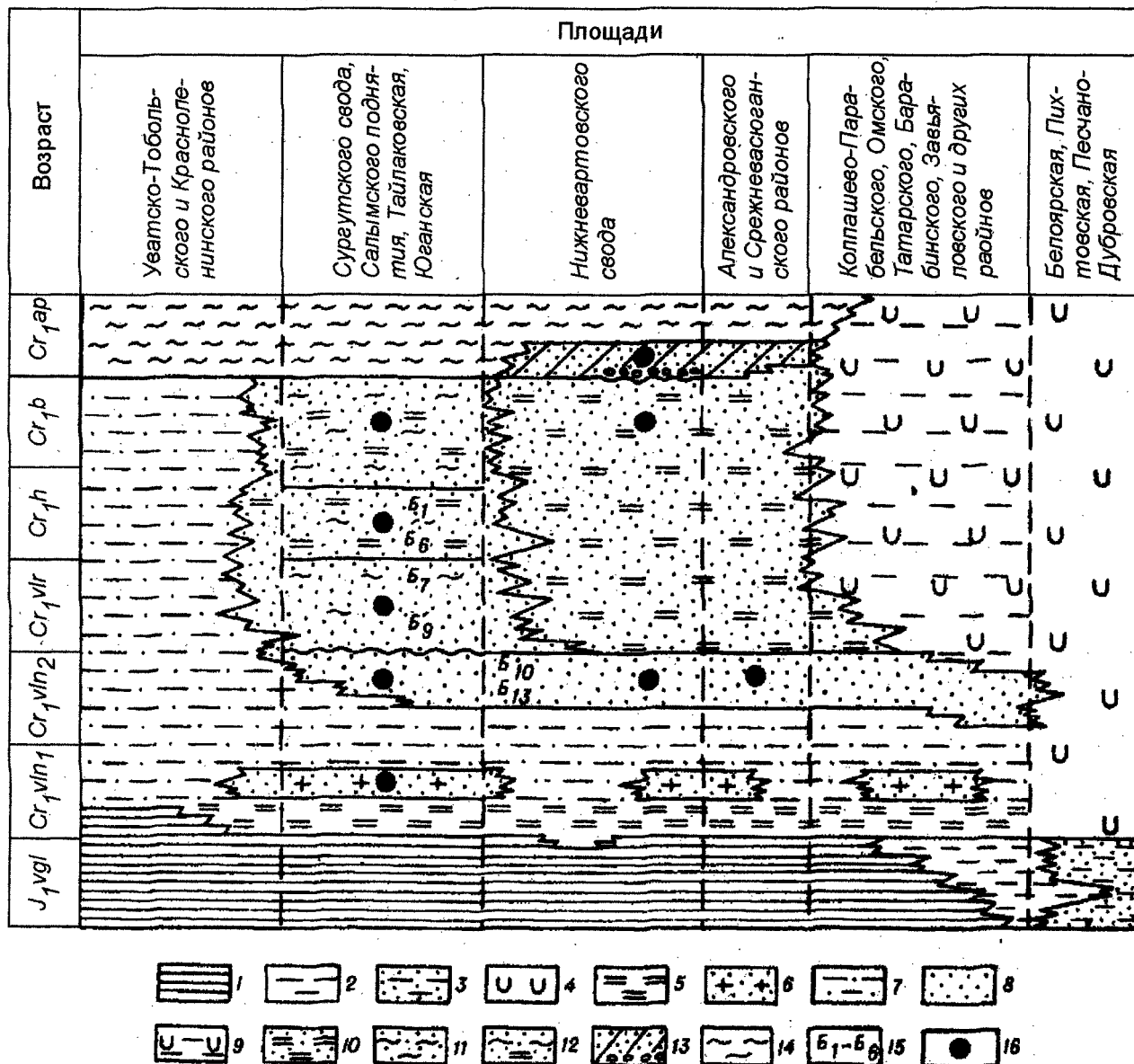


Рис. 1. Схема взаимоотношения типов фаций в отложениях неокома Обь-Иртышского междуречья (Трушкова, 1966)

1 – морские битуминозные отложения (баженовская свита); 2 – морские аргиллиты (марьяновская свита); 3 – песчаники с прослоями аргиллитов (прибрежно-морские аналоги баженовской свиты); 4 – лагунно-дельтовые пестроцветные, преимущественно глинистые отложения (илекская свита); 5 – морские, преимущественно битуминозные отложения (нижняя подсвита куломзинской свиты); 6 – мелководно-морские отложения, преимущественно песчаники (ачимовская пачка); 7 – морские, преимущественно глинистые отложения (верхняя часть верхнекуломзинской подсвиты, ахская и алясовская свиты); 8 – морские песчаники (тарская свита); 9 – лагунно-дельтовые пестроцветные глинистые отложения (киялинская свита); 10 – прибрежно-морские зеленоцветные и сероцветные песчано-глинистые отложения (вартовская свита); 11 – морские, преимущественно сероцветные существенно песчаные отложения (нижняя подсвита сургутской свиты); 12 – прибрежно-морские или лагунные зеленоцветные глинисто-песчаные отложения (верхняя подсвита сургутской свиты); 13 – мелководно-морские или лагунные песчано-алевролитовые отложения (нижняя пачка кошайской свиты); 14 – мелководно-морские или лагунные темно-серые и черные глины (кошайская свита и ее верхняя пачка); 15 – номера продуктивных пластов (верхнего и нижнего), выделенных в свите или пачке; 16 – нефтяные месторождения

В марте 1967 г. в Тюмени под эгидой ЗапСибНИГНИ состоялось очередное Межведомственное стратиграфическое совещание по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (Решения..., 1969). Практически все представленные проекты схем имели корреляционную часть, отражающую основные параметры местных литостратонов. Подтвердилось установленное еще в 1962 г. возрастное скольжение границ баженовской и вышележащих свит. Поскольку официальные инструкции требовали изохронности литостратонов, однородная толща битуминозных аргиллитов была в плане разделена на баженовскую, тутлеймскую, даниловскую, мулымьинскую свиты, различающиеся в основном только возрастным объемом, закономерно омолаживающимся с востока на запад. Это решение базировалось на указании МСК, что возрастное скольжение не должно превышать пределов одного яруса; это вызвало возражения многих участников МРСС (Ф. Г. Гурари, Г. К. Боярских, Х. А. Иштиряковой и др.), но они не были приняты.

Еще больше острых споров вызвала схема расчленения и корреляции неокомских отложений. Предложенные упрощенные проекты («блинная стратиграфия») явно не отвечали массе накопленных к тому времени палеонтологических материалов. По традиции совещание приняло для неокома наиболее простую схему с горизонтальными, изохронными границами свит, с востока на запад латерально замещавших друг друга. Тем не менее редколлегия совещания понимала, что этот вариант не соответствует действительности, поэтому, отступив от правил, поместила в решении специальный раздел «От редакции». В нем отмечена сложность стратификации неокома, недостаточная достоверность ряда определений остатков фауны, и в том числе готеривских аммонитов. Заключительный абзац настолько красноречив, что приводим его полностью: «С такими противоречиями столкнулось Межведомственное совещание при уточнении стратиграфической схемы нижнего мела. Насколько правильно приняло решение тюменское совещание, судить трудно, но факт остается фактом, что палеогеографическая картина, установленная ранее, существенно изменяется, и лучше ли она будет, неясно» (Решения..., 1969, с. 139). Ответ на этот риторический вопрос был получен через два года. Л. Я. Трушковой было убедительно показано, что песчаные пласты тарской, мегионской и вартовской свит (B_1 – B_{15}) ступенчато омолаживаются с юго-востока на северо-запад от низов валанжина до готерива. Аналогичная картина представлена и для песчаников ачимовской толщи (рис. 2). Правда, сами песчаные пласты показаны лежащими горизонтально в виде изолированных или объединяющихся на востоке геологических тел. Принципиально новое – отмеченные на рисунке перерывы внутри мегионской свиты и в кровле вартовской, а также региональные перерывы в кровле вартовской, киялинской, куломзинской свит (Трушкова, 1969). Интересно, что сборник со статьей Л. Я. Трушковой подписан к печати лишь на полгода позднее решений МРСС-67. Принципиально важно указание Л. Я. Трушковой, что песчаные пласты и пачки не имеют регионального распространения. В статье справедливо критикуется схема, принятая МРСС-67, в которой из-за недопущения диахронности свитных границ выделены пять лишних свит. В следующей работе Л. Я. Трушкова (1970а) снова указывает на «закономерность ступенчатого и кулисообразного залегания песчаных и глинистых пластов в прибрежных и мелководно-морских отложениях неокома» (с. 72). И далее: «Подобная закономерно направленная миграция фаций обусловлена образованием их в прибрежных и мелководных условиях медленно регрессирующего в северо-западном направлении морского бассейна» (с. 73). В этой же работе описаны размывы (до 100 м) верхов вартовской свиты.

В следующей статье (Трушкова, 1970б) приведены литолого-фациальные карты пластов B_7 , B_8 , B_{10} и B_{14} и экранирующих их глинистых пачек. Последние предложено обозначать индексом песчаного пласта с добавлением литеры П, например $ПB_{14}$. Следует признать, что карты не слишком информативны из-за неудачной попытки одним знаком показать литологию столь различных тел, как песчаный пласт и его глинистая покрывка (рис. 3, 4). Более важен текст на первой странице статьи: «Границы тарской, а на севере мегионской и перекрывающих их киялинской свит испытывают сильное возрастное „скольжение“». Причина этого явления, отмеченного ранее Ф. Г. Гурари (1959), заключается, по нашему мнению, в том, что пласты тарской, а соответственно и нижней части вартовской, свиты кулисообразно

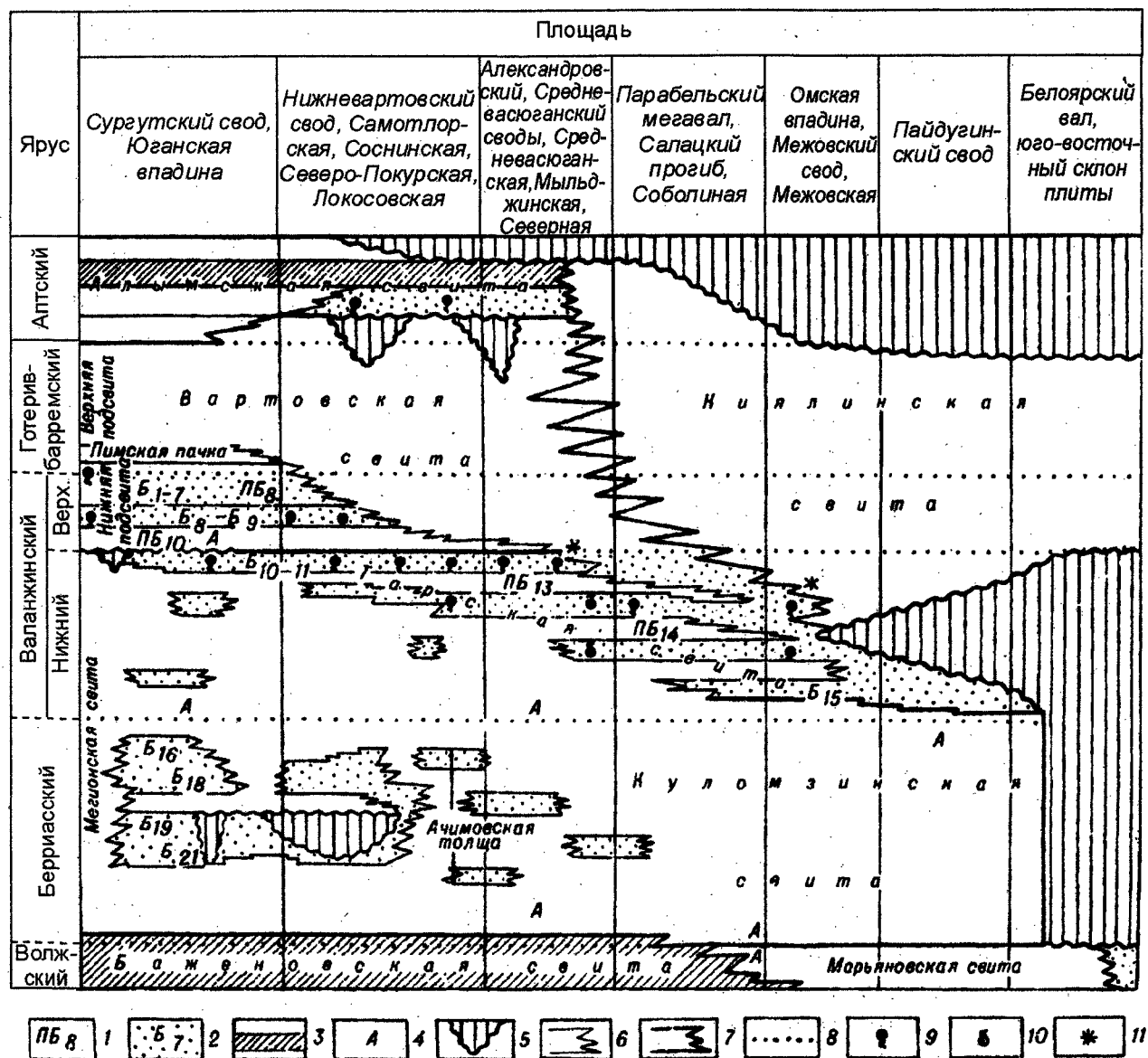


Рис. 2. Принципиальная схема строения продуктивной толщи неокома (Трушкова, 1969)

1 – глинистая покрывка и ее номер; 2 – продуктивный пласт и его номер; 3 – региональные опорные горизонты; 4 – находки аммонитов; 5 – перерывы в осадках; 6 – границы пластов; 7 – границы свит и подсвит; 8 – границы ярусов, подъярусов; 9 – залежи нефти; 10 – залежи газа и газоконденсата; 11 – залежи, связанные с разломами

и ступенчато залегают один выше другого в направлении с юго-востока на северо-запад и ни один из них не имеет повсеместного сплошного распространения в исследуемой области (Трушкова, 1969). «Одни пласты выклиниваются, фациально замещаются, а выше по разрезу появляются другие, часто очень сходные с первыми. В связи с этим создалось ложное впечатление, что по всей плите тянется один пласт. Кулисообразное залегание слоев в продуктивной толще неокома объясняется условиями ее образования, происходившего в период медленной регрессии моря с южных и восточных участков Западной Сибири в ее северо-западные районы» (с. 4). Поэтому фациальные зоны узкие и параллельные палеоберегу. Поскольку это опубликовано почти за 7 лет до основных статей А. Л. Наумова, следует признать, что Л. Я. Трушкова уже тогда, не имея сейсмических материалов МОГТ, вплотную подошла к клиноформной модели неокома, не могла только установить наклон пластов на запад, что позднее удалось А. Л. Наумову.

Дискуссия о диахронности латеральных свитных границ мезозоя Западной Сибири была продолжена А. В. Гольбертом, Ф. Г. Гурари. И. Г. Климовой (Гольберт и др., 1971). Использо-

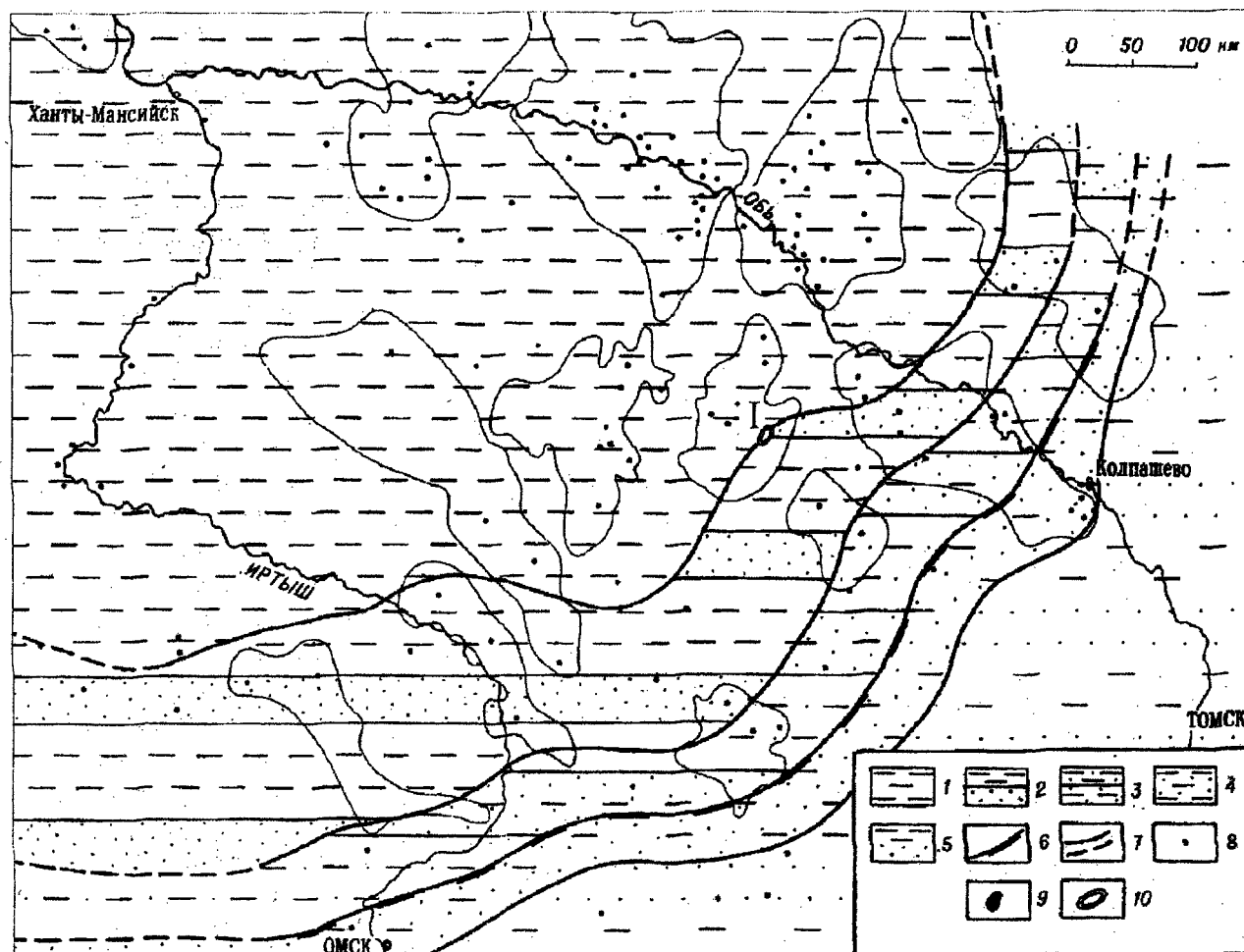


Рис. 3. Схематическая литолого-фациальная карта продуктивного пласта Б14 и глинистой покрывки ПБ14 (нижний валанжин) (Трушкова, 1970б)

1 – отложения относительно глубоководные, зона глинизации продуктивного пласта; 2 – отложения мелководно-морские, зона распространения пары «покрывка-коллектор»; 3 – отложения прибрежно-морские, покрывка существенно опесчанена, продуктивный пласт литологически не выдержан; 4 – отложения прибрежно-морские и опресненной лагуны, зона, где покрывка замещается пестроцветными или зеленоцветными отложениями; 5 – лагунные континентальные отложения, зона замещения продуктивного пласта и покрывки зеленоцветными и пестроцветными отложениями; 6 – внешний контур зоны распространения морских сероцветных глин покрывки; 7 – уверенные и условные границы литолого-фациальных зон; 8 – изученные разрезы; 9 – нефтяные залежи; 10 – газоконденсатные залежи; I – Мыльджинское месторождение нефти и газа

вав наиболее новые достоверные определения остатков аммонитов из берриасских и валанжинских отложений Западной Сибири, авторы опубликовали вариант стратиграфической схемы неокома Среднего Приобья (рис. 5). На нем отражено значительное возрастное скольжение кровли битуминозных баженовских аргиллитов, а также куломзинской и тарской свит. Возражая против выделения новых свит только на основе изменения возрастного объема, авторы утверждают: «Несомненно, однако, что все названные свиты представляют единое и однородное по литологическому составу геологическое тело (на что неоднократно указывали уже многие исследователи), стратиграфический диапазон которого постепенно возрастает от объема примерно одного-полутора ярусов на юге и юго-востоке (баженовская свита) до трех ярусов и более на северо-западе (тутлеймская и шаимская свиты). При этом верхняя граница горизонта битуминозных аргиллитов в том же направлении постепенно омолаживается от раннего берриаса (местами от волжского века) до раннего готерива» (с. 5).

К близким выводам пришли Т. М. Онищук и его соавторы, указавшие, что продуктивные пласты неокома в пределах Нижневартовского свода последовательно и быстро замещаются в западном направлении глинами (Онищук и др., 1972).

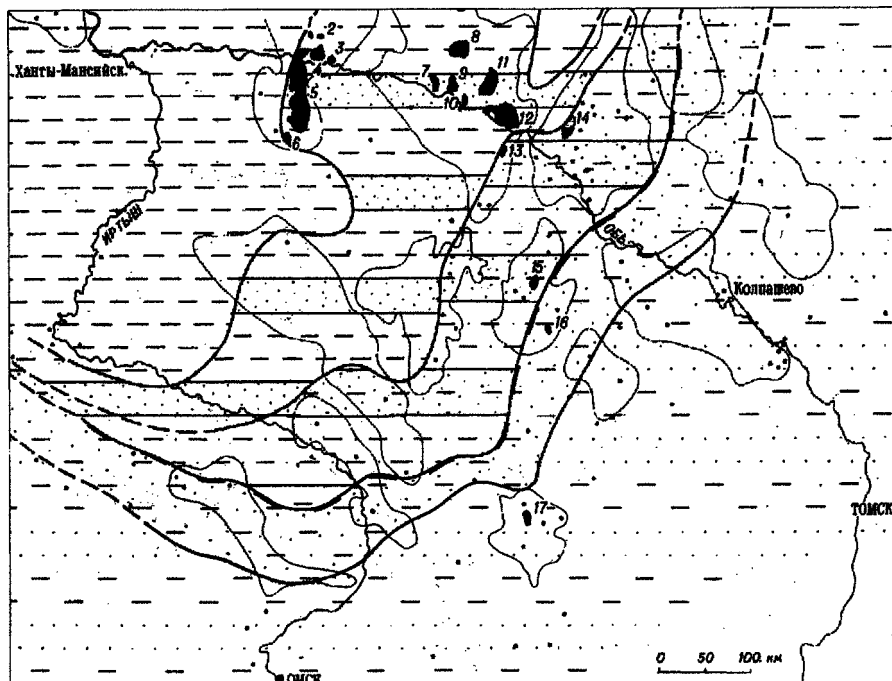


Рис. 4. Схематическая литолого-палеогеографическая карта продуктивного пласта Б₁₀ и глинистой покрывки ПБ₁₀ (нижний валанжин) (Трушкова, 1970б)

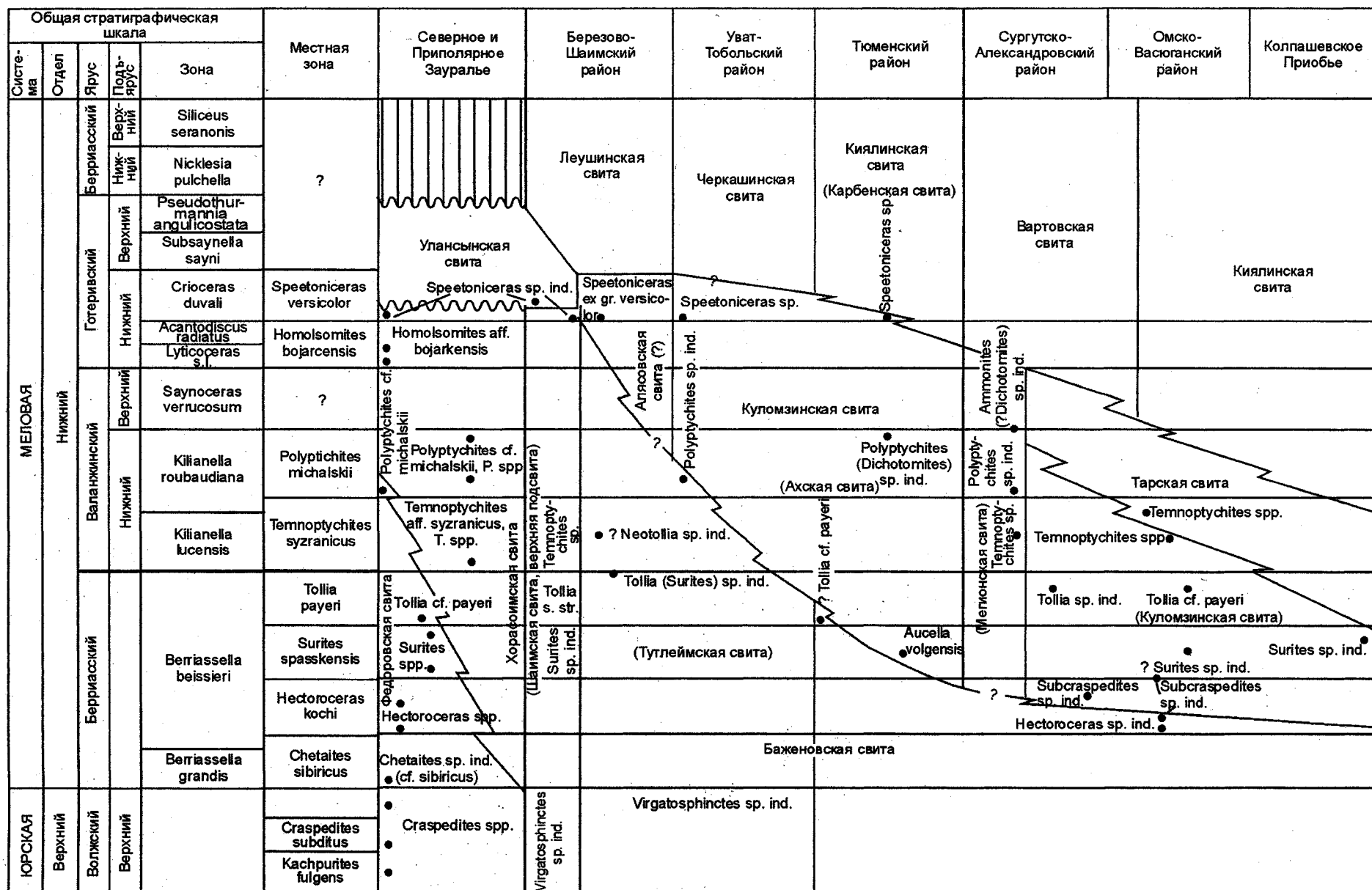
Месторождения нефти и газа: 1 – Яунлорское; 2 – Вершинное; 3 – Сургутское; 4 – Западно-Сургутское; 5 – Мамонтовское; 6 – Среднебалыкское; 7 – Северо-Покурское; 8 – Аганское; 9 – Ватинское; 10 – Мегионское; 11 – Самотлорское; 12 – Советское; 13 – Аленкинское; 14 – Северное; 15 – Среднеवासюганское; 16 – Южно-Мыльдзинское; 17 – Межовское. Условные обозначения см. на рис. 3

сочла их отложениями палеорек. По ее мнению, «принос песчаного материала во всех продуктивных горизонтах свода осуществлялся главным образом реками. Распределение терригенных частиц контролировалось тремя факторами: деятельностью рек, моря и тектонической активностью дна седиментационного бассейна» (с. 25). И далее: «В восточной части свода в разрезах продуктивных горизонтов преобладают отложения надводнодельтовых равнин и култушной авандельты, представленные преимущественно песчаниками и алевролитами. В западной части свода в тех же горизонтах развиты существенно глинистые породы морского типа (аргиллиты)» (с. 25). Основой такого вывода послужило изменение песчанистости в продуктивных пластах, уменьшающейся с востока на запад. В табл. 1 этой статьи показана песчанистость пластов в пределах следующих выделенных автором фациальных обстановок: морской, открытой авандельты, култушной авандельты, берегового вала, устьевых вала и канала, дельтовой равнины. В последней выделены: распределительная протока; долина реки, болота и озера. Из этого видно, что накопление осадков предполагается в зоне сочленения суши и моря, преимущественно на суше.

В ноябре 1976 г. в Тюмени при ЗапСибНИГНИ состоялось МРСС по уточнению стратиграфических схем мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской равнины. В нем участвовали представители Сибирского отделения АН, ряда центральных институтов (ВНИГРИ, ИГИРГИ), сибирских научных институтов и производственных организаций. Секцию нижнемеловых отложений возглавляли И. И. Нестеров и Ю. В. Брадучан. Принятая для этих отложений стратиграфическая схема мало отличается от схемы 1967 г., что вынудило А. Л. Наумова, М. М. Бинштока и Т. М. Онищука выразить в особых мнениях свое несогласие с принятыми принципами выделения свит. А. В. Гольберт и Л. Я. Трушкова, также в особых мнениях, настаивали, чтобы в схемах было отражено возрастное скольжение границ местных стратонов. Совещание эти предложения не приняло (Указания..., 1984).

Ю. Н. Карогодин в одной из первых монографий, посвященных ритмичности осадконакопления, пришел к выводу, что кровля баженовской свиты (тутлеймско-баженовской) скользит от верхне-волжского яруса до низов готерива включительно (Карогодин, 1974). Знамательно, что на графической схеме, иллюстрирующей эту работу, показан перерыв в подошве алымской свиты в центральном, юго-восточном и северных районах низменности.

Одной из первых попыток восстановить условия формирования неокомских отложений Западной Сибири является статья (Эрвье, 1974). Изучив изменение толщин и песчанистости пластов группы Б на Нижневартовском своде, М. Ю. Эрвье



6 Рис.5. Региональная стратиграфическая схема неомеловых отложений некоторых районов Западной Сибири (Гольберт и др., 1971)

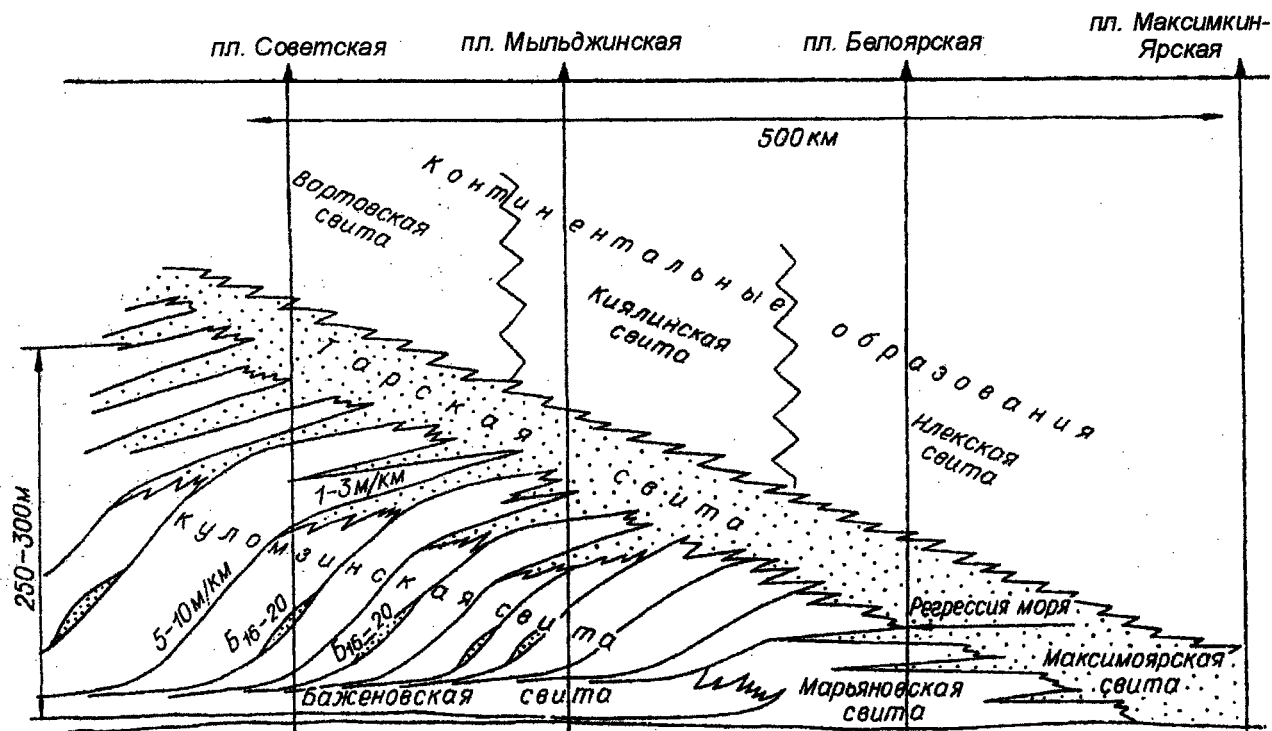


Рис. 6. Принципиальная схема формирования разреза верхнеюрско-валанжинских отложений в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины (Наумов, 1977)

Переломным этапом в представлениях о строении неокома Западной Сибири нужно считать опубликованную в журнале «Геология и геофизика» статью А. Л. Наумова (1977). Разработав оригинальный метод анализа толщин смежных пластов и свит и глубин их залегания позволивший восстанавливать первичный рельеф дна седиментационного бассейна и применив его к неомским отложениям Западной Сибири, А. Л. Наумов пришел к следующим выводам:

«1. В берриасе – валанжине Западно-Сибирский морской бассейн представлял собой некомпенсированную впадину, в течение длительного времени постепенно заполнявшуюся с юго-востока обломочным материалом...

2. Песчаники ачимовской пачки (пласты Б₁₆₋₂₀) формировались у подножия шельфа, медленно продвигавшегося к центру бассейна.

3. Шельф повсеместно имел региональный наклон к центру бассейна. По предварительным данным глубина в районе его внешней кромки составляла около 200 м, а глубина дна бассейна – около 500 м» (с. 45–47).

А. Л. Наумов впервые изобразил графически (рис. 6), что неомские пласты не только скользят по возрастной вертикали, что уже отмечалось ранее другими специалистами, но и имеют наклон к западу, налегая друг на друга, подобно черепице на крыше дома. На этом же рисунке видно, что ачимовские песчаники лежат у подножья склона. Более детально модель формирования наклонных «косых» слоев в морских отложениях неокома Западной Сибири была рассмотрена в двух статьях А. Л. Наумова с соавторами, помещенными в межвузовском сборнике, изданном Тюменским индустриальным институтом в том же 1977 г. (Наумов и др., 1977, Биншток и др., 1977). Личная статья А. Л. Наумова была сдана в редакцию в мае 1976 г. Упомянутый сборник статей подписан к печати в конце декабря 1977 г., т. е. более чем на полтора года позже. Поэтому мы считаем, что приоритет А. Л. Наумова в принципиальном решении этой проблемы несомненен.

Необходимо указать, что схема расположения наклонных пластов и перекрывающих их свит в широтном профиле от Нижнесортимской площади до Мыльджинской площади (Биншток и др., 1977; рис. 7, 8), модернизированная и уточненная, приводится в очень многих последующих работах, как опубликованных, так и фондовых. Приятно было прочитать в одной из этих статей А. Л. Наумова и его соавторов следующие строки: «Вероятно, первой серьез-

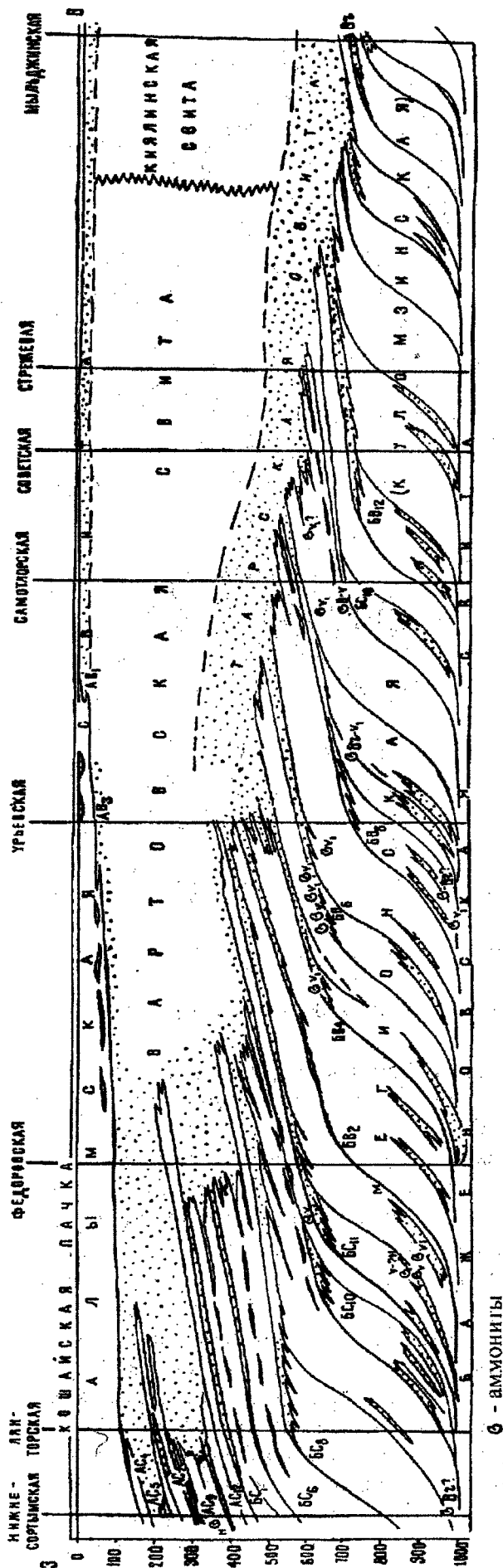


Рис. 7. Схема строения неокомских отложений для Среднего Приобья (К вопросу..., 1977)

ной теоретической предпосылкой такого плана следует считать вывод Ф. Г. Гурари и Л. Я. Трушковой о возрастном скольжении тарской свиты» (Наумов и др., 1977, с. 39). Характерно, что в статьях А. Л. Наумова величина наклона пластов определена равной 5–10 м/км, т. е. 20–40° или не более 1°. Крутые углы на временных сейсмических разрезах объясняются сильным искажением масштабов.

Вскоре А. Л. Наумовым с соавторами была опубликована еще одна статья о наклонных пластах в верхнемеловых палеогеновых отложениях на севере низменности, в Уренгойском районе (Условия..., 1979). Наклон слоев установлен также на запад. В заключении сказано: «Аналогичные условия формирования турон-палеоценовых отложений наблюдаются и в юго-восточных районах Западно-Сибирского седиментационного бассейна. В принципе они сходны с условиями берриас-валанжинских отложений Западной Сибири и вообще характерны для некомпенсированного осадконакопления» (с. 92). Необходимо указать, что еще в 1948 г. Б. М. Келлер сделал доклад о существовании во многих регионах СССР глубоких прогибов, длительно не заполнявшихся осадками. Он назвал их «незагруженными прогибами», а образование связал с активной тектоникой. Еще за 10 лет до первой публикации А. Л. Наумова М. М. Грачевский с соавторами убедительно показал, что «на Русской платформе, в районе Камско-Кинельских впадин на битуминозный доманик, наклонно к центру бассейна, налегают рифовые известняки, а затем терригенные отложения „депрессиионного мегацикла“» (Грачевский и др., 1969, с. 76 и 78). Почти одновременно с А. Л. Наумовым и его соавторами модель заполнения некомпенсированных бассейнов более молодыми отложениями описана С. С. Эллерном (1976). Правда, никто еще не применял термина «клиноформы». Следует отметить, что в статьях А. Л. Наумова с соавторами упоминается монография М. М. Грачевского и др.

В 1979 г. сотрудники ЗапСибНИГНИ (Киприянова и др., 1979) определили глубину раннеготеривского бассейна Западно-

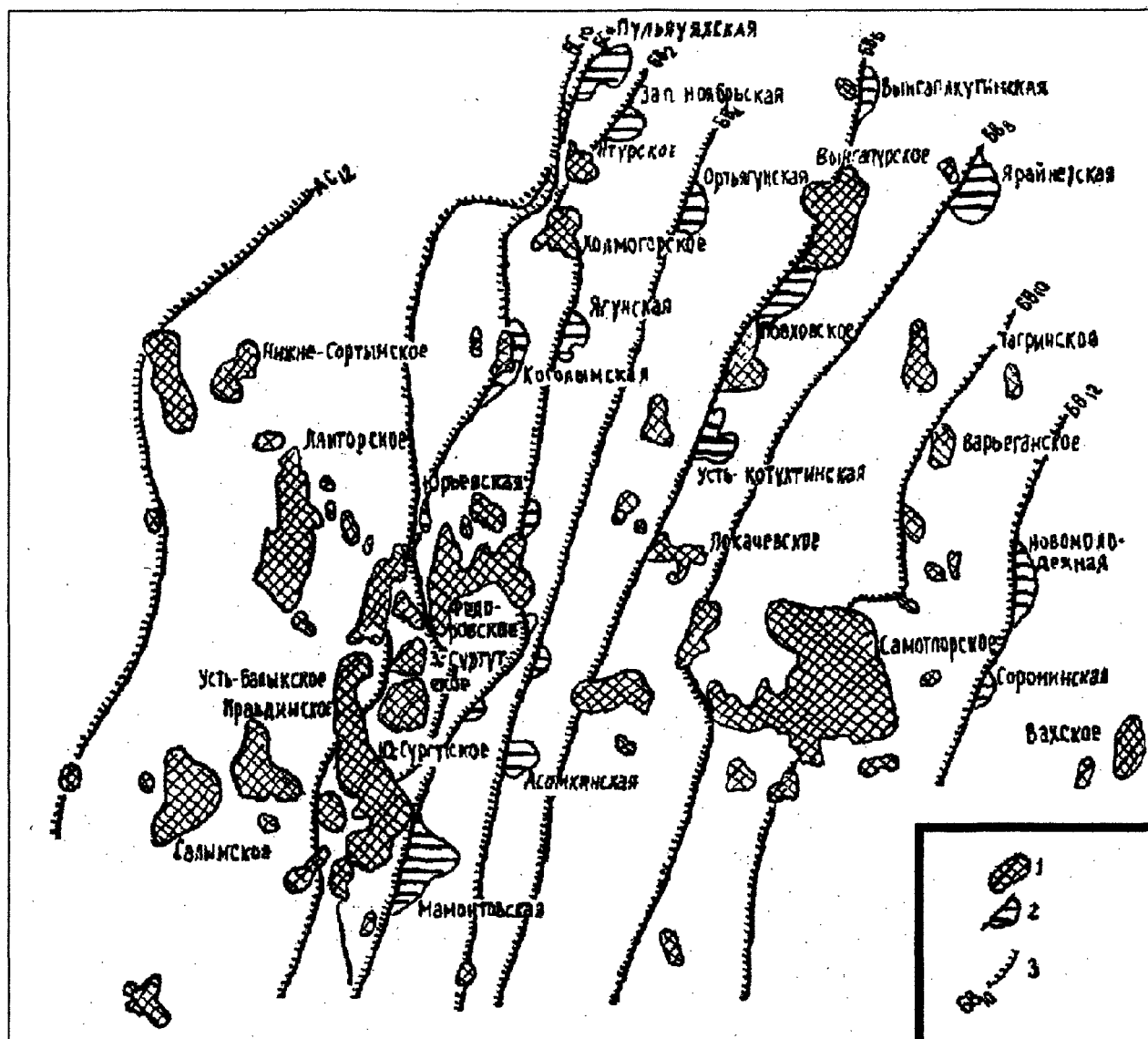


Рис. 8. Схематическая карта региональных зон глинизации основных продуктивных пластов неокома Среднего Приобья (К вопросу..., 1977)

1 – месторождения нефти; 2 – предполагаемые литологические ловушки; 3 – западные границы основных продуктивных пластов неокома

ной Сибири по биотическим характеристикам фораминифер. На большей части площади глубина моря, по их мнению, составляла 60–100 м и только в узкой зоне к западу от нижнего течения р. Оби достигала 100–120 м, местами еще больше. Там же выделяется застойная зона с глубинами 120–150 м, где отлагались битуминозные породы мулымьинской свиты. Фораминиферы в ее породах не обнаружены, так как, по мнению авторов, в таких условиях они не только не могли жить, но и не сохранялись их раковины, попадающие из других зон.

В 1981 г. ЗапСибНИГНИ издал сборник, посвященный палеоэкологии юрских и меловых отложений Западной Сибири «Экология юрской и меловой фауны Западно-Сибирской равнины» (1981). В нем помещена статья А. А. Нежданова и Г. М. Останиной (1981). На основе изучения сообщества бентосных фораминифер в кернах скважин, пробуренных на Федоровской и Покахевской площадях, авторы попытались определить батиметрию валанжинского и готеривского бассейнов в этом районе. Для валанжина характерны, по их мнению, глубины 40–100 м, для готерива (пласт БС₁ и пимская пачка) – 60–100 м. Пласты БВ₈–БВ₆ Покахевской площади, по мнению авторов, формировались на глубинах 0–40 м; перекрывающие их глинистые пачки – на глубинах 60–100 м «в условиях резко изменяющейся солености вод». Песчаные пласты этого месторождения «следует связывать с зоной прибрежного барово-лагунного мелководья, где терригенный материал распределялся под действием

волновых движений. Накопление глинистых пачек связано с периодами трансгрессий, сопровождавшихся резким изменением солевого режима вод бассейна седиментации.

Продуктивные пласты БС₁₁, БС₁₀, БС₁ Федоровского месторождения формировались в зоне действия сгонных подводных течений, разгружавших обломочный материал на склонах подводных возвышенностей. Накопление глинистых пачек происходило практически в тех же батиметрических условиях» (с. 99).

В этом же сборнике В. К. Комиссаренко и К. Ф. Тылкина определили максимальные глубины Баженовского моря в 100–120 м.

Начавшийся во второй половине 1970-х гг. в Западной Сибири интенсивный переход сейсморазведки с метода ОВ на МОГТ принес обширную и весьма значимую информацию о строении неокомских отложений. Последовал поток публикаций, среди авторов которых вначале преобладали геофизики-сейсморазведчики. Количество этих публикаций столь велико, что рассмотреть их все невозможно. Остановимся на имеющихся, по нашему мнению, главное значение. В одной из первых (Гогоненков и др., 1983) указано на наличие в чехле Западной Сибири толщ, принципиально различающихся по характеру волновой картины на сейсмическом временном разрезе. Выделено два типа осадочных толщ: «пластообразные, залегающие почти горизонтально (преобладают в разрезе), и клиновидные, залегающие наклонно. Для первых характерно вертикальное увеличение мощности осадочных толщ, для вторых – боковое, латеральное» (с. 50). Указано, что наклонные тела присущи мегионской свите. Впервые предложен термин «клиновидная форма». В таблице на двух с половиной страницах приведен перечень сейсмостратиграфических подразделений осадочных толщ Западной Сибири с указанием возраста, литостратона, признаков границ единиц по сейсмическим разрезам, литология и мощность (по ГИС), условия формирования на основе анализа сейсмических данных, ГИС, анализа кернов. Толща К_{в-в} в Сургутском районе (ачимовская, мегионская) определяется как «авандельтовые наклоннослоистые осадки относительно глубоководного морского бассейна, заполняющегося за счет бокового наращивания склона, сменяющиеся по латерали неслоистыми морскими осадками, по-видимому, подводного конуса выноса» (с. 52). Авторы указали на высокие перспективы клиновидных тел «благодаря наличию песчаных линз, являющихся ловушками для УВ и тесно контактирующих с богатыми органикой осадками застойных зон моря» (с. 53). Видимо, имелась в виду баженовская свита. Выделенные клиновидные сейсмокомплексы авторы признали отвечающими рангу формаций. Их образование связано «с зонами тектонически активного дифференцированного режима осадконакопления» (с. 56).

Впервые термин «клиноформы», по известным нам материалам, был предложен (и вынесен в заглавие) в весьма интересной статье К. М. Шимкуса и А. Е. Шлезингера (1984). Рассмотрев клиноформные образования на бортах многих современных и палеобассейнов, они выделили два типа клиноформ: прямые и обратные. Первые образуют карбонатные бортовые уступы глубоких бассейнов, в центре которых накапливались разновозрастные глинисто-кремнисто-карбонатные депрессионные осадки. Характерны большая (до 1,5 км) высота уступов, крутизна их склонов от первых до десятков градусов. Пример – девонско-нижнепермские отложения периферии Прикаспийской впадины. Условия образования обратных клиноформ описаны так: «В зоне привноса обломочного материала в глубоководный бассейн слои осадочного чехла по падению континентального (островного) склона всегда резко увеличиваются в мощности, достигая днища, равномерно его выстилая. В таких районах создается обратная клиноформа. Ее строение, как правило, отличается большой сложностью» (с. 106). Среди обратных клиноформ выделены еще «проградационные клиноформы», хотя, по нашему мнению, они все таковы, так как последовательно передвигаются в глубь бассейна. К таким клиноформам отнесены конуса выноса многих современных рек: Дуная, Волги, Дона и др. Появление клиноформ авторы связывают с наличием глубоководных депрессий, образованных «кратковременными импульсами тектонических опусканий или горизонтальными движениями (спредингом). Они создали глобальную систему готовых ловушек терригенного обломочного материала, по периферии которой и создавались клиноформы» (с. 109). Весьма существенно утверждение о периодичности и одновременно кратковремен-

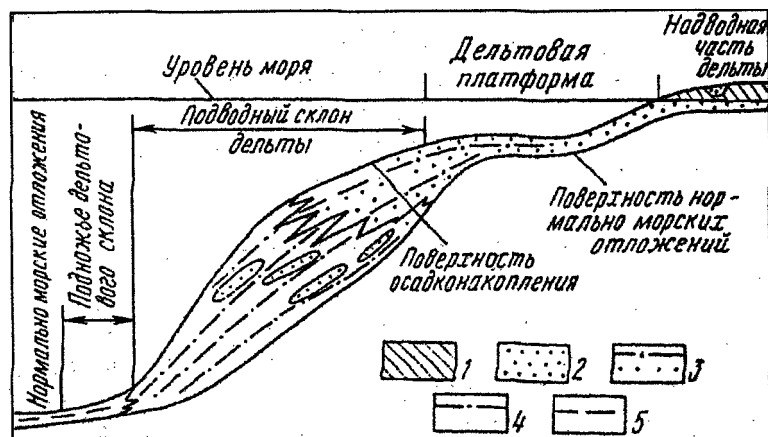


Рис. 9. Схематический продольный разрез дельтовой области (Особенности..., 1983)

1 – тонкое переслаивание глин, алевритов и песков; 2 – пески; 3 – песчаные и алеврито-глинистые осадки; 4 – алеврито-глинистые осадки; 5 – глины

лежат А. Е. Шлезингеру, Н. Я. Кунину, О. М. Мкртчяну, Г. Н. Гогоненкову, Ю. А. Михайлову, В. П. Игошкину, Ю. Н. Карогадину, А. А. Нежданову при значительной вариации соавторов. Статьи эти указаны в списке литературы.

Большинство публикаций опирается главным образом на анализ сейсмических временных разрезов с позиций сейсмостратиграфии. В большинстве случаев учитываются и материалы ГИС. Выделяются не только сейсмокомплексы, но и сейсмофации, сеймосубфации.

В статье Н. Х. Кулахметова и др. (Особенности корреляции..., 1983) наклонные пласты верхов мегийонской свиты и ачимовской пачки трактуются как отложения верхней части и подножья склона дельты. Углы их наклона определены в 1–5°. Впервые утверждается, что отражения, индексируемые в группе d, соответствуют песчаным продуктивным пластам БВ и БС (рис. 9, 10, 11). Рассмотрено сложное строение ачимовской толщи на Чумпасской

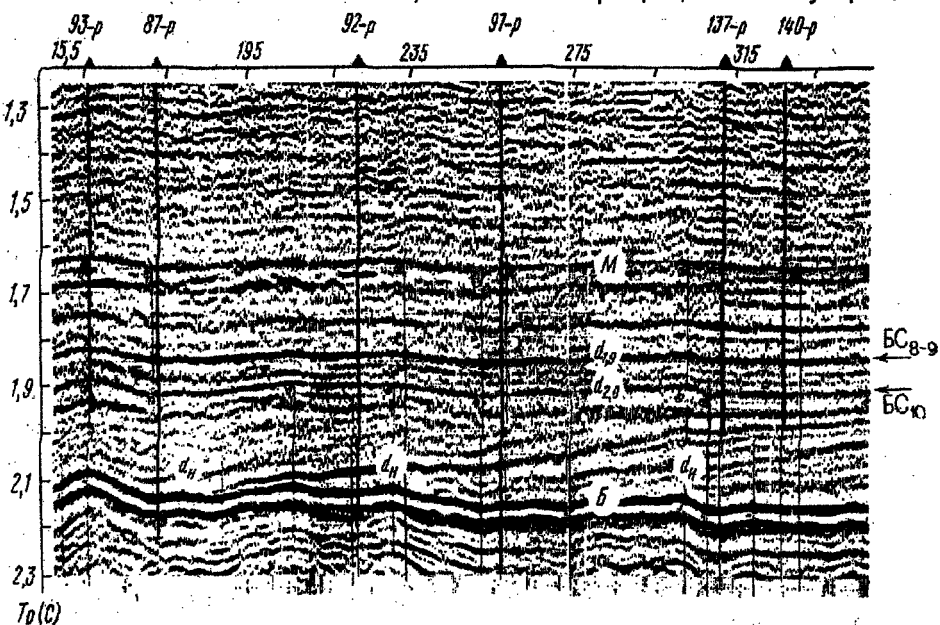


Рис. 10. Временной сейсмический разрез Федоровской площади (Особенности..., 1983)

площади (рис. 12). Отмечено, что структурный план сейсмического горизонта Б не соответствует гипсометрии кровли ачимовских песчаников, что приводит к ошибкам при размещении разведочных скважин. Также указано, что залежи в ачимовских песчаниках экранируются зонами их полной глинизации.

О приуроченности отражающих сейсмических горизонтов группы d к песчаным пластам пишут Г. Н. Гогоненков с соавторами (рис. 13) (Методика количественной интерпретации..., 1984). М. Я. Рудкевич, В. А. Корнев, А. А. Нежданов (Рудкевич и др., 1984) указали, что обширные, более 2 млн км², некомпенсированные «ванны» существовали в Западно-Сибир-

ности, мгновенности образования клиноформ. Отсюда очень немного до признания наличия стратиграфических перерывов между смежными клиноформами. Правда, сами авторы этого не сделали.

Период 1980-х гг. характерен появлением многочисленных публикаций о клиноформах вообще и в неокме Западной Сибири в том числе. Помимо большого числа журнальных статей, выпусков обзорной информации ВНИИОЭНГ и др., в свет вышли две монографии. Осветить содержание всех публикаций в данном обзоре невозможно, да и не нужно. Наибольшее число значимых статей, тезисов принад-

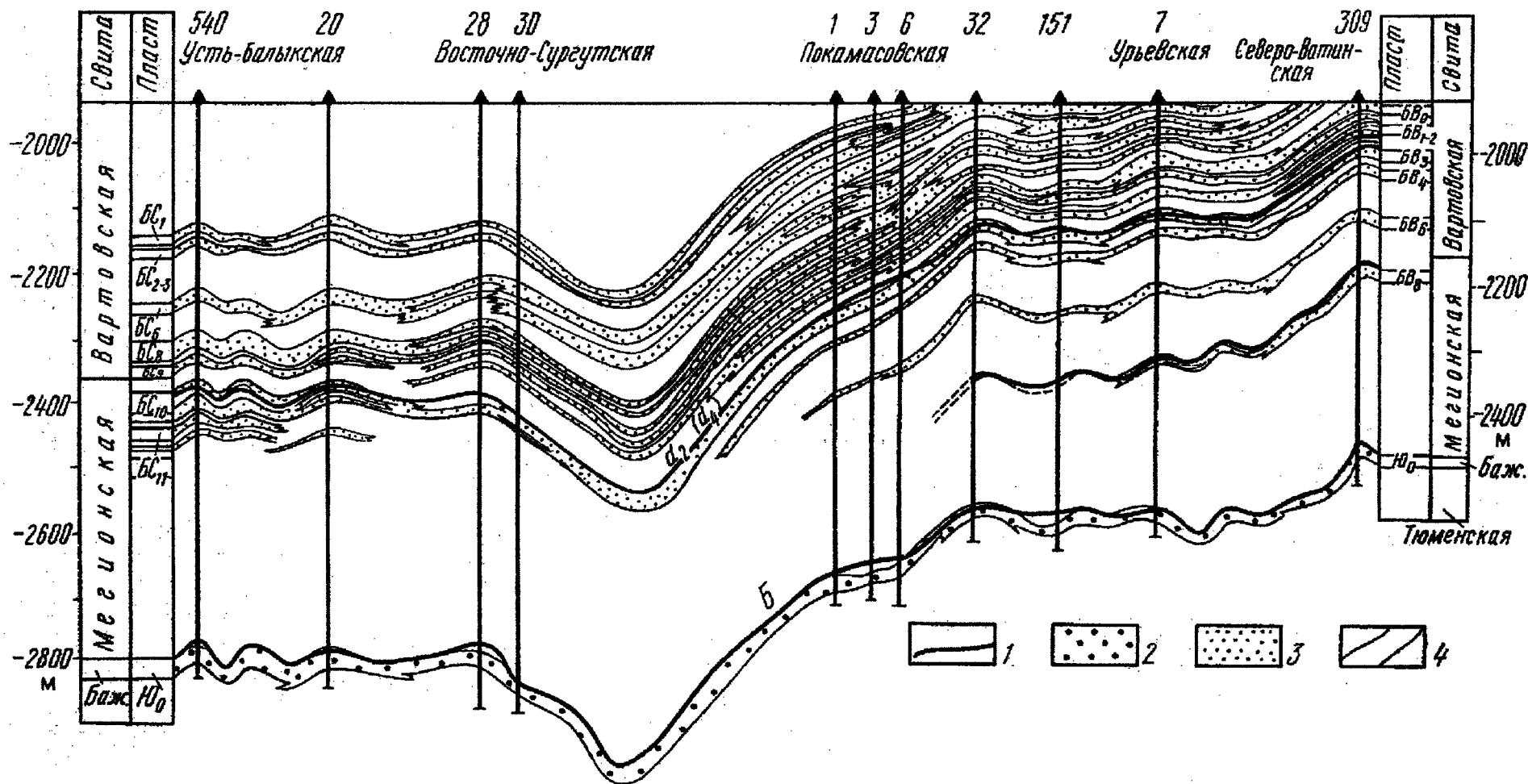


Рис. 11. Геологический разрез пород неокома в Среднем Приобье (Особенности..., 1983)

1 – отражающие сейсмические горизонты; породы: 2 – битуминозные, 3 – песчано-алевритовые, 4 – глины

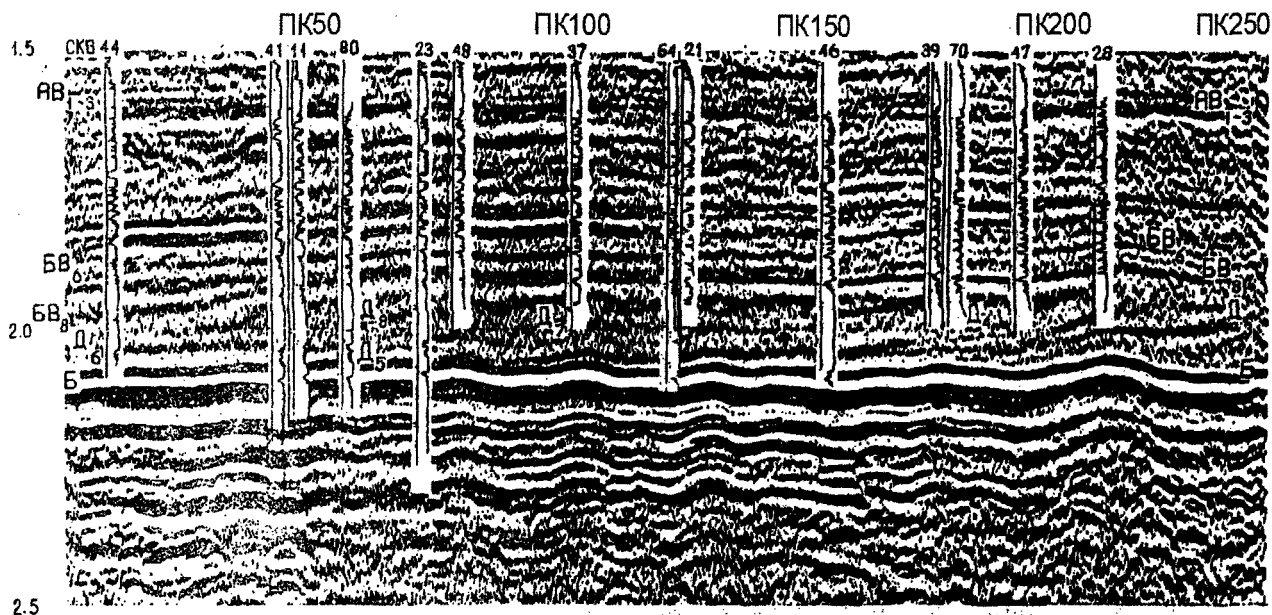


Рис. 13. Совместное изображение сейсмической и промыслово-геофизической (кривые ПС) информации по профилю 3 Покачевской площади (Методика..., 1984)

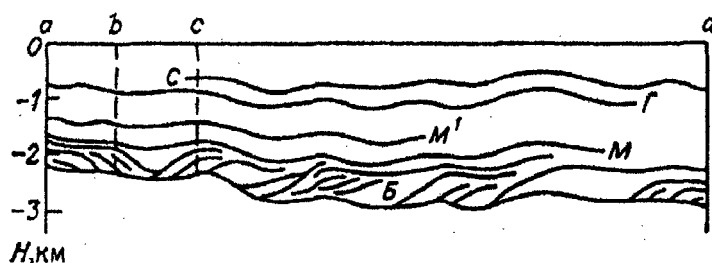
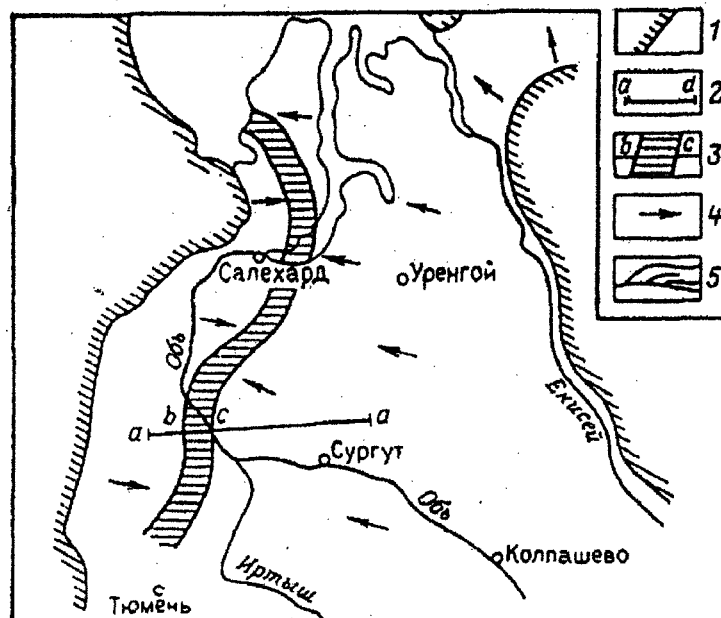


Рис. 14. Сейсмологическое строение меловых отложений Западно-Сибирской плиты (Рудкевич и др., 1984)

1 – границы плиты; 2 – линия сейсмологического разреза; 3 – осевая зона нижнемелового палеобассейна седиментации; 4 – направление сноса осадочного материала; 5 – сейсмологические границы. Индексы сейсмологических горизонтов: Б – кровля юры, М1, М – граница в аптских отложениях, Г – кровля сеномана

«горного обрамления». По их мнению, «наиболее интенсивное воздымание испытывали Таймыр и Сибирская платформа, менее энергично поднимались Алтае-Саянская область и Пай-Хой, Новая Земля. Слабые восходящие движения затронули Урал и Северный Казахстан» (с. 18). Тем самым были определены главные области питания. В подъем вовлекались и прибрежные зоны бассейна, «о чем свидетельствует неравномерный размыв юрских отложений, зафиксированный в Усть-Енисейской впадине, на Мессояхской гряде, в пределах Чулымской синеклизы» (с. 18). На рис. 14 показана ось нижнемелового бассейна, проходящая субмеридионально несколько западнее г. Ханты-Мансийска и Обской губы. Ее положение и стрелки, указывающие на направление сноса обломочного материала, определяют в качестве главной области питания Сибирскую платформу. При этом допускается и снос с Урала. Клиноформы восточного наклона показаны и на схематичном профиле на рис. 14. На рисунках отражено субмеридиональное расположение зон выклинивания основных продуктивных пластов неокома в пределах Сургутского и Нижневартовского сводов, а также изопакит ачимовской толщи. В качестве этого стратона описываются

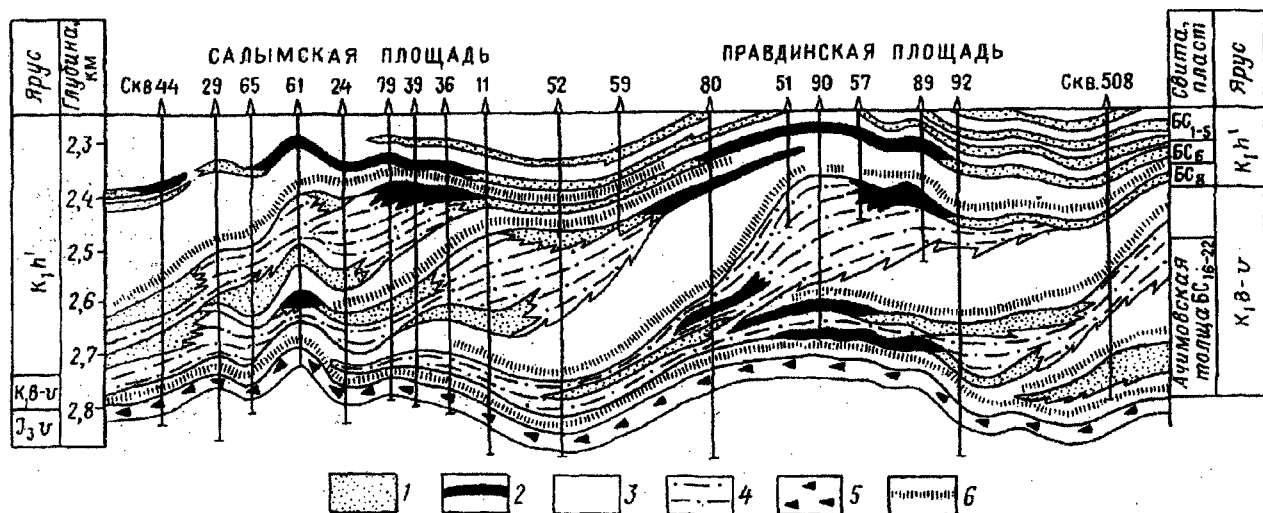


Рис. 15. Геолого-геофизический разрез нижнемеловых отложений Среднего Приобья по линии Салымская – Правдинская площади (Рудкевич и др., 1984)

1 – песчаники; 2 – залежи нефти; 3 – глины; 4 – известково-алеврито-глинистый разрез; 5 – битуминозные аргиллиты баженовской свиты; 6 – сейсмические отражающие горизонты

«разновозрастные тела проницаемых пород, заключенных в глинах и распространенных у подножья склонов шельфовых террас» (с. 22). Распространены эти образования в виде узких (10–30 км) полос, протяженных на сотни километров. Впервые четко определено, что ачимовская пачка (толща) является не единым стратонем, а лишь концевыми частями клиноформ. Правда, сами авторы так категорично об этом не говорят. В статье главным фактором образования некомпенсированных депрессий в Западной Сибири и последующее их терригенное заполнение объясняются тектоническими процессами, эпейрогенной.

В январе 1985 г. вышел еще один сборник ЗапСибНИГНИ («Сейсморазведка для литологии и стратиграфии», 1985), в котором есть несколько статей о строении, природе и нефтеносности неокомских отложений Западной Сибири. В. С. Соседковым и Ю. Н. Сурковым установлено, что на севере ЗСП клиноформы с наклоном на запад имеют не только неокомские отложения, но и верхнемеловые (рис. 16). Указывается, что отражающие горизонты в неокоме индексируются на севере B_1, B_0, B_4 в отличие от Широкого Приобья, где они объединены в группу d. Интересна схема прослеживания верхнеюр-

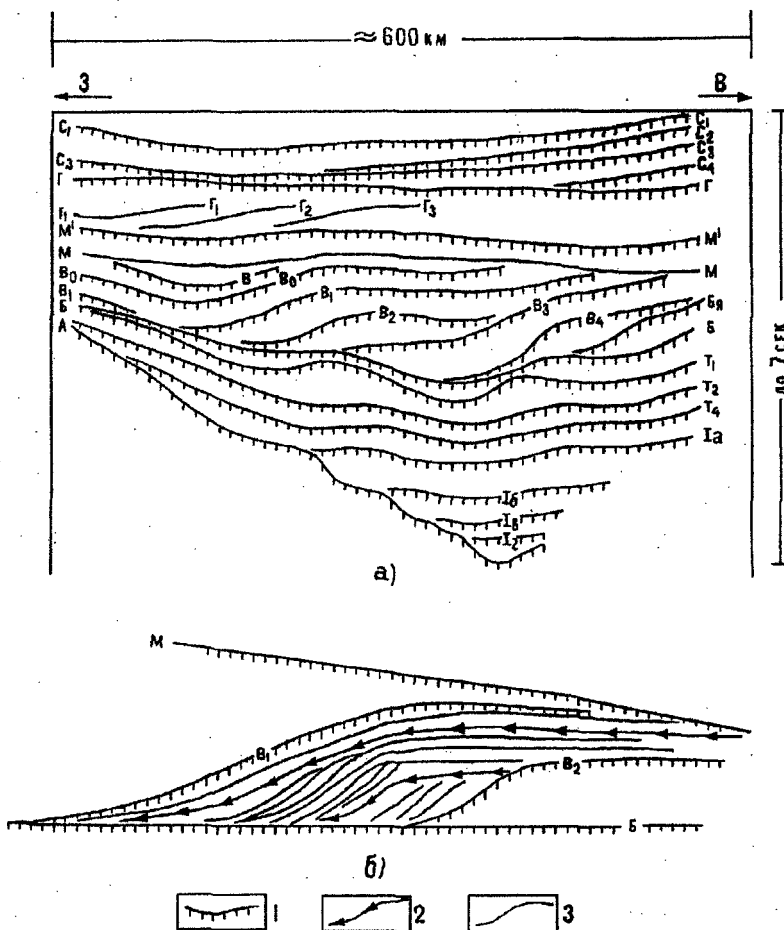


Рис. 16. Принципиальная схема отражающих границ платформенного чехла (а) и неокомского сейсмического комплекса (б) (Соседков и др., 1985)

Границы: 1 – комплексов; 2 – сейсмofаций; 3 – отражающие

ско-неокомских отражающих горизонтов группы Б (рис. 17), по сути являющаяся картой распространения клиноформ. «Начало формирования каждого из сейсмокомплексов связывается с резким относительным понижением уровня моря. Вызванное этим понижение уровня базиса эрозии приводило к резкому усилению эрозионных процессов на окружающей территории и переотложению пород, слагающих предыдущие комплексы» (с. 38). Утверждается связь образования клиноформ с колебаниями уровня моря эвстатикой, тогда как в предыдущих работах приоритет отдавался тектонике, эпейрогении. В статье сделана попытка связать возможное наличие коллекторов с определенными сейсмofациями. Для дельтовых отложений считаются важными палеорельеф дна бассейна, гидродинамика среды. В статье И. И. Нестерова и В. Н. Высоцкого утверждается, что в Среднем Приобье в сейсмическом комплексе Б–d₂ преобладают сейсмические отражения сигмовидной конфигурации, прилегающие к нижележащему комплексу «с некоторым угловым несогласием как в основании, так и в кровле рассматриваемого сейсмического комплекса и образуются тем самым тела своеобразной формы, которые нами предлагается называть „линзовидно-сигмовидными (а комплекс линзовидно-сигмовидным)“» (с. 43–44) (рис. 18, 19). Указано, что

наклонные части сигмовидных горизонтов являются продолжением песчаных пластов ачимовской толщи. Образование берриас-валанжинских отложений с их «особо индивидуальной макротекстурой» происходило, по мнению авторов, в условиях достаточно глубокого моря. Однако указываются глубины порядка 150–200 м (ссылка на Ю. В. Брадучана). Предполагается широкое развитие временных потоков, турбидитов, оползней. Понижение базиса эрозии привело к росту энергии рек, формировались мощные терригенные толщи, «лавиная седиментация», скорость седиментации составляла 100–120 м/млн лет и более. Формировались «формации фронтальной компенсации». Характерно, что авторы не применяют термин «клиноформы», уже достаточно широко вошедший в советскую литературу. В этой статье И. И. Нестеров фактически отказывается от отрицания существования клиноформ в неоме Западной Сибири.

В этом же сборнике заметна статья Н. Х. Кулахметова, В. М. Никитина, Г. С. Ясовича. Наиболее интересно в ней утверждение, что «отложения ачимовской толщи формировались в относительно глубоководной части морского бассейна и представляют собой фации подводных конусов выноса. Основным механизмом формирования отложений являлись турбидиты и придонные течения, которые проявлялись эпизодически под влиянием катастрофических явлений (сильных штормов, землетрясений и т. д.)» (с. 61–62). Тем самым впервые указано большое значение для образования клиноформ событий, происходивших не

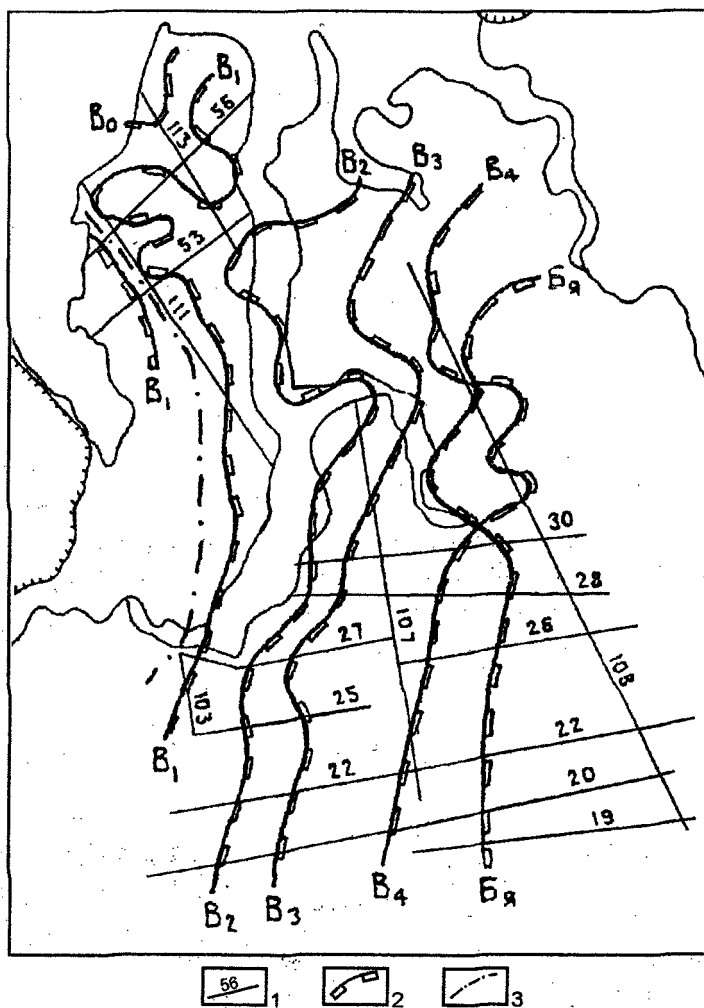


Рис. 17. Схема прослеживания верхнеюрско-неокомских отражающих горизонтов (Соседков и др., 1985)

1 – линии региональных профилей и их номера; 2 – линии подошвенного прилегания отражающих горизонтов B₀, B₁, B₂, B₃, B₄, B_я к первичной поверхности седиментации (горизонт Б); 3 – осевая линия нижнемелового бассейна

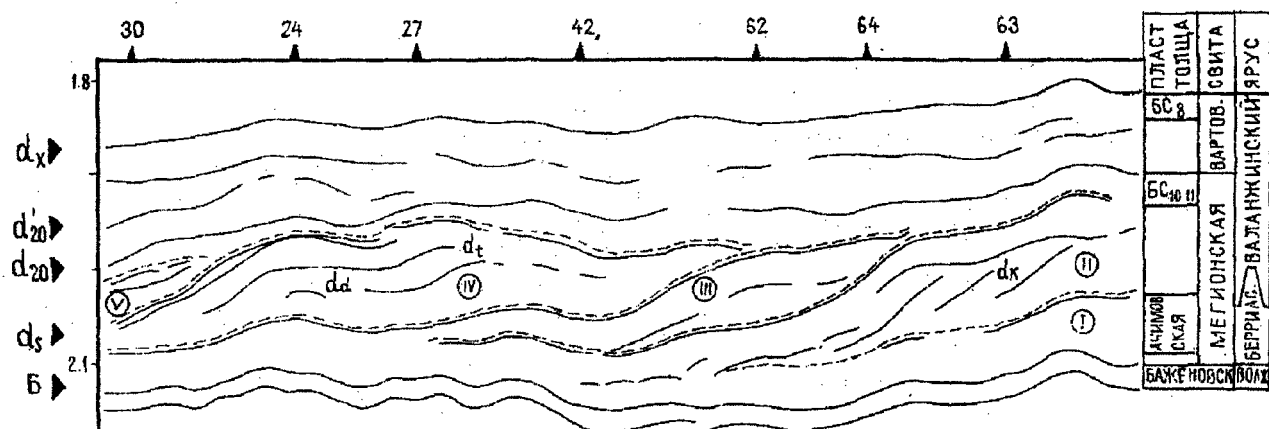


Рис. 18. Схематизированный временной сейсмический разрез берриас-валанжинских отложений Когалымской площади (профиль 8) (Нестеров и др., 1985)

1 – оси синфазности сейсмических горизонтов; 2 – границы линзовидно-сигмовидных сейсмологических тел; 3 – индексы сейсмических горизонтов

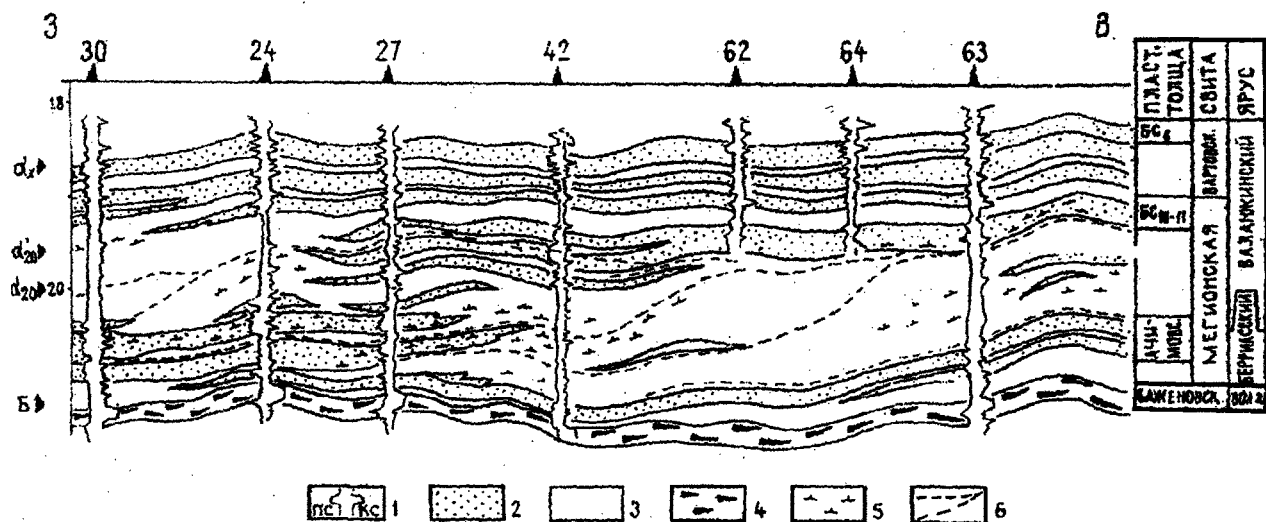


Рис. 19. Временной сейсмологический разрез берриас-валанжинских отложений Когалымской площади (профиль 8) (Нестеров и др., 1985)

1 – диаграммы кажущегося сопротивления (КС) и потенциала собственной поляризации (ПС); 2 – песчано-алевритовые породы; 3 – существенно-глинистые породы; 4 – битуминозные аргиллиты; 5 – зоны с повышенным содержанием карбонатно-терригенных пород (конкреций); 6 – границы линзовидно-сигмовидных сейсмических тел

только в седиментационном бассейне, но и на суше, в области питания. В том же 1985 г. в журнале «Геология нефти и газа» опубликована статья И. И. Нестерова с соавторами (Нестеров и др., 1985б). Она в основном посвящена размещению песчаных пластов неокома в разных районах Тюменской области, но в ней есть и выводы относительно условий образования этого осадочного комплекса. Проницаемые породы большинства резервуаров, по мнению авторов, были сформированы в зоне относительно неглубокого моря с развитой сетью аванделът, банок, баров, как и донных течений различного направления. Лучшие песчаные коллекторы – на востоке, но там опесчаниваются и перестают быть экранами глинистые покрышки. Особый интерес представляют рис. 20 и 21, иллюстрирующие статью. Приведены геологические профили неокома в районах Среднего Приобья и Надым-Пурской НГО. Песчаные продуктивные пласты с залежами нефти и газа показаны практически горизонтально лежащими, осложнены лишь тектоническими структурами. В Среднем Приобье про-

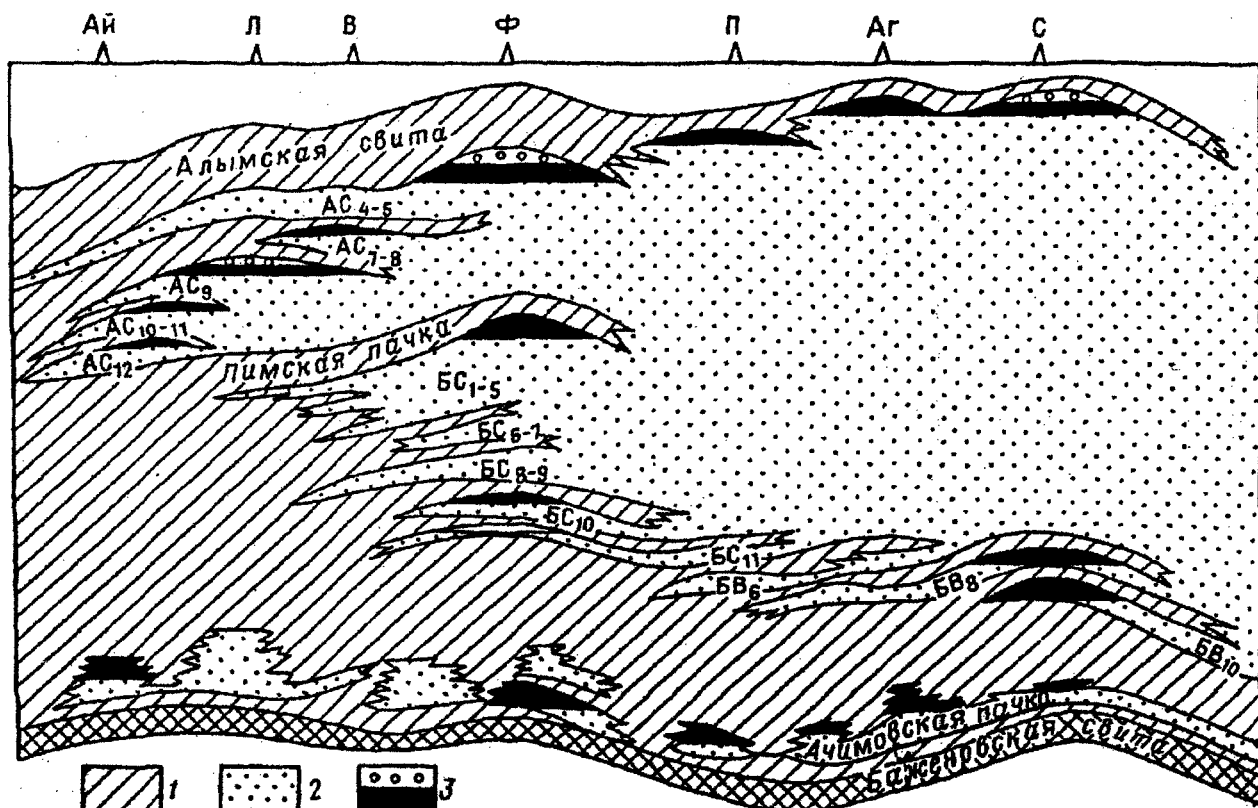


Рис. 20. Схематический геологический профиль неоконских отложений Среднего Приобья (Перспективы..., 1985)

1 – глины; 2 – песчаники и алевролиты; 3 – залежи нефти и газа. Площади: Ай – Айпимская, Л – Лянторская, В – Вачимская, Ф – Федоровская, П – Покачевская, Аг – Аганская, С – Самотлорская

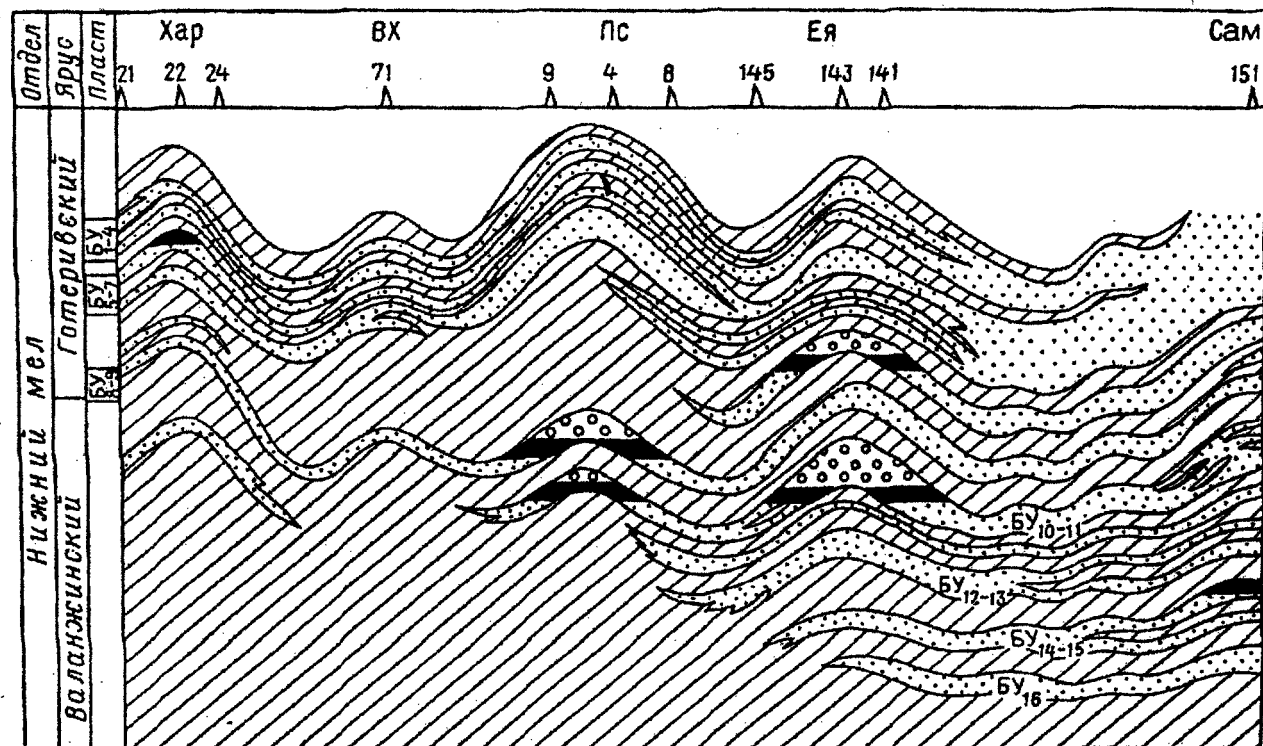


Рис. 21. Схематический геологический профиль неоконских отложений Надым-Пурской нефтегазодобывающей области (Перспективы..., 1985)

1 – глины; 2 – песчаники и алевролиты; 3 – залежи нефти и газа. Площади: Хар – Харвутинская, ВХ – Восточно-Харвутинская, ПС – Песцовая, Ея – Еньяхинская, Сам – Самбургская. Остальные условные обозначения см. на рис. 20

Ярус	Сургутский район	Формация	Нижневартовский район	Формация
Алм.	Кошайская пачка глин	Альмск. свита	Кошайская пачка глин	я
	АС ₄		АВ ₁	
	АС ₅		АВ ₂	
	АС ₆		АВ ₃	
	АС ₇			
	АС ₈			
	АС ₉			
	АС ₁₀		АВ ₄	
	АС ₁₁			
	АС ₁₂			
	Пимская пачка глин			
	БС ₁		АВ ₅	
БС ₂				
БС ₃				
БС ₄				
БС ₅				
БС ₆				
БС ₇	АВ ₆₋₇			
Сармановская пачка глин		Сармановская пачка глин		
БС ₈	АВ ₈			
БС ₉				
Чеускинская пачка глин	Чеускинская пачка глин			
БС ₁₀				
БС ₁₁				
БС ₁₂				
БС ₁₃				
БС ₁₄				
Берриас + Валанжин		Шельфовая	Покачевская пачка глин	ф
			БВ ₄	
			БВ ₅	
			Урьевская пачка глин	
			БВ ₆	
			БВ ₇	
			Ватинская пачка*	
			БВ ₈	
			БВ ₉	
			Тагринская пачка**	
			БВ ₁₀	
			БВ ₁₁	
			Соснинская	
			БВ ₁₂	
БВ ₁₃				
БВ ₁₄				
		Клиноформация	Клиноформация	Ш

* По М.М. Бинштоку, северо-покурская пачка

** По М.М. Бинштоку, ватинская пачка

Рис. 22. Единая схема корреляции продуктивных пластов неокома Среднего Приобья (Мкртчян и др., 1985)

ляющих их глинистых пачек. Выделены три сейсмокомплекса: баженовский депрессионный, клиноформный и шельфовый субгоризонтально-слоистый. В тексте и на рис. 23 отражено распределение песчаных продуктивных пластов групп А и Б в шельфовом и клиноформном комплексах. При этом песчаные шельфовые пласты в западном направлении к центру бассейна фациально замещаются клиноформными (склоновыми) образованиями. Выделено 15 клиноформ, обозначенных номерами. Сделан очень важный вывод, что ачимовские песчаники подчинены, являются продолжением шельфовых песчаных пластов. Отсюда следует: «Существующая в настоящее время номенклатура песчаных ачимовских пластов не учи-

дуктивные песчаники рисуются практически горизонтально-лежащими западными языками мощного песчаного комплекса, залегающего между баженовской и алымской свитами и постепенно с востока на запад замещающегося глинами. На этих рисунках нет ни клиноформ, ни сигмоидных тел, ни тел фронтального замещения, ни прилегания песчаников к баженовской свите. Характерно, что нет и связи пластов БВ₁₀–АС₁₂, АС_{10–11} с песчаниками ачимовской пачки. Последние показаны в виде синхронных разрозненных линз, лежащих непосредственно над баженовской свитой. Близкой позиции придерживается и Ю. В. Брэдучан (1982). Известны и устные заявления И. И. Нестерова, что сигмоидные сейсмические отражения – это следствие техногенных процессов при сейсморазведке, но не реальные геологические тела. Таким образом, в одно и то же время И. И. Нестеров высказывает резко различающиеся мнения. Следует напомнить, что также Л. П. Климушина попыталась объяснить сигмоидные наклонные сейсмические отражения в неокме Среднего Приобья аномально высоким пластовым давлением в этих пластах, которое, по ее мнению, повлияло на волновую картину (Климушина, 1982).

В конце 1985 г. О. М. Мкртчян, Н. М. Белкин и В. А. Дегтев сделали попытку составить стратиграфическую схему неокома района Нижневартовского и Сургутского сводов (Мкртчян и др., 1985, рис. 22). Опираясь на комплексный анализ сейсмических материалов и ГИС, они предложили вариант корреляции песчаных продуктивных пластов и разде-

тывает косослоистую структуру комплекса и требует кардинального пересмотра» (с. 121). И далее: «Требуют обсуждения и пересмотра сложившиеся ранее содержания понятий „мегионская“ и „вартовская“ свиты, вопросы их взаимоотношений, стратиграфических объемов, положения, природы и принципов проведения границ, соответствия Стратиграфическому кодексу и другие вопросы научного и практического значения» (с. 122). Таким образом, впервые указано, что ачимовская пачка не является единым геологическим телом – стратонем, представляя собой концевые, фондоформные части клиноформ. К сожалению, такой же генезис предлагается и для баженовской свиты, что явно ошибочно.

В 1986 г. сотрудники ИГИРГИ (Особенности строения..., 1986) предложили вариант корреляции песчаных продуктивных пластов неокма в пределах Среднеобской, Надым-Пурской и Пур-Тазовской НГО. Они подтвердили косослоистую модель размещения пластов. Предложили выделить шесть нефтегазоносных резервуаров, придав им названия экраняющих глинистых пачек: подкошайский, подпимский, подсармановский, подчеускинский, подватинский, подтагринский. На рис. 24 показана корреляция пластов по широтному профилю Урьевская – Верхнешапшинская площади, отчетливо вырисовывается выклинивание песчаных пластов снизу вверх и с востока на запад. Практически западнее Правдинской площади, согласно рисунку,

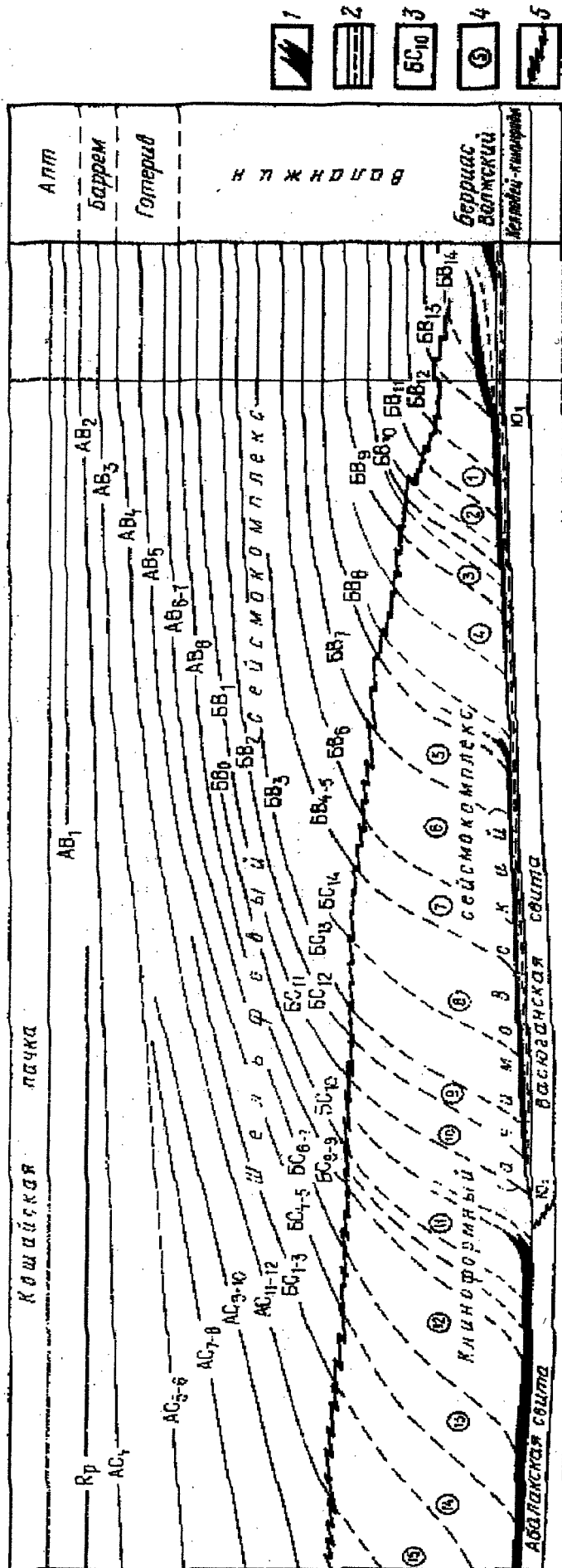


Рис. 23. Сейсмологическая модель верхнеюрско-неокомских отложений Среднего Приобья (Мкртчян и др., 1985)

1 – битуминозно-глинистые баженовские отложения литофаци депрессионной (глубоководной) формации; 2 – аргиллиты георгиевской свиты; 3 – индексы продуктивных пластов Сургутского и Нижневартовского районов; 4 – границы и номера клиноформных сейсмогеологических комплексов; 5 – граница взаимоперехода шельфового и клиноформного сейсмогеологических комплексов (формаций)

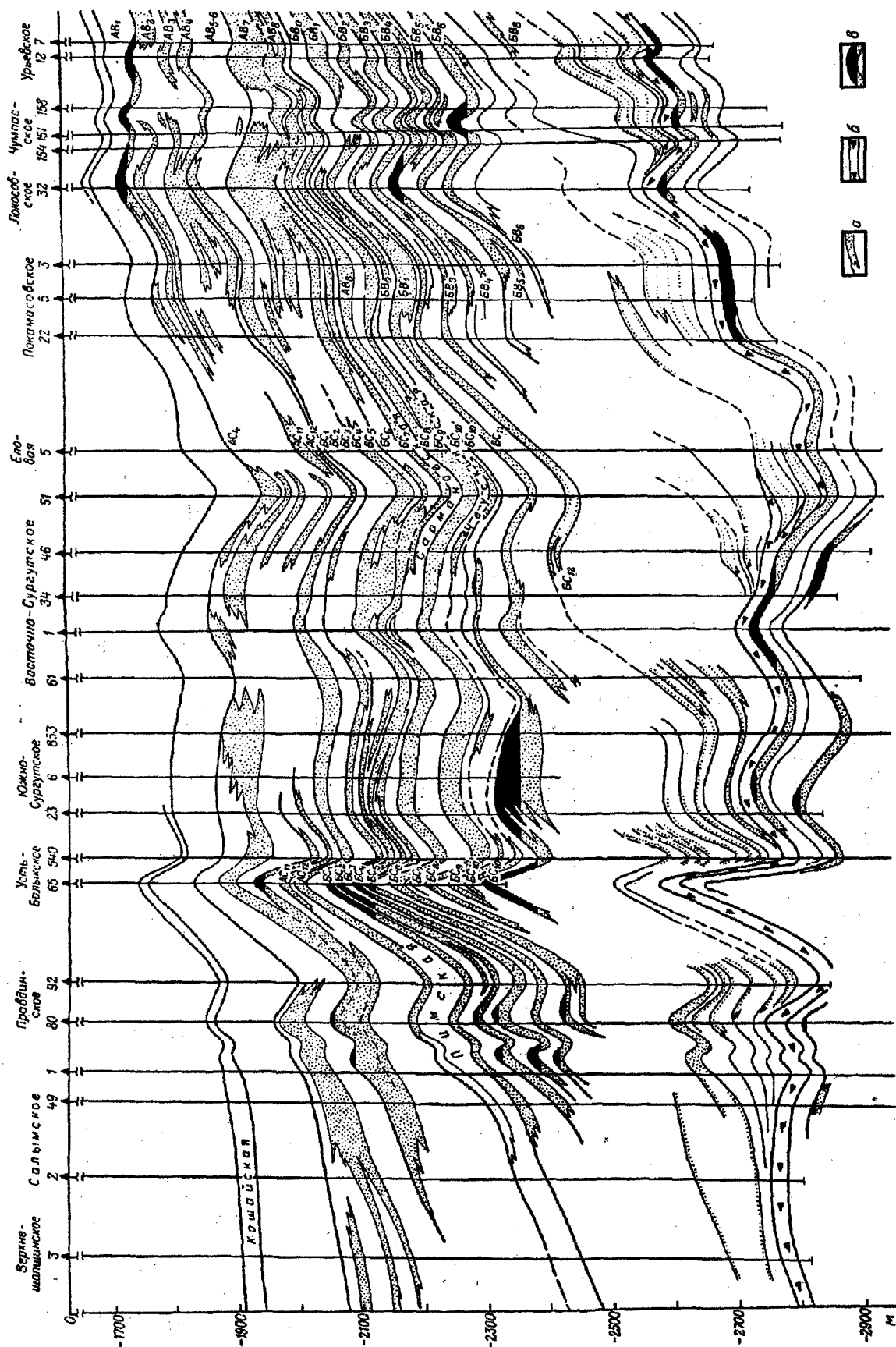


Рис. 24. Геологический профиль верхнеюрско-неокомских отложений Среднего Приобья (Особенности..., 1986): а – песчаный пласт; б – отложения баженовской свиты; в – залежь нефти

почти все песчаные пласты замещаются глинами. Характерно, что не показана связь ачимовских пластов с песчаниками групп А и Б. Они как бы независимые. Вызывает удивление и несогласие следующее заключение авторов: «В соответствии с косослоистым строением отложений неокма нефтегазоносные ареалы в отдельных его резервуарах должны иметь

более ограниченный избирательный характер, а весь комплекс – меньший нефтегазоносный потенциал» (с. 1). Последующие многочисленные открытия опровергли это утверждение.

В том же 1986 г. А. Л. Наумов и Ф. З. Хафизов детально описали новый тип литологических ловушек в неоме Западной Сибири. Интересны приводимые данные о некоторых параметрах неомского шельфа: «Шельф представлял собой аккумулятивную террасу, плавно погружавшуюся к центру бассейна. Градиент наклона ее поверхности составлял 1–5 м/км – 10–25 м/км. На поверхности террасы во время кратковременной регрессии моря, происходившей в результате интенсивного привноса терригенного материала (но не за счет понижения уровня моря или воздымания региона), формировался песчаный шельфовый пласт. Глинистый материал в это время выносился за бровку шельфа и наращивал основание террасы в глубь моря... При последующей смене регрессией моря трансгрессией формирование шельфового пласта прекращалось и на террасе отлагались глинистые осадки, образуя глинистую покрывку» (с. 31). Авторы явно непоследовательны. Отрицая колебания уровня моря, они связывают смену литотипов все же с трансгрессиями-регрессиями. Совершенно правильно указывается, что залежи нефти, выявленные в неоме, не контролируются структурами, закартированными по горизонту Б (баженовской свиты). Рассмотрены пять вариантов условий накопления песчаных пластов (рис. 25), обусловленных скоростью опускания территории и интенсивности и непрерывности или пульсационного привноса терригенного материала.

В начале 1987 г. вышла в свет монография сотрудников ИГИРГИ (Сейсмогеологический анализ..., 1987). Разделы о неомских отложениях Западной Сибири написаны О. М. Мкртчяном. Они очень интересны, хотя в них немало повторений материалов, ранее опубликованных в журнальных статьях, рассмотренных выше. Это касается принципиальной схемы строения нижнемеловых отложений Среднего Приобья (рис. 26) и схемы корреляции продуктивных пластов (рис. 27). Имеются и дискуссионные заключения.

Совершенно правильны выводы О. М. Мкртчяна о том, что каждая клиноформа – это самостоятельная зона нефтегазонакопления (позднее это подтверждено выявлением протяженной Восточно-Уренгойской зоны), что они должны иметь собственные названия. Каждую из 19 выделенных клиноформ он именует по названию подстилающей глинистой пачки. Справедливо и указание о необходимости стратификации и картирования отдельных клиноформ, установления закономерности расположения в них уже выявленных залежей, а также песчано-алевритовых пачек. Отдельно рассматривается вопрос о положении ачимовской пачки. Утверждается, что индексация песчаных пластов в ней должна быть изменена, «хотя не вполне определились индексы, на которых должна строиться индексация» (с. 57). О. М. Мкртчян вводит понятие «трансгрессивно-регрессивные осадки» (глины – трансгрессия, пески – регрессия). В качестве причин образования клиноформ он указывает эвстатику, тектонические пульсации и др. Климат в их числе не указывается. В этой несомненно весьма содержательной публикации есть положения, вызывающие возражение. Нельзя согласиться с О. М. Мкртчяном, когда он трактует аномальные разрезы баженовской свиты как клиноформы, где баженовские аргиллиты являются продолжением ачимовских песчаников. При этом он справедливо критикует А. А. Нежданова, И. И. Нестерова и др., трактующих аномальные разрезы как подводные оползни ачимовских пород.

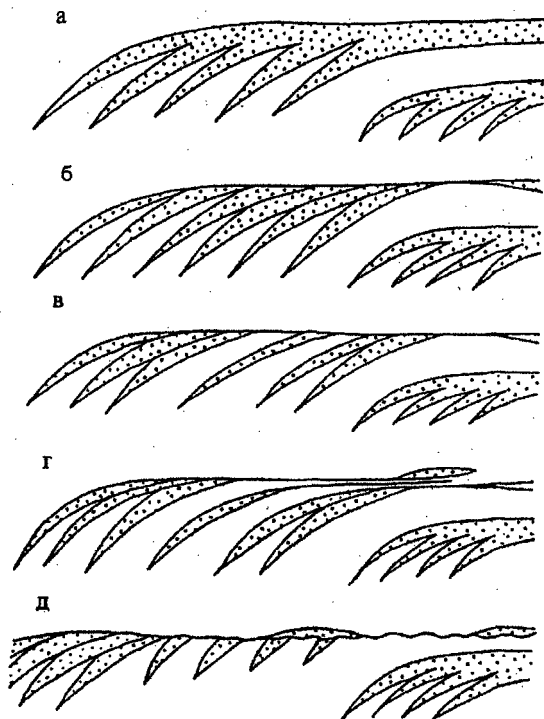


Рис. 25. Схемы формирования неомских шельфовых пластов (Наумов и др., 1986): а–д – картины поведения и взаимоотношения двух нижних шельфовых пластов

В это же время появляется статья (Колмаков, 1988), автор которой отверг принятую большинством идею о конседиментационном образовании неокомских клиноформ в Западной Сибири. Наблюдаемые на сейсмических разрезах наклонные «косые» площадки он связал с тектоническим расслоением и сдвигами пород под воздействием бокового давления. По его мнению, клиноформы, как результат особых условий седиментации, вообще не существуют. Вот выдержка из его статьи: «В случаях относительно аморфных толщ плоскости скольжения рассекают породы разного возраста по направлению действия тектонических сил, что приводит местами к картине так называемого „клиноформного строения“» (с. 119) (рис. 28, 29). И далее: «Об отсутствии клиноформного накопления осадков свидетельствует и тот факт, что под центральными районами Сибирских увалов на сейсмических разрезах не отмечается резких „клиноформных“ рисунков записи...» (с. 121).

[illegible]

Рис. 26. Схема строения верхнеюрско-нижнемеловых отложений Среднего Приобья (Сейсмологический..., 1987)

1 – битуминозно-глинистые баженовские отложения; 2 – аргиллиты георгиевской свиты; 3 – индекс продуктивного пласта

Ярус	Свита, формация	Сургутский район	Нижневатовский район	формация
		Пласт, пачка	Пласт, пачка	
Апт	Алым-ская	Кошайская пачка глин		Шельфовая
Баррем	Шельфовая		AB ₁	
		АС ₄	AB ₂	
		Сахалинская	AB ₃	
		АС ₅		
		АС ₆		
		АС ₇		
		АС ₈		
		Восточно-Горшковская		
		АС ₉	AB ₄	
		АС ₁₀		
		Метельная		
		АС ₁₁		
АС ₁₂				
Готерив	Шельфовая	Пимская пачка глин		
		БС ₁	AB ₅	
		БС ₂		
		БС ₃		
		Маслиховская		
		БС ₄		
		БС ₅		
		Лянтурская	AB ₆₋₇	
		БС ₆		
		БС ₇		
		Сармановская пачка глин		
		БС ₈	AB ₈	
БС ₉				
Чеускинская пачка глин				
БС ₁₀	BV ₀			
Савуйская	BV ₁			
БС ₁₁				
Восточно-Моховская	BV ₂			
БС ₁₂				
Родниковая	BV ₃			
БС ₁₃				
	Покачевская			
Берриас + валанжин	Клиноформная	БС ₁₄	BV ₄	
			BV ₅	
			Урьевская	
			BV ₆	
			Северо-Поточная	
			BV ₇	
			Ватинская	
			BV ₈	
			Узунская	
			BV ₉	
			Тагринская	
			BV ₁₀	
			Сороминская	
			BV ₁₁	
			Соснинская	
			BV ₁₂	
			BV ₁₃	
			BV ₁₄	

Рис. 27. Схема корреляции шельфовых продуктивных пластов неокома Сургутского и Нижневартовского районов (Сейсмологический..., 1987)

ей о взаимоотношении клиноформ Западной Сибири с подстилающими и перекрывающими отложениями, о палеонтологическом обосновании их возрастного скольжения и омолаживания с востока на запад, о закономерном изменении литологии пород неокома в этом же направлении.

В связи с открытием в клиноформах неокома Среднего Приобья в начале 1980-х гг. крупнейших нефтяных месторождений (Приобское, Приразломное) интерес к этому комплексу резко повысился. Уже в начале 1988 г. и позднее появляется ряд статей и информационных обзоров по этой проблеме. Группа сотрудников ЦГЭ Миннефтепрома (Г. Н. Гогоненков, Ю. А. Михайлов, С. С. Эльманович, 1988) с помощью сейсмостратиграфического анализа попыталась выявить особенности внутреннего строения неомских клиноформ Западной Сибири и условия их образования. Были использованы сейсмические материалы по кайнозой Предкавказья и по неокому Среднего Приобья Западной Сибири. В итоге выделены два типа клиноформ: «...ритмично построенных комплексов многоэтапного формирования, состоящих из закономерно повторяющихся ассоциаций сейсмических отражений – сейсмофаций и имеющих, как правило, региональное распространение и неритмичных одноэтапных (одиночных) клиноформ, представленных набором неповторяющихся сейсмофаций, локально развитых» (с. 22–23) (рис. 31). Неомские клиноформы отнесены к категории «ритмичных».

Авторы так объясняют свое понимание термина: «Клиноформами (клиноформными комплексами) мы называем мегакоослоистые осадочные тела бокового заполнения относительно глубоководных впадин, состоящие из трех синхронных (курсив наш – Ф. Г.) элементов: шельфового покрова (ундаформы), склоновых наклонно залегающих образований (собственно клиноформы) и донного клиновидного тела (фондоформы)» (с. 22). Однако из дальнейшего текста и рис. 32 очевидно, что эти элементы разновозрастны. Наиболее древние – шель-

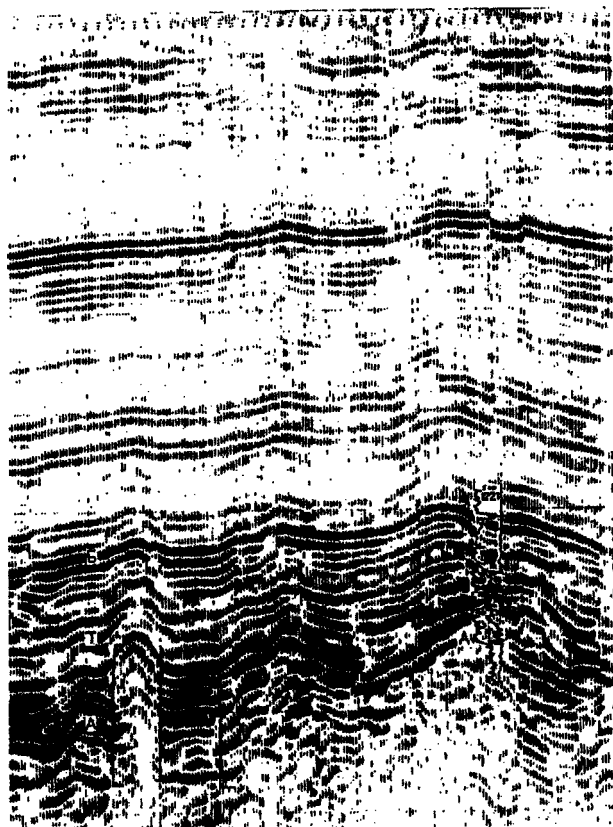


Рис. 28. Зоны дробления прифундаментной части разреза (Колмаков, 1988)

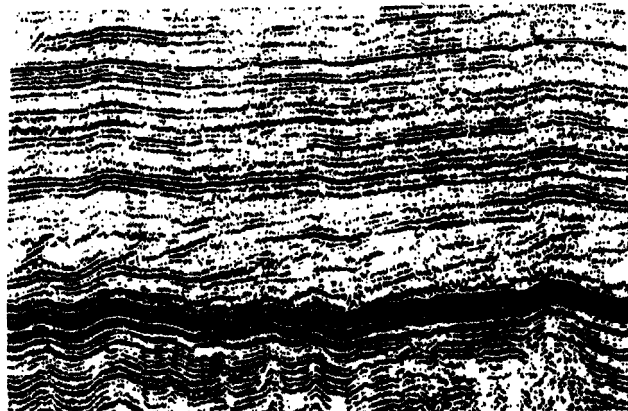


Рис. 29. «Клиноформная толща» (Колмаков, 1988)

кровом. О разновозрастности трех выделяемых элементов пишут сами авторы. В статье сделана попытка расчленить комплекс на самостоятельные фрагменты. Им присвоены географические названия (рис. 33). Нет в работе однозначного понимания влияния тектоники на образование и строение клиноформ. В одном месте сказано, что «отмечается зависимость размеров и соотношений основных элементов от тектоноструктурной их приуроченности» (с. 27); несколько далее на этой же странице утверждается: «...особенно важно отметить то обстоятельство, что тектоноструктурная дифференциация рассматриваемой территории принципиально не влияет на равномерную ритмичность клиноформного комплекса» (с. 27). Отрицается также влияние «тектонических или климатических колебаний» в области

сноса, на суше. Мол, она сильно удалена. Основной причиной образования и ритмичности не только клиноформных комплексов Западной Сибири, но и других районов объявляются эвстатические колебания уровня моря. Даже допускается, что один шельфовый пласт мог образоваться за счет нескольких эвстатических колебаний. Нужно отметить, что, видимо, находясь под гипнозом многократно искаженного масштаба временных разрезов, авторы статьи часто говорят о крутых склонах, лавинной седиментации, турбидитных потоках. При этом нигде не указываются реальные углы наклона границ пластов и пачек, приведенные ранее А. Л. Наумовым.

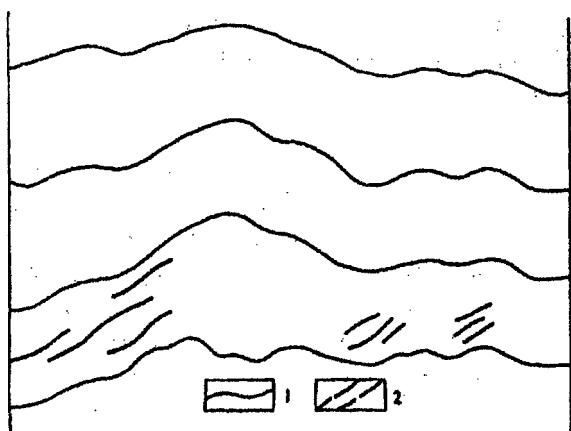


Рис. 30. Принципиальная схема соотношения опорных (1) и локальных наклонных (2) отражающих сейсмических горизонтов в юрско-меловых отложениях Западно-Сибирского седиментационного бассейна (Старосельцев, 2000)

В том же 1988 г. Ю. Н. Каргодин и А. А. Нежданов опубликовали ряд оригинальных предложений. Они вслед за О. М. Мкртчяном справед-

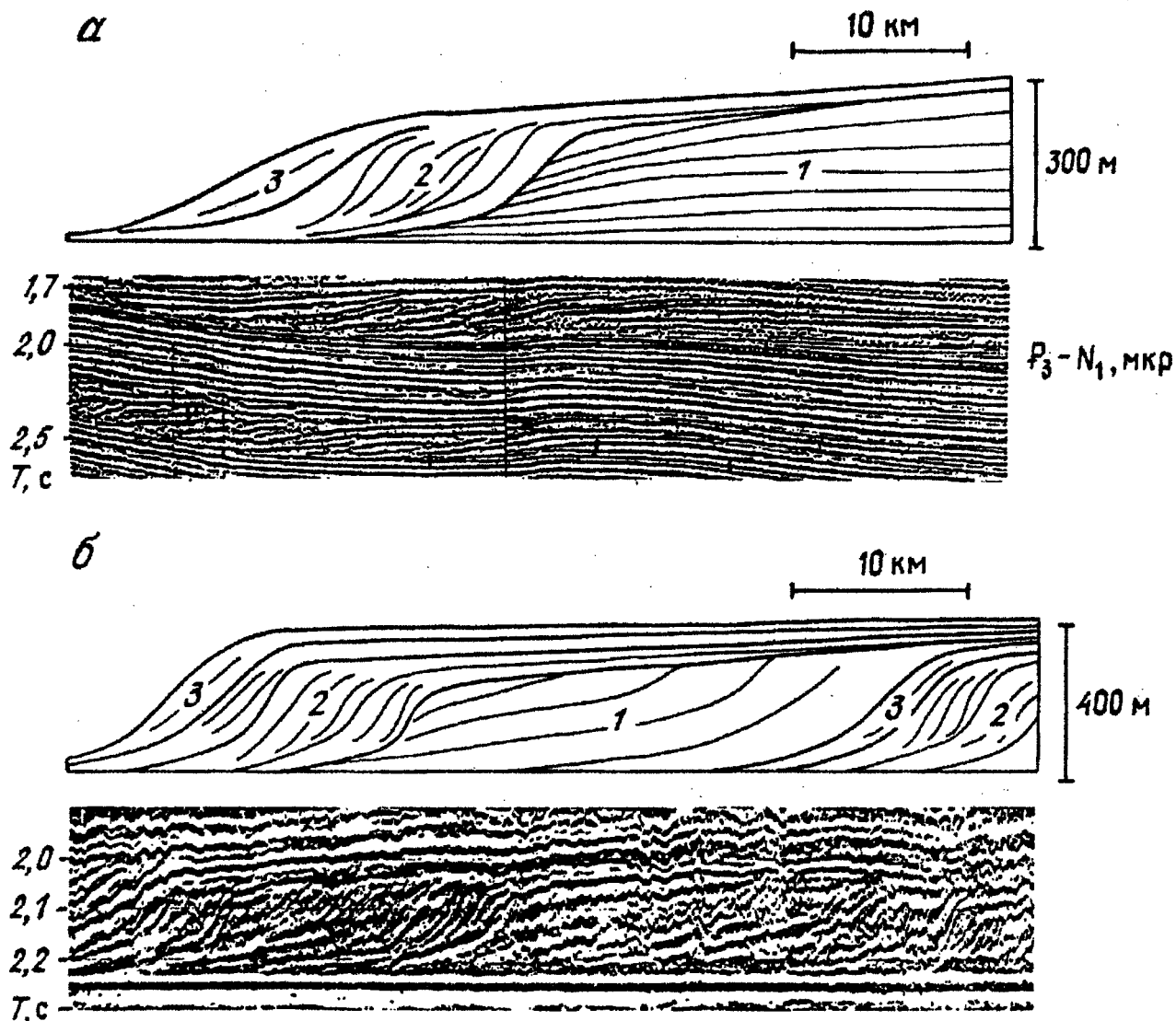


Рис. 31. Основные элементы одиночных клиноформ Северного Кавказа (а) в сравнении с фрагментом неоконской клиноформы Западной Сибири (б) (Гогоненков и др., 1988)

1 – пологонаклонные клиновидные тела; 2 – крутонаклонные сигмовидные образования; 3 – кровельные клинопокровы

ливо указывают, что, несмотря на установленные весьма высокие перспективы неоконской Западной Сибири, изученность его все еще недостаточна, что сказывается на эффективности поисково-разведочных работ. Главная причина – сложное строение комплекса, для расшифровки которого необходимо объединение «усилий нескольких отраслей – нефтегазовой геологии, стратиграфии, литологии, седиментологии, сейсмического метода полевой геофизики» (с. 9). Наиболее эффективным объявляется новое научное направление: «нефтяная литология», в частности «сейсмолитмология».

Отмечается, что наличие в неоконской «ловушек не только с односторонней (западной), но и с двухсторонней глинизацией позволяет говорить о высоких перспективах обнаружения новых крупных залежей углеводородов литмологического типа» (с. 9). Поэтому авторы не согласны с заключением О. М. Мкртчяна и его соавторов («Геология нефти и газа», 1986, № 11) об ограниченных перспективах этого комплекса. Они также не видят практического смысла в предложении тех же исследователей выделить в комплексе резервуары, каждый из которых объединяет несколько продуктивных пластов, и полагают, что с применением системно-литмологического подхода к выделению породно-слоевых ассоциаций можно выделить в неоконской 29 (28–30) зональных циклитов прогрессивно-регрессивного строения. Регрессивные песчаники обычно залегают в подошве циклита, перекрываются трансгрес-

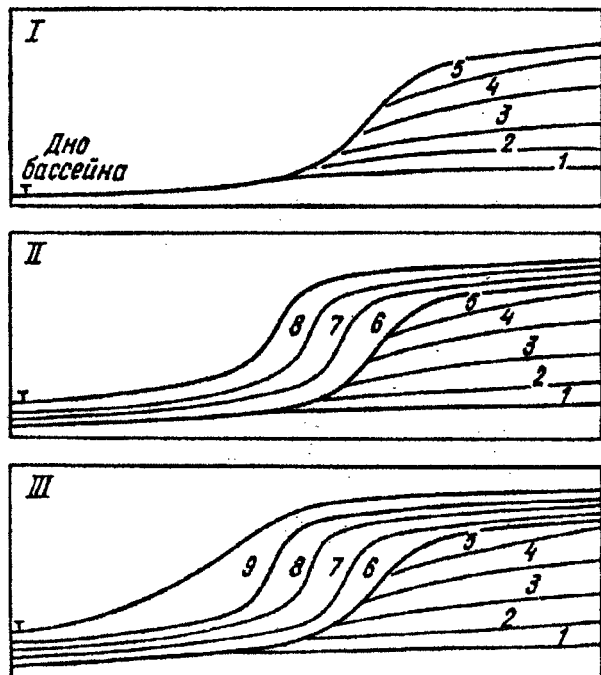


Рис. 32. Этапы формирования клиноформ (Гоголенков и др., 1988):

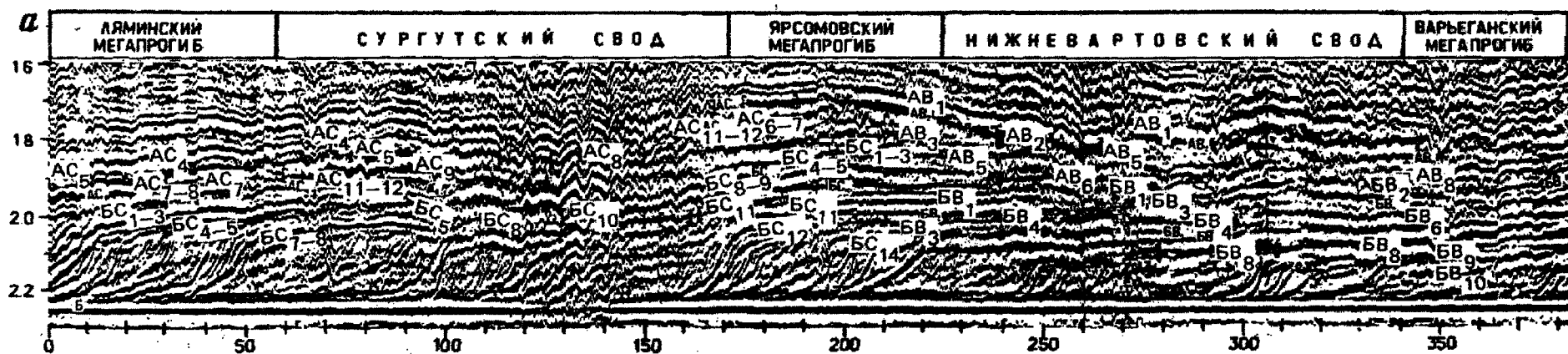
I – вертикальное наращивание палеосклона, II – латеральное наращивание палеосклона, III – вертикальное перекрытие палеосклона с выполаживанием; 1–5 – клиновидные тела вертикального наращивания палеосклона; 6–8 – сигмовидные тела бокового наращивания палеосклона; 9 – клинопокров вертикального перекрытия палеосклона с выполаживанием

сивной глинистой пачкой, в свою очередь перекрываемой сложнопостроенным песчаным пластом. Большой интерес представляет рис. 34, на котором выделены 32 циклита. Каждый имеет внизу глинистую пачку, вверху – песчаную. Все циклиты с востока на запад (стороны света не обозначены, но предполагаются нами) выклиниваются близ кровли битуминозных аргиллитов баженовской свиты и ее фациальных аналогов. Очень важно, что на востоке в каждом циклите показан перерыв седиментации, увеличивающийся по мере омоложения циклитов. Тем самым авторы присоединяются к другим исследователям, предполагавшим перерывы седиментации (стратиграфические перерывы) между смежными клиноформами. Однако количество таких перерывов явно преувеличено. На рис. 1.33 использована предлагаемая система индексации. «Индексация циклитов с использованием географических названий громоздка. Поэтому предлагаем использовать буквенно-цифровую систему их индексации: $K_1, K_2, \dots, K_{30}$, где K указывает возраст, а порядковый номер определяет их положение в разрезе...» (с. 12). На рис. 34 также показаны продуктивные пласты в их современной индексации, отвечающие каждому циклиту (преимущественно 3–4). Авторы считают, что «в настоящее время в Западной Сибири актуальная задача – оценка нефтегазоносного потенциала по каждому из зонциклитов, которые являются и зональными продуктивными комплексами» (с. 14).

В статье на примере Южно- и Восточно-Сургутского месторождений показано сложное размещение продуктивных песчаников неокома, их соотношение с глинистыми пачками-экранами, которые имеют собственные названия (рис. 35).

Предлагаемые Ю. Н. Карогодиным идеи о расчленении и корреляции разрезов осадочных толщ по правилам «новой науки литмологии» уже нашли немало сторонников. Это часто бывает с новыми научными представлениями. Нам, однако, представляется, что они только еще больше осложняют проблему. Изучение внутреннего строения клиноформного комплекса вполне реально с использованием местных стратиграфических подразделений: свит, подсвит, пачек, пластов, зафиксированных в Стратиграфическом кодексе. И, конечно, с максимальным привлечением методов сейсмостратиграфии.

В начале 1988 г. группа тюменских геофизиков (С. П. Тюнегин, В. Я. Гидион, А. Н. Задоненко и др.) опубликовала информационный обзор итогов поиска сейсморазведкой неантиклинальных ловушек в Широтном Приобье (Актуальные..., 1988). В работе приведен сейсмостратиграфический анализ юрско-нижнемеловых отложений. Выделены сейсмокомплексы, сейсмофации. Большое внимание уделено неокомским отложениям. Авторы справедливо указывают на разные подходы групп исследователей к сейсмостратиграфическому расчленению и стратификации неокомских отложений, что «будет вносить все большую путаницу в корреляцию и индексацию неокомских толщ и продуктивных пластов в них, и за много лет поисков, разведки и эксплуатации месторождений в Широтном Приобье ошибки в корреляции и индексации все накапливаются и увеличиваются в отчетных документах разных организаций, что приводит подчас к полному непониманию одних исследователей другими» (с. 24–25). Приходится констатировать, что за истекшие со времени этой публикации 11 лет ситуация улучшилась ненамного, а подчас еще более усугубилась. Особенно это касается индексации продуктивных песчаных пластов.



б

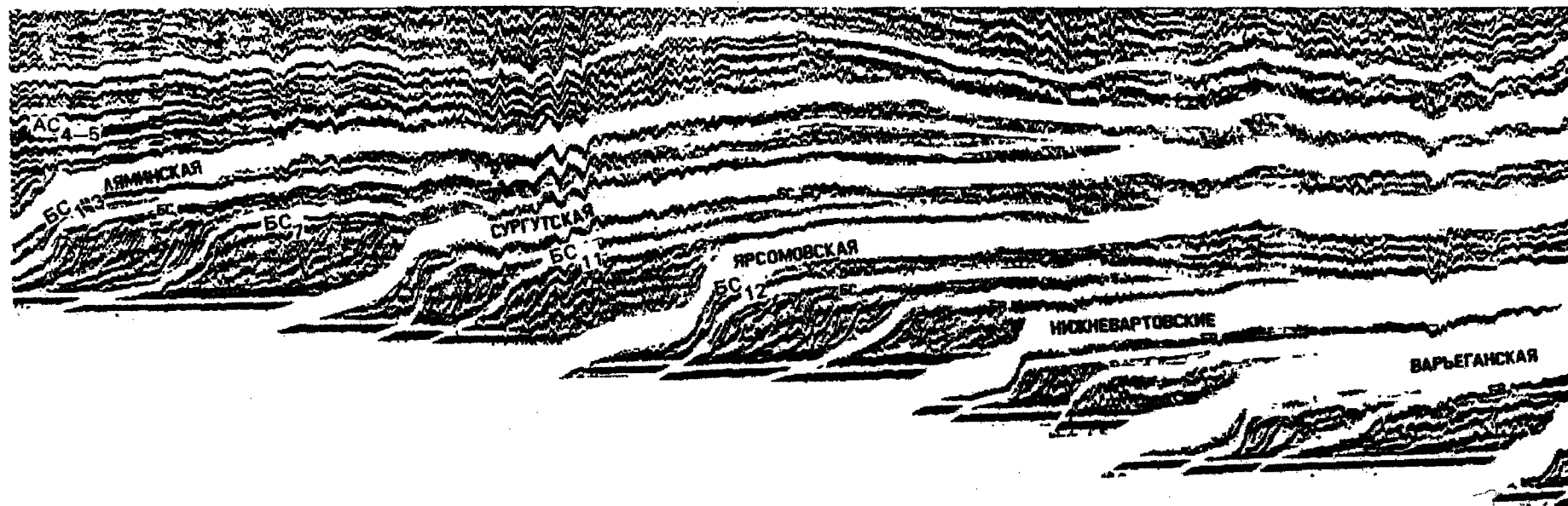


Рис. 33. Региональный сейсмический разрез Р-1 Среднего Приобья (а) с выравниванием подошвы комплекса и (б) разделением комплекса на фрагменты) (Гогоненков и др., 1988)

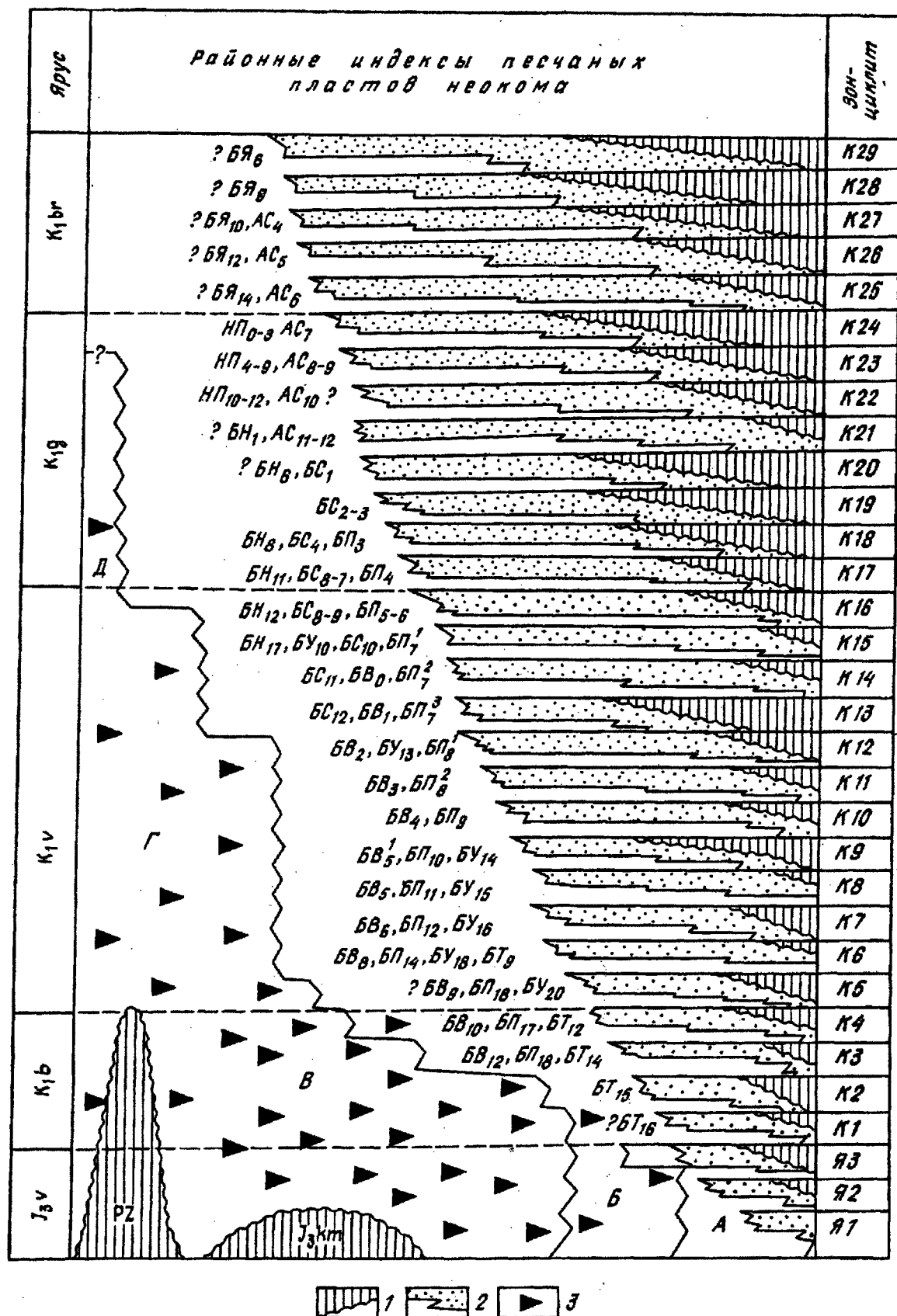


Рис. 34. Принципиальная схема строения и индексации зонциклитов волжско-неокомского регоциклита Западной Сибири (Карогодин и др., 1988)

1 – стратиграфические несогласия; 2 – песчаные пласты (вверху) и глины; 3 – битуминозность. Свиты, отвечающие прогрессивной (трансгрессивной) части регоциклита: А – яновстановская, Б – марьяновская (верхняя часть), В – баженовская, Г – тутлеймская, Д – мулымьинская

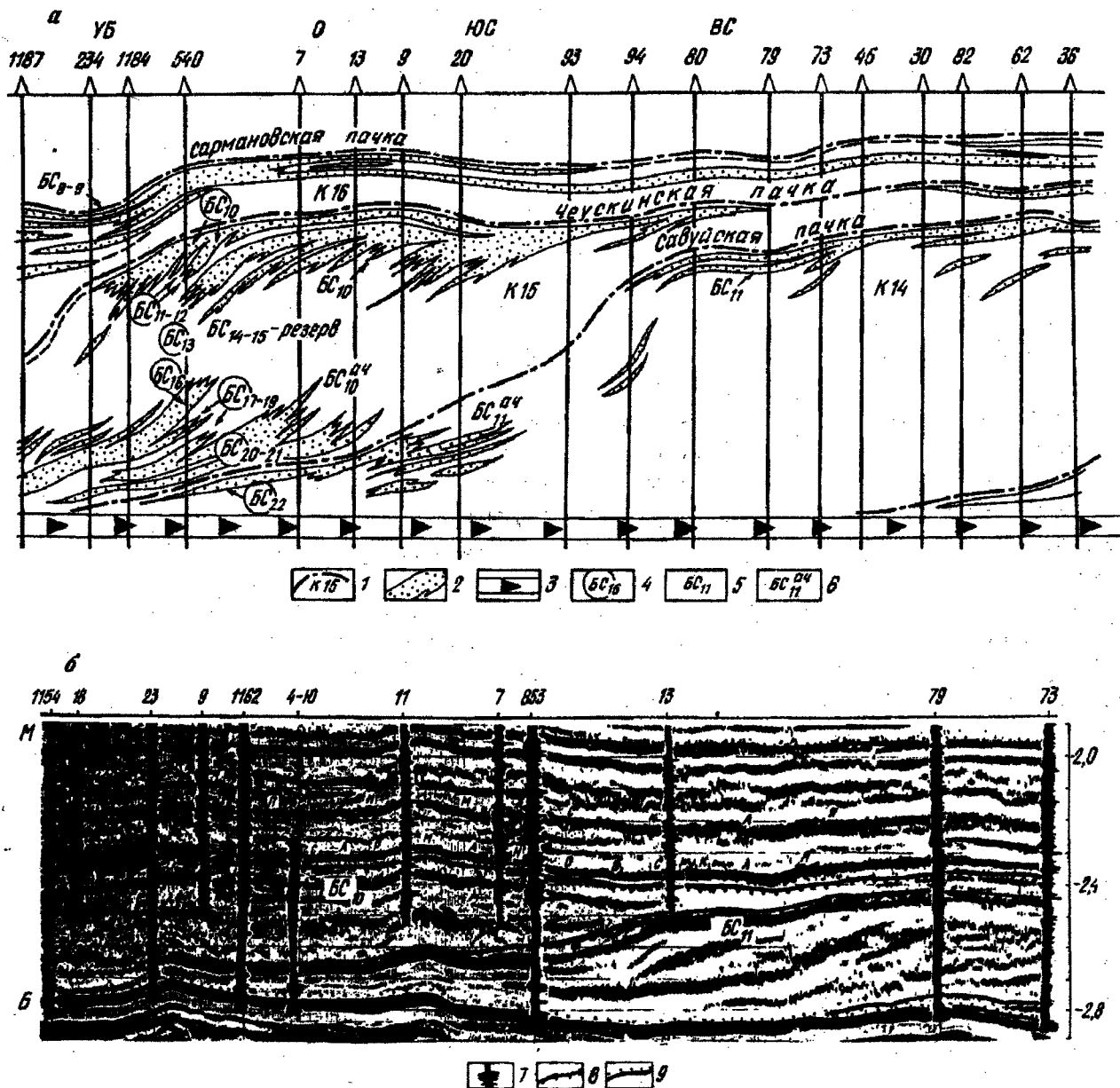


Рис. 35. Палеогеологический (а) и сейсмогеологический (б) разрезы неокома Южно- и Восточно-Сургутских нефтяных месторождений (Карогодин и др., 1988)

1 – границы и индексы зонциклитов; 2 – песчаные пласты; 3 – битуминозные глины баженовской свиты (принята за поверхность выравнивания); 4 – индексы пластов по скважине-стратотипу; 5 – индексы пластов, используемые в практике нефтегеологических построений; 6 – индексы, предлагаемые для обозначения песчаных тел ачимовской толщи; 7 – промыслово-геофизические разрезы скважин (слева – кривая ПС, справа – сопротивления); 8 – границы сейсмозонциклитов; 9 – границы неокомского сейсморегиогемциклита; месторождения: УБ – Усть-Балыкское, О – Омбинское, ЮС – Южно-Сургутское, ВС – Восточно-Сургутское

Авторы статьи считают, что «в составе любого сейсмостратиграфического комплекса неокомского мегакомплекса выделяются две зоны, существенно различающиеся по условиям седиментогенеза: сравнительно маломощная шельфовая часть и мощная толща бокового наращивания склона шельфа. Толща бокового наращивания формировалась в условиях относительно пониженного уровня моря, когда обломочный материал через осушенный шельф (денудационно-аккумулятивную равнину) поступал непосредственно на глубоководный склон. На осушенном шельфе в это время формировались маломощные пласты песчаников преимущественно аллювиального генезиса. Затем следовал относительный подъем уровня моря, берег отступал далеко на восток и осадки регрессивного этапа перекрывались трансгрес-

сивными глинами...» (с.25). Следовательно, этими исследователями главной причиной образования клиноформ признаются эвстатика и многократные и значительные по величине колебания уровня моря. К сожалению, не указывается, какие процессы могли обусловить такие явления. Авторы ничего не говорят о наличии перерывов, размыва отложений в неокоском разрезе. Однако предлагаемая ими палеогеографическая реконструкция не может обойтись без них. Несмотря на солидный состав авторов (7 человек, среди них немало известных специалистов), снова имеем недостаточную обоснованность выводов. Все списывается на эвстатику.

В конце 1988 г. опубликована статья И. И. Нестерова с соавторами (Прогноз нефтегазонасыщенности..., 1988). Статья интересна попыткой авторов детально рассмотреть строение ачимовских отложений Нижневартовского свода и особенно Уренгойского месторождения. Для этого использован совместный анализ данных сейсморазведки и глубокого бурения. Авторы используют смешанную терминологию: выделяют циклиты разных рангов (по катагенезу), одновременно картируют глинистые пачки с собственными названиями, песчаные пласты. Предложен вариант взаимоотношений пластов группы Б и А₄. На приведенных в статье рисунках видно, что ачимовские песчаники продолжают песчаные пласты группы Б, иногда с разрывом. Наиболее глубокие пласты группы А₄ индексируются как А₄₆. Клиноциклитам предлагается присваивать те же названия, что имеют покрывающие их глинистые пачки – клинопокровы. Приведены данные о толщинах клиноформной части отложений, о ее протяженности и ширине. Образование клиноформ связывается с обширной регрессией, обнажавшей большие площади питающей суши. Зоны накопления клиноформ именуются зонами лавинной седиментации. Интересно, что соавтором этой публикации является И. И. Нестеров, ранее отвергавший клиноформную модель неокома.

В середине 1989 г. (хотя на титульном листе 1988 г.) вышел сборник ЗапСибНИГНИ (Геофизические методы..., 1988). Строение неокоских отложений, в основном центральной ча-

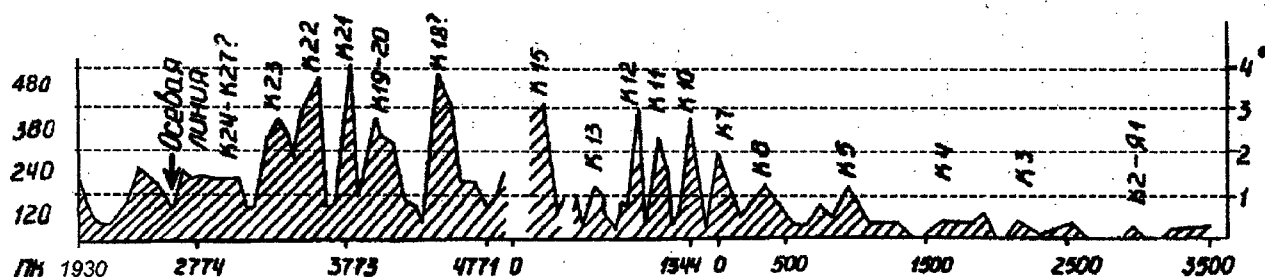


Рис. 36. График вертикальных амплитуд и углов наклона клиноформ неокома по региональному сейсмическому профилю 19 (Нежданов, 1988). Внизу – номера пикетов наблюдений,верху – индексы ЗСК

сти.плиты, рассматривается в статьях В. П. Игошкина, В. Я. Гидиона, А. А. Нежданова. Наиболее содержательна статья А. А. Нежданова. Частично в ней повторяются сведения и рисунки из совместной с Ю. Н. Карогодиным статьи («Геология нефти и газа», 1988, № 10), но немало и новой информации. По мнению А. А. Нежданова, «в мелководно-морской и субконтинентальных зонах мощности ЗСЦ (зональных сейсмоциклитов) изменяются от первых десятков до 100–150 м. В западном направлении при переходе от мелководных обстановок к глубоководно-морским мощности ЗСЦ, особенно из верхней регрессивной части возрастают. Общая мощность циклита может достигать 350–500 м. Одновременно растут углы наклона до 3°30'» (рис. 36, 37). В этой фациальной зоне осадки циклита наращивают мелководные шельфовые террасы, частично сбрасываясь с мелководных площадок вниз по их склонам. Здесь происходят наиболее резкие изменения литологического состава циклитов – песчаные пласты замещаются глинами в сторону глубоководья, на бровке шельфа и склонах террас формируются изолированные полосовидные песчаные тела, связанные с каналами аванделъта, барами, подводными береговыми валами. У подножий подводно-дельтовых конусов выноса накапливаются песчаные тела зон разгрузки мутьевых потоков и подводно-оползневых дислокаций» (с. 65, рис. 38). Достаточно спорен вывод о том, что дистальные

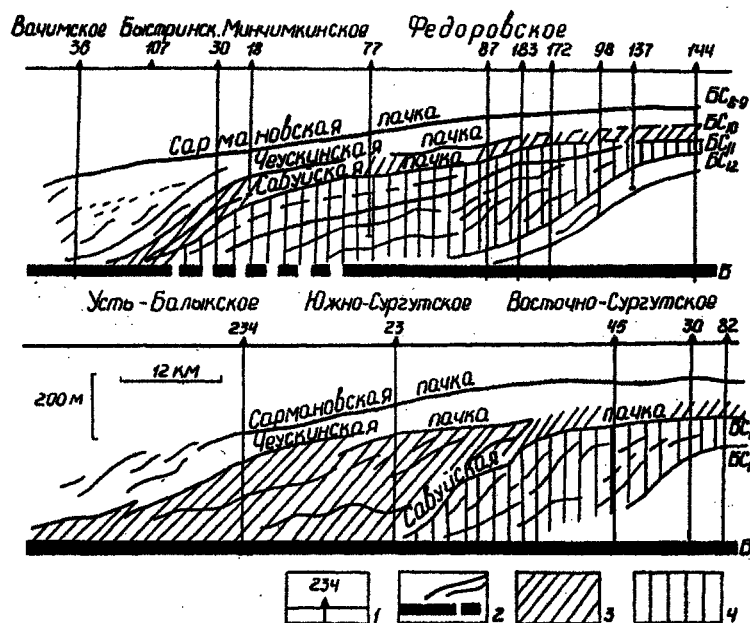


Рис. 37. Выверенные (по горизонту Б) сейсмологические разрезы по региональным профилям Р-1 (вверху) и РП-9 (внизу) (Нежданов, 1988)

1 – скважины; 2 – отражающие горизонты; 3 – зональный сейсмокомплекс К15 (БС10); 4 – зональный сейсмокомплекс К14 (БС11). Подписаны названия глинистых пачек и индексы песчаных пластов

ностей клиноформ, закономерно смещающиеся с востока на запад. Это явление объясняется «маятниковым эффектом», установленным в дельтовых осадках р. Нигер. «Накопление крупных песчаных тел в дельтах приводит к формированию прорывных русел и латеральному смещению устьевых частей рек на значительные расстояния...» (с. 69). В этой статье, как и во многих других, явная несогласованность терминов. Говорится о бровке шельфа, о глубоком море и одновременно о дельтах, устье рек, алювиально-денудационных равнинах. Чувствуется, что палеогеографическая ситуация формирования неокомских клиноформ представляется авторам достаточно смутно. Дальнейший обзор подтвердит этот вывод.

Интересна статья В. П. Игошкина в этом же сборнике, освещающая итоги детальной сейсморазведки Приобской и Северо-Салымской площадей. Особенно эффективны рисунки, показывающие сложное строение клиноформ, установленное совместным анализом материала сейсморазведки и глубокого бурения (рис. 39, 40, 41). Они

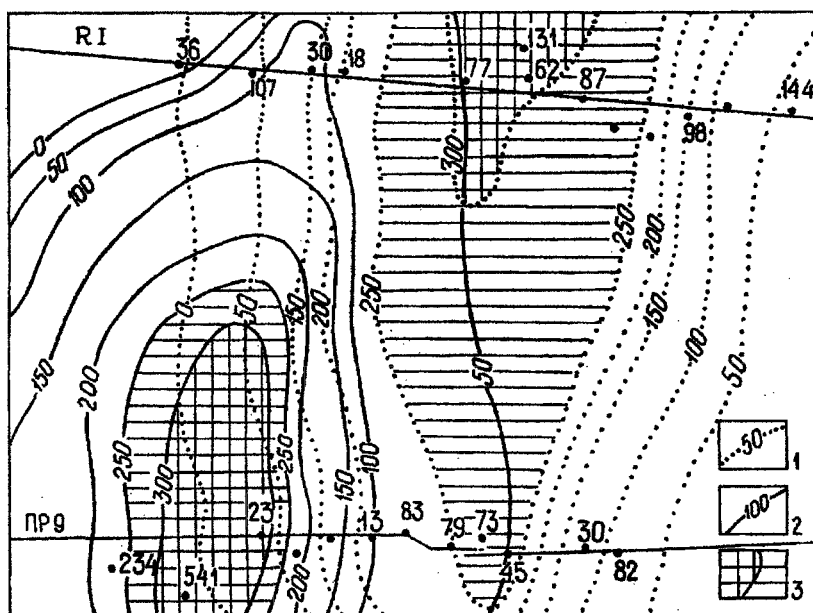


Рис. 38. Схема изменения мощностей зональных сейсмокомплексов К 14 (БС11) и К 15 (БС10) в южной части Сургутского свода (Нежданов, 1988)

1 – изолинии мощностей (в м) ЗСК К14; 2 – изолинии мощностей (в м) ЗСК К15; 3 – депоцентры. Показано положение региональных профилей и скважин, использованных для привязки отражений

части циклитов становятся битуминозными и «наращивают стратиграфический объем баженовской и тутлеймской свит. Сомнительны и данные об изменении углов наклона и вертикальных амплитуд клиноформ с востока на запад. По данным А. А. Нежданова, «в позднеюрских и берриасских отложениях амплитуды составляют 60–100 м, углы наклона клиноформ изменяются от минут до 1–2°, в валанжинских отложениях они достигают соответственно 250–300 м и 2–4°, в готерив-барремских – 350–480 м, 3–5° (см. рис. 36). Максимальные величины углов наклона и вертикальных амплитуд клиноформ фиксируются в северной части Западной Сибири» (с. 66). Предшествующие авторы указывали значительно меньшие углы наклона кровли клиноформ. Подтверждается это и наиболее новыми исследованиями. В статье вводится понятие «депоцентры» – зоны максимальных мощностей клиноформ, закономерно смещающиеся с востока на запад. Это явление объясняется «маятниковым эффектом», установленным в дельтовых осадках р. Нигер. «Накопление крупных песчаных тел в дельтах приводит к формированию прорывных русел и латеральному смещению устьевых частей рек на значительные расстояния...» (с. 69). В этой статье, как и во многих других, явная несогласованность терминов. Говорится о бровке шельфа, о глубоком море и одновременно о дельтах, устье рек, алювиально-денудационных равнинах. Чувствуется, что палеогеографическая ситуация формирования неокомских клиноформ представляется авторам достаточно смутно. Дальнейший обзор подтвердит этот вывод.

Интересна статья В. П. Игошкина в этом же сборнике, освещающая итоги детальной сейсморазведки Приобской и Северо-Салымской площадей. Особенно эффективны рисунки, показывающие сложное строение клиноформ, установленное совместным анализом материала сейсморазведки и глубокого бурения (рис. 39, 40, 41). Они

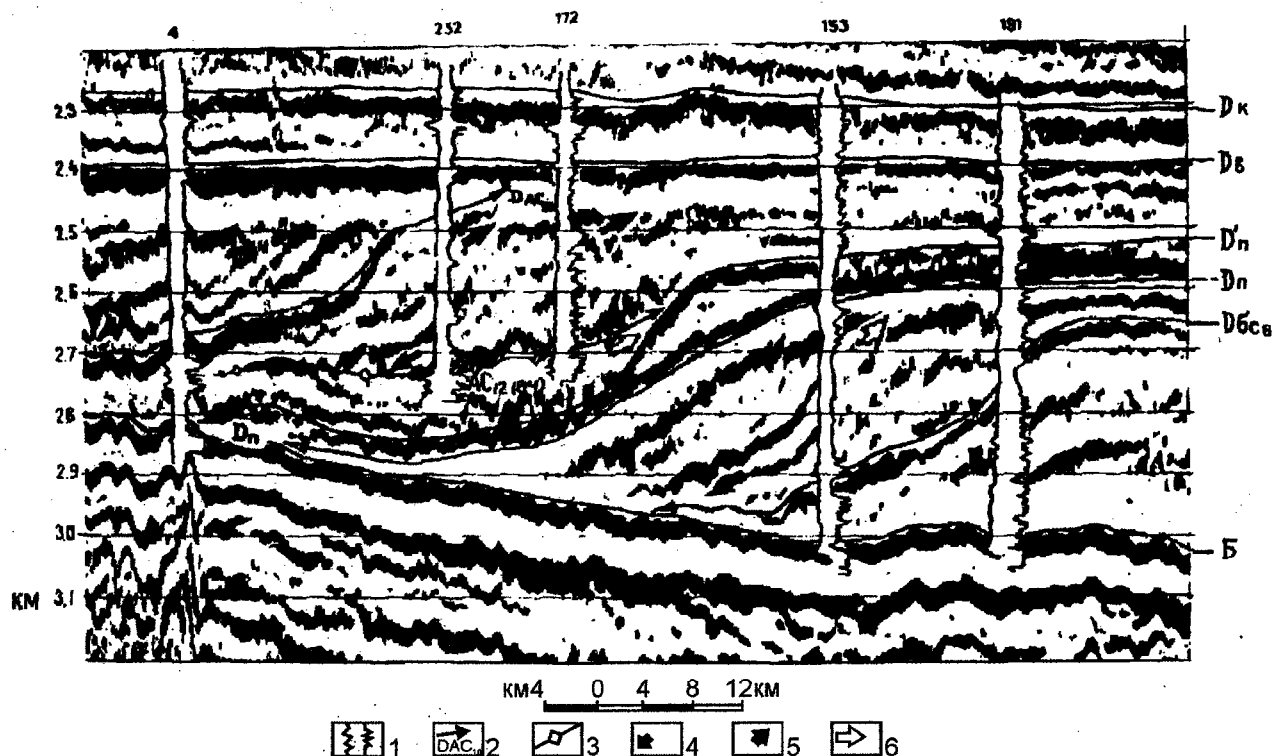


Рис. 39. Выделение сейсмокомплексов на фрагменте регионального профиля IX (ПГО «Хантымансий-скеофизика») на Приобской и Северо-Салымской площадях (уровень приведения – горизонт Дв) (Игошкин, 1988)

1 – скважина глубокого бурения и диаграммы ГИС (КС и ПС); 2 – отражающие горизонты – границы сейсмокомплексов и их индексы; 3 – граница между верхним и нижним подкомплексами СК АС10-12; 4, 5, 6 – прекращение прослеживаемости внутренних отражений по схемам прилеганий: подошвенного (4), кровельного (5), подошвенного налегания (6)

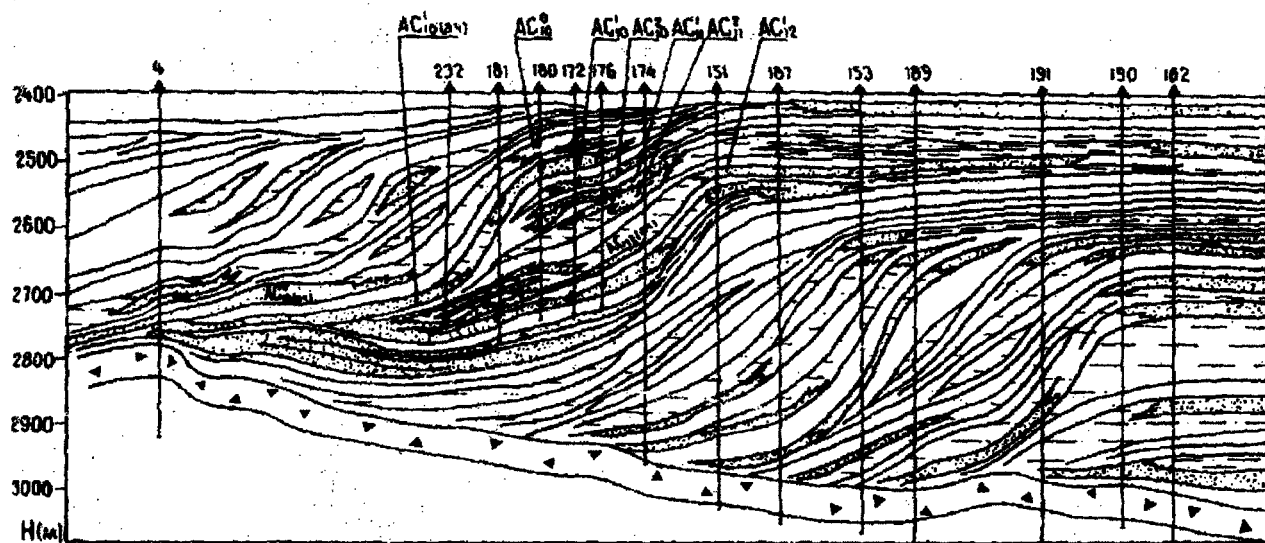


Рис. 40. Сводный геологический профиль, построенный по материалам сейсморазведки и бурения (Игошкин, 1988) Местоположение профиля IX приблизительно совпадает с линией геологического разреза

1 – преимущественно песчаники; 2 – песчано-алевритовая толща; 3 – преимущественно глины; 4 – битуминозные аргиллиты баженовской свиты; 5 – проявления УВ; 6 – геологические границы; 7 – скважины



Рис. 41. Сопоставление наблюдаемого (А) и синтетического (Б) волновых полей (Игошкин, 1988)

используются в более поздних публикациях других авторов. Весьма важно, что на рис. 39 сейсмический разрез представлен не во временном, как обычно, а в глубинном масштабе. Автором сделаны выводы, существенные для поисковой практики. Установлено, что регионально выдержанные сейсмические границы сейсмофациальных комплексов связаны с трансгрессивными глинистыми пачками. Также установлено, что группа песчаных пластов АС_{10-12'} продуктивных на Приобской площади, приурочена к готерив-баррему (последнимское время). Сделан еще ряд замечаний технического характера.

В 1989 г. вышел сборник статей сотрудников ВНИГНИ (Сейсмостратиграфический..., 1989). В нем нам интересны две статьи, посвященные проблеме условий седиментогенеза неоконских отложений Западной Сибири. В статье Н. Я. Кунина, М. В. Проницовой, Г. Н. Савиновой и Е. А. Давыдовой отмечается, «что существуют две обстановки образования клиноформ: склон подводной дельты (клинодельта) и континентальный склон» (с. 66). Углы наклона клинодельты составляют от 0,5 до 1,0°, а превышение ее над шельфом – несколько метров. Наклон континентального склона от 4–7 до 30°, превышение над фондоформой 100 м и более. Работу иллюстрирует весьма интересный рисунок (рис. 42), показывающий различные фациально-морфологические зоны рубежа континент – океан. Зоны детально описаны в тексте. Переходя к клиноформам неокон Западной Сибири, авторы справедливо отмечают, что «несмотря на длительное изучение неоконских отложений и открытие приуроченных к ним месторождений, вопрос об условиях осадконакопления в неоконское время не решен однозначно» (с. 69). Рассмотрев модели, предложенные разными исследователями, авторы статьи указывают, что они не привязаны к полигенетическому ряду палеогеоморфологических обстановок и это не позволяет представить полную картину обстановок осадконакопления в бассейне. Собственная позиция авторов не обозначена достаточно четко. Предлагается включить в комплекс исследований палеогеоморфологический анализ, что «позволит выяснить принадлежность клиноформ к определенному топографическому уровню, построить седиментационную модель, выбрать рациональный комплекс методов для прогноза поисковых объектов. В обстановке подводной дельты предпочтительно изучение собственно дельты, а не ее клиноформы. В морской обстановке заслуживает внимание зона краевых пальцеобразных песков на кромке шельфа и в верхней части клиноформы и конусы выноса на границе клино- и фондообстановок» (с. 67). Из этой цитаты следует, что авторы склонны видеть в неоконских образованиях Западной Сибири осадки зоны перехода суши к морю скорее по модели рубежа континент – океан.

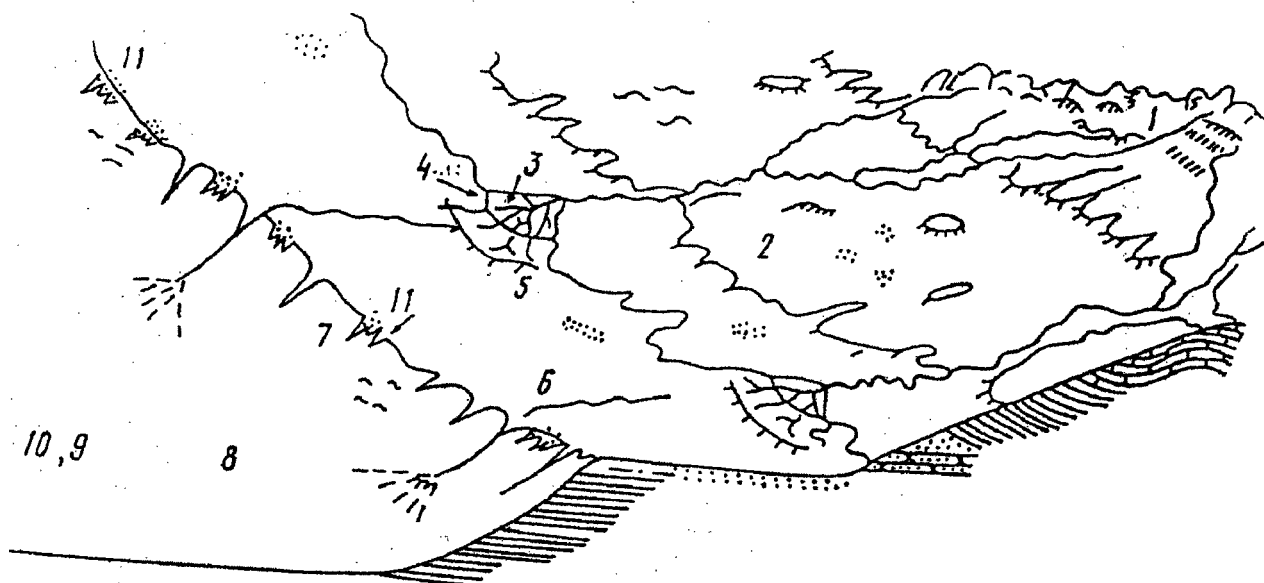


Рис. 42. Палеогеоморфологический ряд обстановок осадконакопления (Сейсмостратиграфический..., 1989)

Континентальные обстановки: 1 – источник сноса; 2 – денудационные и аккумулятивные равнины; 3 – наземная дельта. Подводные континентальные (материковые) окраины. Переходные обстановки: 4 – подводная дельта (авандельта, ундадельта); 5 – клинодельта (продельта, склон дельты, фронт дельты, свал глубин). Морские обстановки: 6 – ундаформа (шельф), 7 – клиноформа (континентальный склон); 8 – фондоформа (континентальное подножье). Переходная зона от подводных окраин к океану; 9 – глубоководные желоба. Ложе океана: 10 – абиссальные равнины, плато, хребты; 11 – пальцеобразные пески

Статья Т. Н. Соколовой, помещенная в этом же сборнике, вызывает только недоумение. Автор, называя весь клиноформный комплекс ачимовской толщей, утверждает, что особенности его строения и образования связаны со значительной тектонической активизацией, вызвавшей рифтогенез, блоковые движения фундамента. В свою очередь, эти процессы вызваны усилением солнечной активности. Образование ачимовских клиноформ сопоставляется с аномальными разрезами баженовской свиты. Заключительный вывод: «...образование пород ачимовской толщи иллюстрирует этап уравнивания системы Солнце – Земля за счет перераспределения масс в пространстве и времени» (с. 141). Комментарии излишни.

В конце 1989 г. Ю. А. Михайлов и А. Е. Шлезингер (1989) попытались связать эвстатические колебания уровня моря с конседиментационной тектоникой – подъемами и опусканиями дна бассейна. В качестве примера отражения этих процессов в разрезе и распространении осадков приведены неокомские отложения Западной Сибири. Предложены новые термины: клиноциклиты и клинопокровы. «Первые сложены глинисто-алеврито-песчаными, а вторые – преимущественно глинистыми осадками» (с. 72, рис. 43). В статье наряду с оши-

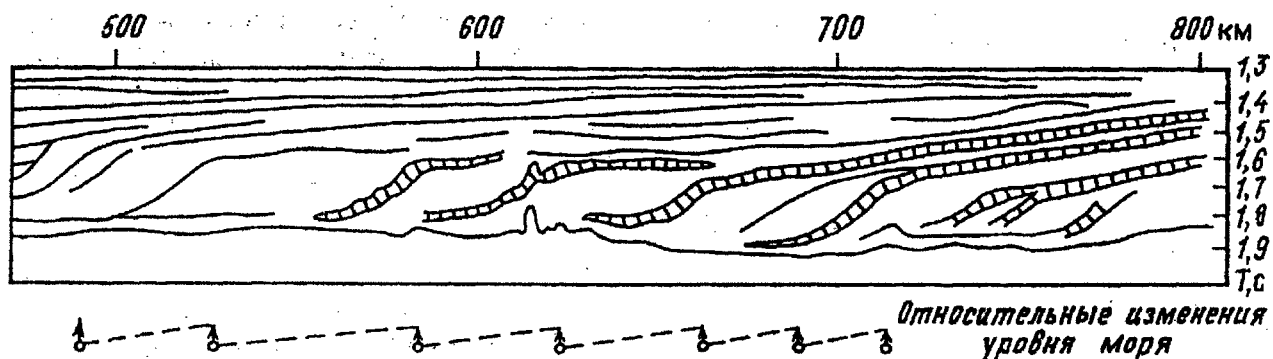


Рис. 43. Клинопокровы и клиноциклиты неокомских отложений Западной Сибири по региональному профилю, как пример определения изменений уровня моря (Михайлов и др., 1989) Штриховкой выделены клинопокровы

бочными, есть ряд совершенно правильных, по нашему мнению, утверждений, например: «...существование латеральной цикличности бокового наращивания палеосклонов (клиноциклитов) говорит о ведущей роли пульсационного изменения объемов транспортируемого терригенно-обломочного вещества, с которым связано закономерное изменение литологии осадков. Пульсации могут быть обусловлены колебаниями уровня моря, в этом случае эвстазия будет контролировать литологию» (с. 69). Если первая часть цитаты несомненно правильна, то с второй согласиться нельзя. Авторы статьи, опираясь на публикации П. Р. Вейла и др. о колебаниях уровня моря, установленных сейсмостратиграфией, в то же время сами приводят других зарубежных исследователей, не согласных с этими построениями. Нельзя принять и заключительный вывод Ю. А. Михайлова и А. Е. Шлезингера, утверждающий: «Итак клинопокровы и клиноциклиты дают объективный материал для измерения относительных колебаний уровня моря <...> они залечатляют наиболее полную летопись эвстазии, а отложения шельфов фиксируют синхронное конседиментационное погружение» (с. 72).

Открытие в клиноформах неокома крупнейших месторождений в Широтном Приобье (Приобское, Приразломное), а затем в северной части плиты (Восточно-Уренгойская зона) активизировало поисково-разведочные работы, ориентированные на этот комплекс отложений. Естественно, увеличился и поток публикаций по этой проблеме. В середине 1990 г. ИГИРГИ опубликовал монографию (Сейсмогеологическое изучение..., 1990), в которой авторами или соавторами основных разделов являются О. М. Мкртчян, И. Л. Гребнева, А. А. Нежданов, В. П. Игошкин. Авторы указывают, что совместный анализ волнового поля и материалов бурения подтверждает тесную связь характера рисунков сейсмической записи и фаций осадков. Намечены три типа сейсмофаций: сигмовидный, косослоистый, субгоризонтальный. На рис. 44 показано 8 случаев геометрических взаимоотношений отражений внутри этих сейсмофаций. К сожалению, сами макро- или микрофации (в геологическом смысле) не определены. В основном показано соотношение сейсмических отражений с подстилающими или перекрывающими покровными отложениями (кровельное или подошвенное прилегание крутонаклонных и т. п.). Правда, выделяются регрессивные осадки – песчаники – и трансгрессивные – в основном глинистые. Сделана попытка отразить в таблице основные параметры выделенных сейсмофаций (положение в клиноформе, конфигурации, протяженность, соотношение с границами клиноформ), а также фациальный состав, наличие и характер коллекторов.

Снова употребляется термин «трансгрессивно-регрессивное латеральное наращивание». На рис. 45 показано географическое расположение в Среднем Приобье (Маслиховская – Новомолодежная площади) 12 клиноформ, контуры бровок их палеошельфов и зон их выклинивания. Предлагаются географические названия клиноформ, в том числе ряд новых; например, Восточно-Моховая, Родниковая и др. Представлены карты 12 клиноформ, отвечающих пластам от БВ₁₂ до БС₁₀. На них отражены линии бровок палеошельфов, границы выклинивания клиноформ, изопакеты суммарной мощности клиноформных песчаников и песчаников краевой подзоны палеошельфов, депоцентры наращивания толщины осадков. Рассмотрены взаимоотношения депоцентров с современными структурами разных порядков. Предложена последовательность методических операций с материалами сейсморазведки и ГИС для детального изучения строения неокома. Приведены итоги таких детальных работ на Приобской и Маслиховской площадях, в Тевлинской зоне.

В заключении монографии подчеркивается важность картирования депоцентров клиноформ. При этом упоминается «маятниковый эффект», свойственный низовьям и дельтам рек. О нем уже говорилось в статье А. А. Нежданова (1988). По мнению авторов монографии, «...различия в морфологии и литологическом составе клиноформ определяются действием целого ряда факторов: динамикой и масштабом изменения уровня моря и глубины бассейна, соотношением трансгрессивного и регрессивного этапов, особенностями палеорельефа края шельфа и его склона, планом тектонических движений и скоростью, количеством и составом поступающих осадков, характером и размещением источников и путей переноса терригенного материала, энергией волн и течений в приемном бассейне» (с. 98–99). Перечислены почти все процессы, протекавшие в прошлом в бассейне, в меньшей мере

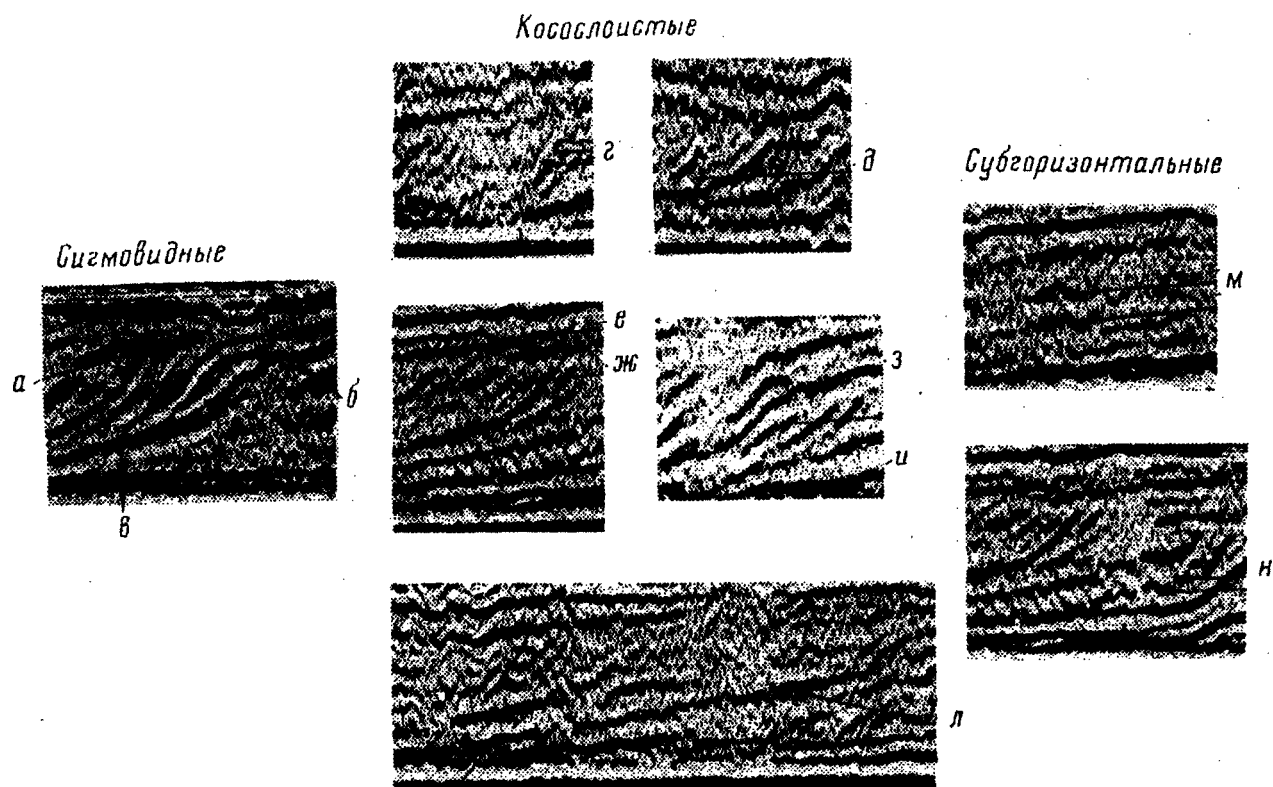


Рис. 44. Сейсмофациальные единицы неокомского клиноформного комплекса, типы основных сейсмофациальных единиц (Сейсмологическое..., 1990)

Сигмовидные: а – кровельное прилегание типа среза, регрессивные осадки, в нижних и верхних частях, возможно, песчаники; б – подошвенное налегание, трансгрессивные осадки, в основном глинистые; в – граница клиноформы, отражающей горизонт D_a . Косослоистые: г – крутонаклонные, кровельное прилегание типа среза, возможно песчаники; д – крутонаклонные, подошвенное прилегание; е – разрыв горизонта БС; ж – крутонаклонные, черепицеобразные, регрессивного характера, кровельное прилегание, песчаники; з – западная граница клиноформы; и – крутонаклонные, покровного типа; к – подошвенное прилегание типа схождения; л – слабонаклонные, сходящиеся, граница конуса выноса, песчаники. Субгоризонтальные: м – субпараллельные, согласные, вертикального наращивания, возможно, песчаные линзы; н – субпараллельные, волнистые, песчаники, конус выноса

на суше, но не выделены главнейшие. При этом совсем забыт такой мощный фактор седиментогенеза каким является климат. Главными перспективными объектами поисково-разведочных работ определены клиноформы и краевые подзоны палеошельфов. Но указывается: «В большинстве своем залежи УВ в клиноформных отложениях связаны с ловушками сложного строения. От шельфовых они отличаются также существенно худшими фильтрационно-емкостными свойствами пластов-коллекторов и низкой в среднем продуктивностью, что делает их более трудными, менее эффективными для разработки объектами» (с. 97). Этот настораживающий мотив уже звучал в статьях О. М. Мкртчяна и его соавторов. Основывается он, вероятно, на итогах разработки Приобского и Приразломного месторождений. Коллекторские свойства неокома в Восточно-Уренгойской зоне и на ряде площадей в Томской области оказались несравнимо лучшими.

В конце 1990 г. Институтом геологии и геофизики СО РАН издан крупный сборник трудов, в котором на основе идей о цикличности осадочных толщ и литмологии рассматривается распределение коллекторов, глинистых экранов и углеводородных залежей в осадочных комплексах Западной и Восточной Сибири (Литмологические закономерности..., 1990). В статье А. А. Нежданова, а также в коллективных статьях А. А. Нежданова, В. В. Огибенина, А. А. Преженцева и др. рассмотрено строение и условия образования клиноформ неокома Западной Сибири. В частности, А. А. Нежданов (1990) предлагает новые названия и новую модель образования для некоторых характерных типов отложений. Осадки области некомпенсации, конденсированные он предлагает называть «дефицентными». Им свойствен-

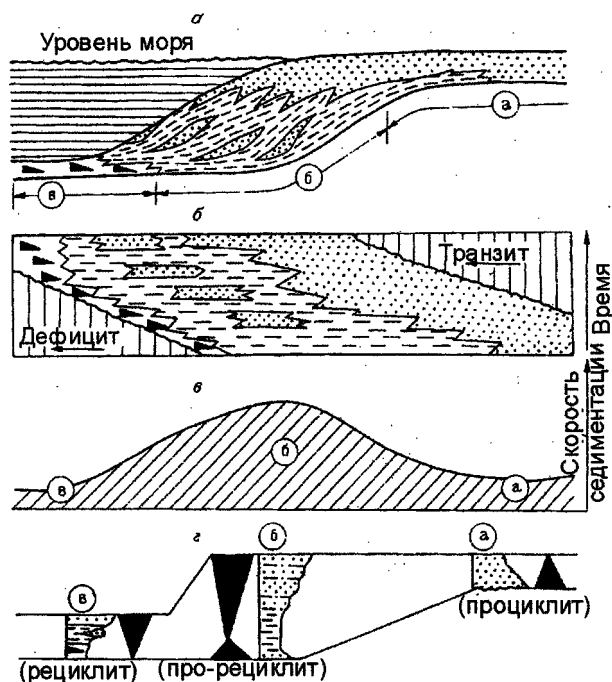


Рис. 46. Схема строения циклита, формирующегося в относительно глубоководном бассейне в условиях трансгрессивно-регрессивного режима седиментации (Нежданов, 1990): а – палеогеологический разрез; б – хронопрофиль; в – кривая скоростей седиментации; г – схема конвергенции структуры циклитов

1 – битуминозные глины; 2 – глины; 3 – песчаники; 4 – фациальные замещения; 5 – перерывы; 6 – литологическая колонка; 7 – символы циклитов; в кружках – типы разрезов: а – транзиентный, б – перфектный, в – дефициентный

на склонах шельфовых террас, полосовидные песчаники связаны с каналами аванделът, баррами, береговыми валами. У подножья образуются конусы выноса мутьевых потоков. В клиноформе накапливается основная масса влекомых осадков. Фондоформа наиболее глубоководная, наиболее удаленная от источников сноса зона. Здесь доминируют тонкие глинистые, нередко битуминозные осадки.

В дальнейшем тексте интересно замечание, что материалы по Западной Сибири указывают на отсутствие глобальных трансгрессий и регрессий. Кроме того, по П. Вейлу, Р. Митчеллу и др., трансгрессии медленные, регрессии быстрые. По А. А. Нежданову, в Западно-Сибирском бассейне наблюдается обратная картина.

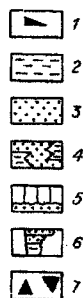
В коллективной статье А. А. Нежданова, В. В. Огибенина, М. И. Куренко и др. (1990) отражено представление авторов о литостратиграфической (по сути сейсмостратиграфической традиционной) стратификации мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Интересна принципиальная схема, показывающая, что клиноформное строение имеют не только неокомские, но и верхнеюрские отложения, что для востока плиты характерны большие мощности и доминирование песчаных пластов, на западе – крайне малые мощности и глины, преимущественно битуминозные (рис. 47). Особенности строения и условия образования неокомских отложений освещены подробно в ранее опубликованных статьях А. А. Нежданова и Ю. Н. Карогодина. Характерен рис. 48 (в статье – рис. 9). Он отчетливо свидетельствует, как нелогично представляют авторы взаимоотношения коллекторов и глинистых экранов в неокоме юга Сургутского свода.

В зонциклите (клиноформе K_{14} , судя по рисунку) песчаники BC_{11} синхронны удаленным от них песчаникам BC_{11ac} , а затем BC_{22} . В клиноформе K_{15} савуйская пачка глин на западе, на Усть-Балыкской площади, увеличивается в толщине и почти вся замещена песчаниками группы BC_{11-12} – BC_{20-21} . Сами авторы указывают, что терригенный материал поступал с востока,

время стало модно вносить в обсуждаемые проблемы седиментологии как можно больше новых понятий, новых терминов. Как правило большинство из них излишни.

На рис. 46 осадки ундаформы (шельфовые) называются транзиентными, клиноформы – перфектными; фондоформы – дефициентными. непонятно, зачем заменять новыми уже прочно вошедшие в обиход понятия, термины, к тому же используемые далее самим А. А. Неждановым. Рассматривая распределение осадков в разных частях типичной клиноформы, он утверждает: в ундаформе присутствуют трансгрессивные и регрессивные образования; первые – мелководно-морские, вторые – континентальные (осадки рек, озер, с широким развитием глинистых пойменных и застойных фаций). В ундаформах существует множество стратиграфических перерывов за счет транзита терригенного материала.

В клиноформе распределение литологических разностей описывается, как в предыдущих публикациях этого автора. Песчаники накапливаются преимущественно на бровке шельфа и на



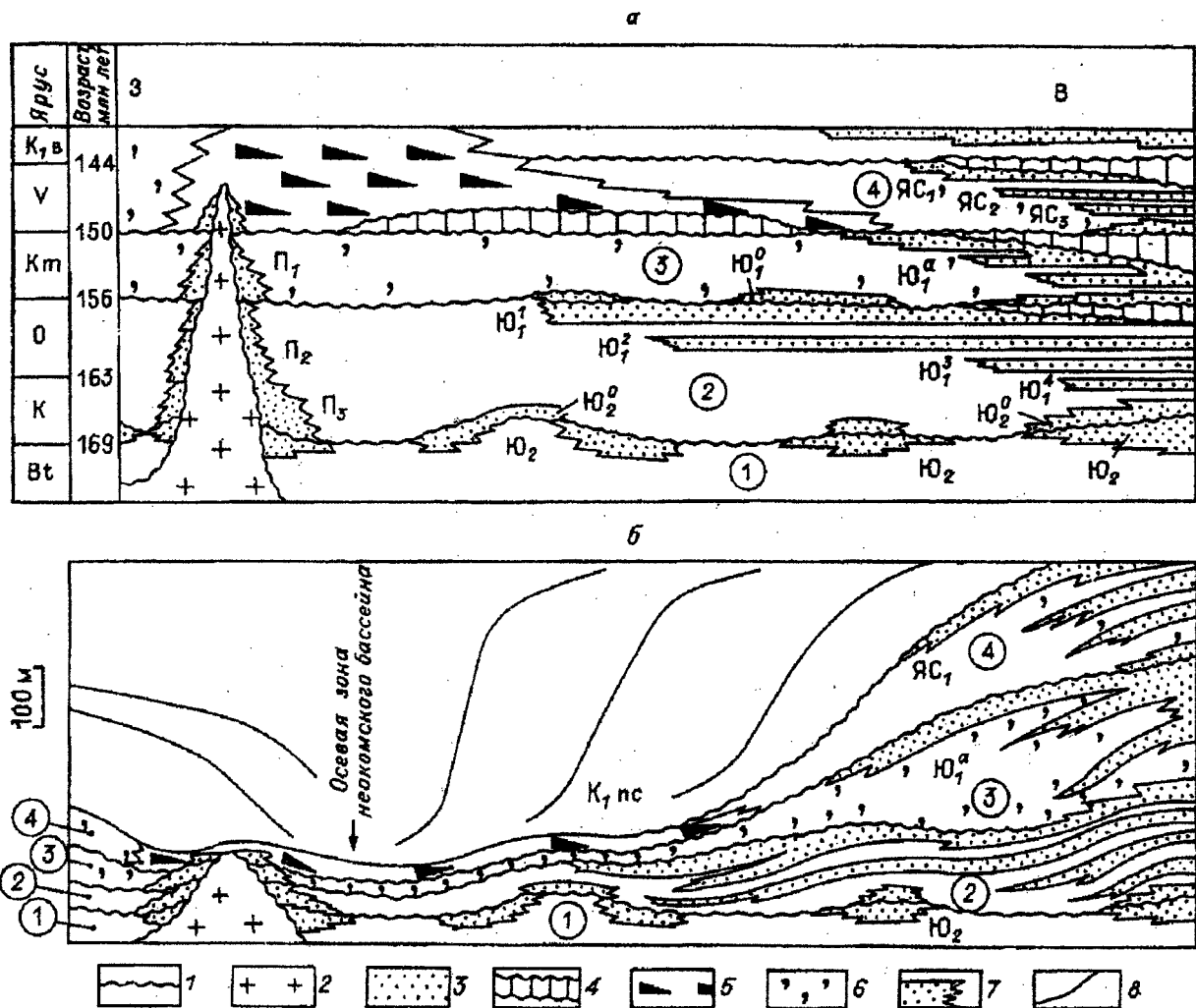


Рис. 47. Принципиальная схема строения верхней юры Западной Сибири (Региональная..., 1990): а – стратиграфическая схема; б – геологический разрез

1 – границы стратиграфических несогласий (перерывов); 2 – доюрское основание; 3 – песчаники; 4 – перерывы; 5 – битуминозность; 6 – глауконит; 7 – фациальные замещения; 8 – клиноформы. Цифры в кружочках – регоциклиты: 1 – леонтьевско-малышевский, 2 – васюганский, 3 – георгиевский, 4 – янов-станский

что делает отраженную на рисунке смену тонкой глинистой пачки на одновозрастные песчаники невозможной. Статьи А. А. Преженцева содержат материалы прогноза неантиклинальных ловушек в неокме Сургутского свода и Салымского района. Снова указывается, что в основании клиноформ залегают маломощные (2–20 м) пачки тонкоотмученных глин, часто шоколадного цвета. Песчаники отлагаются в зоне разгрузки турбидитов в относительно глубоководных условиях в виде конусов выноса, отдельных линз и прослоев. «Поэтому здесь редко коллекторы высокого класса и маловероятны крупные залежи углеводородов» (с. 113). На внешнем крае шельфа предполагается высокая гидродинамическая активность придонных вод вследствие «близости континентального склона, апвеллинга и различных течений» (с. 113). Создается впечатление, что и у этого автора представления о палеогеографической ситуации описываемых отложений весьма неопределенны. Забывается, что все Западно-Сибирское краевое море всегда являлось шельфом.

Практически одновременно с этим сборником в журнале «Геология и геофизика» были опубликованы две статьи. А. П. Игошкин и А. Е. Шлезингер (1990) предлагают выделять четыре генетических класса клиноформ: трансгрессивные клиноформы, регрессивные клиноформы, конусы выноса и параллельно-слоистые клиноформы. К сожалению ни в тексте, ни на иллюстрирующих его рисунках, где стрелками указаны предлагаемые типы клиноформ, принципиальных различий этих «генетических типов» не видно. И уж совсем удивляет утвер-

ждение, что «генотипом трансгрессивных клиноформ может служить пимская глинистая пачка» (с. 16). До сих пор пимская пачка, как и другие глинистые, рассматривались в качестве лишь элемента клиноформ. Одни помещают их в кровле клиноформ, другие – в подошве. Авторами статьи выдвигаются следующие условия образования разных «генетических типов» клиноформ. «Наблюдается общее закономерное увеличение мощности шельфовых пластов в сторону клиноформ. По-видимому, глинистые пласты формировались при относительном подъеме уровня моря, а алевроито-песчаные пачки – при относительном падении уровня моря. Шельфовый разрез неокома создан в процессе вертикальной седиментации, обусловленной конседиментационным тектоническим прогибанием и изостатическим погружением под действием веса клиноформ и колебаний уровня моря. При относительно высоком уровне моря глинистый материал шельфовых пластов за бровкой шельфа попадает на участки готового отрицательного рельефа. Под действием гравитационных процессов он отлагался с несколько большими скоростями на склоне и смежных участках днища глубоководной котловины, создавая трансгрессивные клиноформы» (с. 18–19). При понижении уровня моря поступал алевроито-песчаный материал, который за бровкой шельфа под действием «гравитационных процессов», большой скорости седиментации образовывал регрессивные клиноформы. При уменьшении скорости седиментации возникали параллельно-слоистые клиноформы. Конусы выноса создавались при низком уровне моря, когда терригенный материал проносился транзитом через шельф. Главное значение при этом «имели крупные речные артерии, относительная узость шельфа и наличие на нем подводных каналов в виде эрозионных подводных врезов (каньонов) или пологих ложбин иного генезиса» (с. 19). И далее: «Центральные части подводных конусов выноса захороняли глубоководную котловину до уровня шельфа. Их периферии погребались слоями регрессивных и параллельно-слоистых клиноформ, за счет которых наращивался шельф» (с. 19). Возможное размещение кол-

лекторов видится авторам так: первым объектом являются шельфовые пласты на относительно отдаленных от клиноформ участках. Вторым – подшельфовые песчаные пласты, образующиеся на поверхности регрессивных клиноформ «за счет относительного подъема уровня моря, вследствие локального изостатического погружения или уплотнения». Третий объект – нижние части подводных конусов выноса и регрессивных клиноформ, куда они попадали «за счет мутьевых и турбидитных потоков и гравитационного течения». Как видим, главное условие образования разных типов клиноформ видится в эвстатике. При этом придается значение скорости седиментации и «гравитационного течения», т. е. сползания осадков по склону. И это при углах наклона не более 1° .

Опубликованная в этом же журнале коллективная статья (Павлова и др., 1990) в значительной мере повторяет основные идеи В. П. Игошкина и А. Е. Шлезингера. Позиция авторов четко определяется цитатой из аннотации: «Подтверждена роль эвстатических колебаний уровня моря и изостатического прогибания дна бассейна в формировании основных черт строения и литологии тел бокового наращивания палеотеррасы» (с. 21). На приведенном рисунке (рис. 49) амплитуда колебания уровня моря составляет 250–400 м.

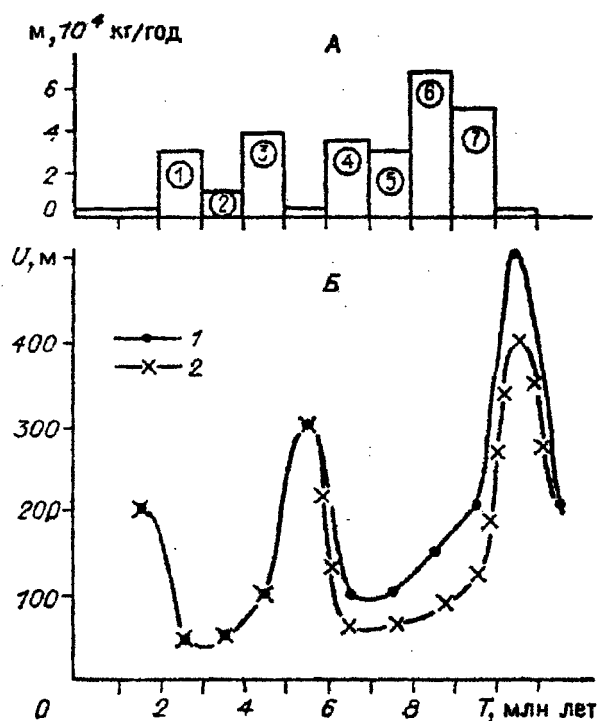


Рис. 49. Параметры модели (Комплексное..., 1990)

А – график поступления извне терригенного материала: 1 – Урьевский КЛЦ; 2 – Покачевский КЛЦ; 3 – Моховой КЛЦ; 4 – Чеускинский КЛЦ; 5 – Сармановский КЛЦ; 6 – Лянторский КЛЦ; 7 – Пимский КЛЦ; Б – график эвстатических колебаний уровня моря: 1 – без прогибания дна; 2 – с учетом прогибания дна

В 1991–1993 гг. опубликовано несколько интересных материалов о неомских клиноформах. Большое внимание привлекает статья С. В. Алехина (1991), в которой описаны клиноформы в неоме Баренцева моря (рис. 50). По материалам сейсморазведки и бурения автор выделяет два типа наклонных геологических тел:

1. Короткие протяженностью от нескольких сотен метров до нескольких десятков километров сигмовидные тела, по виду записи на сейсмических разрезах подобные неомским клиноформам Западной Сибири.

2. Слабонаклонные слои, пересекающие всю или большую часть Южно-Баренцевской впадины. Они представляют собой «серию очень пологих (углы наклона не превышают долей градуса) параллельных слоев, наклоненных в основном в юго-западном направлении. Никакого видимого сходства с клиноформами неома Западной Сибири они не имеют» (с. 10). И далее: «Клиноформы Баренцевоморского шельфа выглядят на сейсмических разрезах как непротяженные, резко меняющиеся в мощности сейсмофации, и какой-либо ритмичности в их смене, как в ачимовской пачке, не наблюдается, а направление их наклона не согласуется (на 90°) с направлением наклона длинных слабонаклоненных слоев» (с. 10). Образование этих слоев автор объясняет постепенным и не всегда равномерным прогибанием дна бассейна и вертикальным наращиванием мощности осадков. Чередование слоев объясняется «изменением условий осадконакопления из-за смены климата, скорости привноса терригенного материала, его состава и т. д.» (с. 11). Нельзя не отметить, что впервые среди условий, необходимых для образования клиноформ, отмечена значительная доля климата. Клиноформы бокового наращивания имеют неодинаковые размеры, форму, углы наклона.

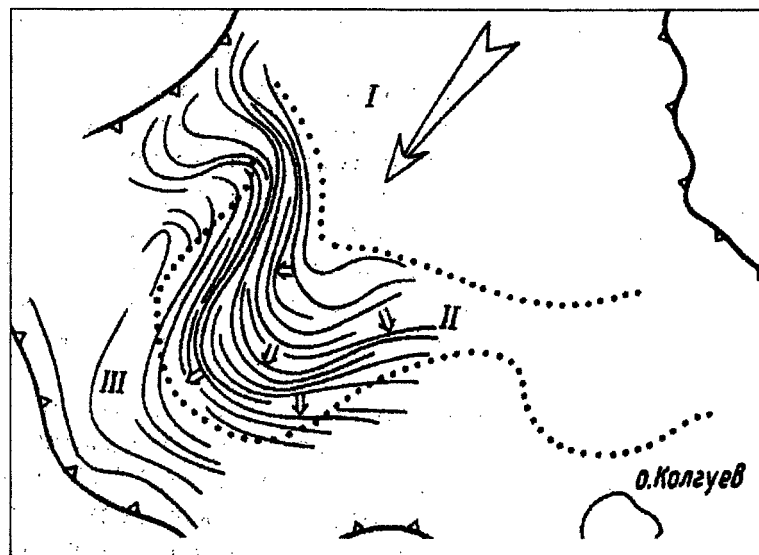


Рис. 51. Сейсмофациальные зональности нижнемеловых отложений южной части Баренцева моря (Алехин, 1991)

1 – граница области седиментации, 2 – границы и номера сейсмофациальных зон, 3 – линии подошвенного прилегания проградационных слоев и направление сноса обломочного материала, 4 – направление выноса терригенного материала

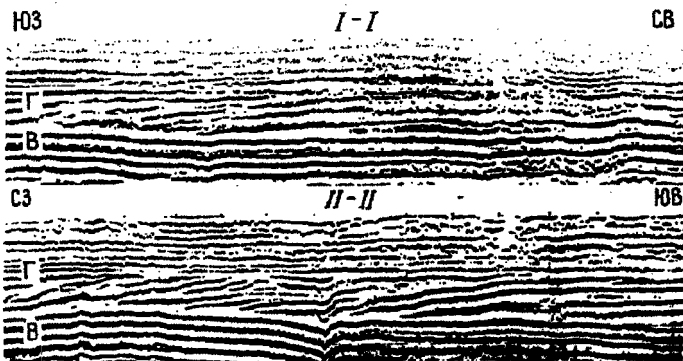


Рис. 50. Сейсмические разрезы с выравнением кровли неомского комплекса (Алехин, 1991)

Отражающие горизонты: В – вблизи подошвы неома, Г – вблизи его кровли

Предполагается, что это прибрежно-морские осадки, возникшие под воздействием приливно-отливных течений, ветровых волн и других причин на сносимый со стороны Пайхоя и Полярного Урала терригенный материал. Допускается принос материала с Балтийского щита, Центрально-Баренцевского антиклинального поднятия (рис. 51, 52). С. В. Алехин указывает, что пологонаклонные серии вряд ли могут представлять поисковый интерес из-за вероятного отсутствия в них коллекторов.

Приведенные в статье материалы позволяют С. В. Алехину заключить, что различия в строении и распространении сигмоидных и пологонаклоненных тел могут объясняться поступлением в них терригенного материала из разных областей питания. Не исключена и некоторая разновременность их образования в связи с разновременностью кли-

матических событий в пределах разных областей суши, окружавших Баренцевоморский бассейн.

В этом же журнале помещена статья Е. М. Максимова, Ю. А. Тренина, Т. И. Романовой (1991) «О строении и условиях образования ачимовской толщи Варь-Еганского месторождения». В ней подробно описаны мощности песчано-алевритовых пластов толщи, их гранулометрия, минералогия, состав цемента и другие параметры. Указано, что зона максимальной мощности прослеживается в виде песчано-алевритового вала. Также достаточно полно описаны прослои аргиллитов и глин, параметры нефтяных залежей в ачимовских продуктивных пластах. Интересны данные об углах наклона ачимовских пластов. Они колеблются от 9° до 21° . Утверждается, что песчано-алевритовые пласты ачимовской толщи имеют в разных частях комплекса признаки как мелководных, так и глубоководных осадков. «Ундаформная часть пластов соответствует области седиментации условий морских отмелей, банок, аккумулятивных островов, баров и их мелководных склонов. Фондоформная же – область пологого глубоководного склона отмелей, баров и по существу представляет собой алевритоглинистый шлейф в сторону открытого морского бассейна» (с. 15). От шельфовых пластов БВ₈₋₁₀ ачимовская толща, по мнению авторов, надежно изолирована глинами очимкинской пачки. Вслед за предшественниками и в этой публикации утверждается, что образование ачимовской толщи происходило в условиях трансгрессивно-регрессивной циклической седиментации. Каждый песчано-алевритовый вал формировался на регрессивном этапе, а глины в пространствах между валами на трансгрессивных этапах. Циклическая седиментация прерывалась общей трансгрессией и отложением глинистой очимкинской пачки, перекрывающей ачимовскую толщу.

Следует указать, что в перечне глинистых пачек, участвующих в клиноформном комплексе и приведенном во многих работах, очимкинская пачка не значится. Интересная работа опубликована в сборнике трудов ВНИГРИ (Р. С. Сахибгареев, В. В. Шиманский, 1992). Изучая минералогию и цемент ачимовских песчаников и алевролитов Приобского месторождения, эти исследователи выявили избирательную сидеритизацию биотитовых зерен. В пласте А₁₂ 98 % таких зерен оказались сильно сидеритизированы. Осадки эти трактуются как генетически связанные с «конусами выноса турбидитовых потоков». Отмечается, что в шельфовых пластах сидеритизированные биотиты отсутствуют. Поэтому сделан вывод, что турбидитные осадки накапливались в опресненных водоемах или в морских, но испытавших последующее опреснение. Формирование конусов выноса турбидитных потоков, по мнению авторов, «либо отражает усиление восходящих тектонических движений на территории шельфа, либо происходящее эвстатическое понижение уровня моря. Область шельфового осадконакопления, похоже, не только опреснялась, но и местами обнажалась и подвергалась воздействию субаэральных процессов...» (с. 146). Масштаб сидеритизации биотита позволяет определять контуры песчано-алевритовых линз в конусах выноса. Удивительно, что

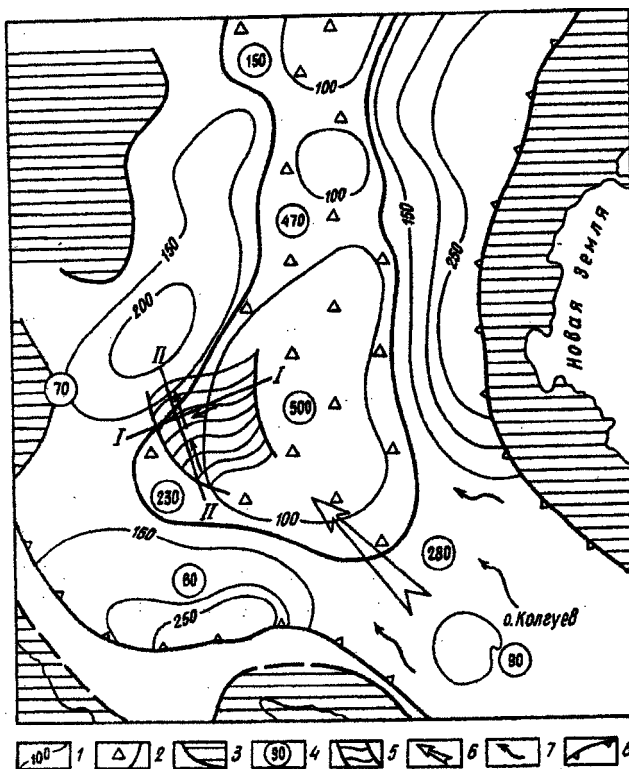


Рис. 52. Карта обобщенного палеорельефа нижне-мелового бассейна (Алехин, 1991)

1 – изолинии обобщенных градиентов рельефа; 2 – дно палеобассейна; 3 – предполагаемая палеосуша; 4 – округленные значения мощности неокомских отложений, м; 5 – область развития клиноформ; 6 – направление выноса терригенного материала; 7 – направление падения клиноформ; 8 – граница прослеживаемости отражающего горизонта В (вблизи подошвы неокома)

такой глубокий исследователь, как Р. С. Сахибгареев не понял, что опреснение бассейна, скорее всего, связано с активизацией рек, большего притока стока с суши, что, в свою очередь, вызывается в основном увеличением атмосферных осадков, обильными дождями. Логично, что принос терригенных масс в бассейн турбидитами сопровождается притоком пресных вод.

Значимым событием в изучении юрских и неокомских отложений Западной Сибири явился выход в свет коллективной работы сотрудников ЗапСибНИИГеофизика во главе с А. А. Неждановым (Сейсмогеологический прогноз..., 1992). Обзор состоит из двух частей. В нем так много информации, что краткое рецензирование этой работы невозможно. Существенно, что ссылки на нее встречаются почти во всех последующих публикациях. В первой части (автор А. А. Нежданов) приводится история развития сейсмостратиграфических исследований мезозоя Западной Сибири, в том числе неокома, совершенствования их методики, построения седиментационных моделей, принятых большинством исследователей. Описаны итоги поисков и подготовки сейсморазведкой неантиклинальных ловушек углеводородов в разных частях Западной Сибири. Большое внимание уделено анализу понятия «формация» и вариантов его определения. В итоге предлагается для расчленения разрезов на парагенетические тела использовать вслед за Ю. Н. Карогодиным термин «циклит». Циклит отражает изменения условий осадконакопления, «обусловленного в первую очередь с трансгрессивно-регрессивным режимом развития седиментационного бассейна. Трансгрессии и регрессии связаны с разнообразными геологическими явлениями разного масштаба. Это космические, климатические, эвстатические, эпейрогенические, седиментологические факторы циклообразования...» (с. 32). Далее рассматриваются условия применения «циклостратиграфии» и «формационно-циклического подхода» к решению поисков неантиклинальных ловушек в неоме различных районов Западно-Сибирской плиты. Достаточно подробно и критически освещены идеи Ю. Н. Карогодина и С. П. Романовского о принципах построения циклито, соответствующей терминологии и понятий.

Сам А. А. Нежданов обоснованно утверждает: «Режим циклогенеза может быть только один – исходное создание седиментационной емкости, которая заполняется осадками на следующем этапе развития седиментационного бассейна» (с. 42). И снова следует оговорка: «Следует также напомнить, что причины процессов трансгрессии-регрессии могут быть различны, и связаны как с локальными, так и региональными или глобальными эндо- и экзогенными процессами» (с. 42). К сожалению, это абсолютно справедливое предупреждение игнорируется подавляющим числом исследователей, в том числе и А. А. Неждановым. Все трансгрессии и регрессии связываются только с колебаниями (повышением – понижением) уровня моря. Формально они правы, так как не только в научном обиходе, но и в словарях трансгрессия-регрессия объясняется как наступление или отступление моря на сушу, что обычно связывается с колебаниями уровня водной поверхности. При этом упускается, что для краевых морей, связанных с Мировым океаном, локальные процессы нивелируются неизмеримо большим объемом водной массы океана. Поэтому вполне вероятны процессы вертикальной смены осадков в разрезе в силу причин, не связанных с колебанием уровня моря. Особенно это справедливо для бассейнов с некомпенсированными покровами доминикитов.

В рассматриваемой работе много новых интересных решений. Вообще ее научный уровень очень высок. Большой интерес представляет рис. 53 (в публикации – рис. 2) «Принципиальная схема строения верхней юры Западной Сибири». Нужно не обращать внимания на «рюмочки» и треугольники. Но очень важно впервые показанное клиноформное строение горизонта Ю₁ верхневасюганской подсвиты, омолаживание песчаных пластов Ю₁⁴ – Ю₁¹, с северо-востока на запад. Также интересен показ клиноформ неокома восточного наклона, отсутствующих у многих авторов.

В работе немало информации и графики, ранее опубликованных А. А. Неждановым в сборниках и журналах. На рис. 54 снова глинистые пачки помещены в подошву клиноциклитов и опесчаниваются в восточном направлении. В свою очередь песчаные пласты на восто-

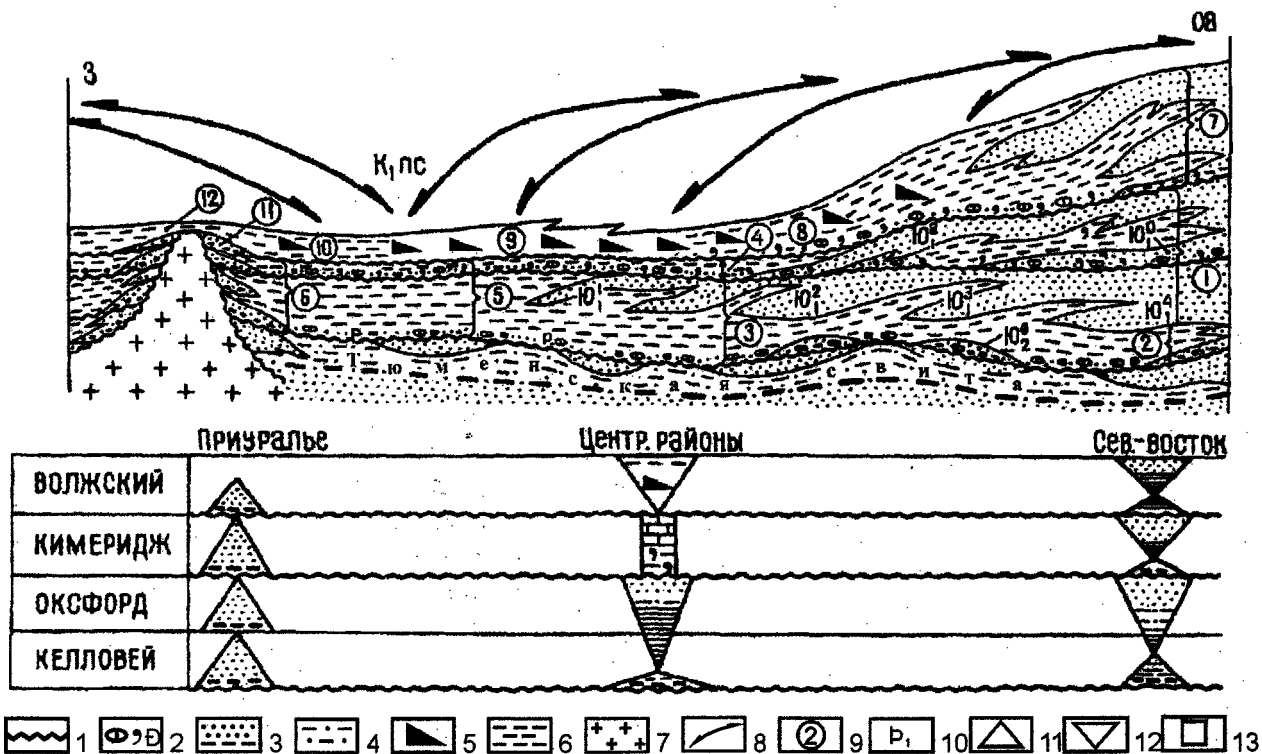


Рис. 53. Принципиальная схема строения верхней юры Западной Сибири (Нежданов, 1992)

1 — границы циклитов, стратиграфические несогласия; 2 — известковые стяжения, глауконит, фосфаты (трансгрессивные базальные горизонты); 3 — песчаники, гравий, галечные включения; 4 — угли, глины; 5 — битуминозные глины; 6 — глины; 7 — породы фундамента; 8 — неокомские клиноформы; 9 — верхнеюрские свиты (1 — сиговская, 2 — точинская, 3 — васюганская, 4 — георгиевская, 5 — абалакская, 6 — вогулгинская толща, 7 — яновстанская, 8 — марьяновская, 9 — баженовская, 10 — тутлеймская, 11 — трехозерная толща, 12 — мулымьинская); 10 — индексы песчаных пластов; направленность изменения гранулометрического состава песчаников: 11 — прогрессивная; 12 — регрессивная; 13 — константные циклы

ке соединились бы, если бы их не разделяли перерывы седиментации. Считая важнейшей задачей дальнейших исследований выявление и оконтуривание неантиклинальных ловушек в юрско-неокомских отложениях, А. А. Нежданов выделяет 24 типа литостратиграфических ловушек, приводит их «сейсмические образы» и геологические модели, определяет их практическую ценность. Выделяя палеосейсмогенные ловушки, А. А. Нежданов понимает под ними аномальные разрезы баженовской свиты (Ар) и считает (как и в прежних публикациях), что в них ачимовские песчаники внедрены в баженовские аргиллиты. Не удивительно, что, по его мнению, «объяснить формирование таких своеобразных толщ в Западной Сибири без привлечения эндогенных факторов затруднительно» (с. 92). Условия формирования Ар в баженовской свите достаточно логично описаны в работе Ф. Г. Гурари и др. (Условия формирования..., 1988). К сожалению, в списке литературы, использованной А. А. Неждановым, эта работа не значится.

Вторая часть рассматриваемой работы составлена коллективом авторов (Сейсмогеологический прогноз..., ч. II, 1992) (рис. 55). Для всех нефтегазоносных комплексов чехла Западно-Сибирской плиты кратко рассмотрены стратиграфия, условия формирования, методы картирования ловушек углеводородов, основные направления и методика поисковых работ. Значительное внимание уделено палеонтологическому обоснованию отстаиваемого некоторыми исследователями отсутствия клиноформ. Делается акцент на сейсмические материалы, убедительно доказывающие клиноформную модель. Отдельно рассмотрены условия формирования неокомских отложений.

Большое значение в доставке и распределении песчаного материала придается вдольбереговым течениям (контуритам), а также турбидитным, разрывным и другим течениям. Основными факторами, определяющими строение и состав морских отложений неокома, признаны:

«— удаление данной зоны седиментации от коренного источника питания бассейна терригенным материалом;

- интенсивность денудации в источниках сноса;
- рельеф и глубина бассейна седиментации;
- наличие или отсутствие аллювиального либо связанного с течениями источника питания терригенным материалом данной зоны осадконакопления;
- тектоническая стабильность либо активность (способность к прогибанию или воздыманию) участка земной коры, в пределах которого формируется конкретный разрез;
- приуроченность к трансгрессивной либо регрессивной фазе осадочного цикла» (с. 79).

Ряд выделенных факторов признается и нами. К сожалению, главные, доминирующие процессы, их последовательность или синхронность здесь не определены.

В работе приведена палеогеографическая схема зон накопления песчаных осадков от берега к относительно глубокой части бассейна, профили, иллюстрирующие размещение пластов коллекторов в разрезе неокома на разных площадях (рис. 56–59). В заключении подчеркивается необходимость для успешного поиска и разведки неантиклинальных ловушек высокой степени комплексирования бурения, анализа ГИС и данных сейсморазведки. Подчеркивается необходимость повышения детальности сейсморазведки, во многих случаях постановки объемной сейсморазведки.

1993 г. был «урожаивым» на публикации о клиноформах неокома Западной Сибири. Размышляя о клиноформах, Г. В. Бусыгин (1993) пришел к заключению, что «клиноформные образования обязаны своим происхождением многим сложно взаимодействующим факторам, главными из которых, очевидно, являются наличие готовой впадины, длительно не компенсируемой осадками, приносимыми постоянными и временными потоками, активная деятельность моря, особенно вдольбереговых течений, по перераспределению осадков, тектоническая активность, способствующая этому процессу, в том числе в виде оползней» (с. 12). Он обращает внимание на рельеф питающей суши, крутизну и расчлененность берегов, состав слагающих ее пород. Говорится и о скорости несущих потоков. Справедливо отмечается, что нельзя объяснять особенности строения клино-

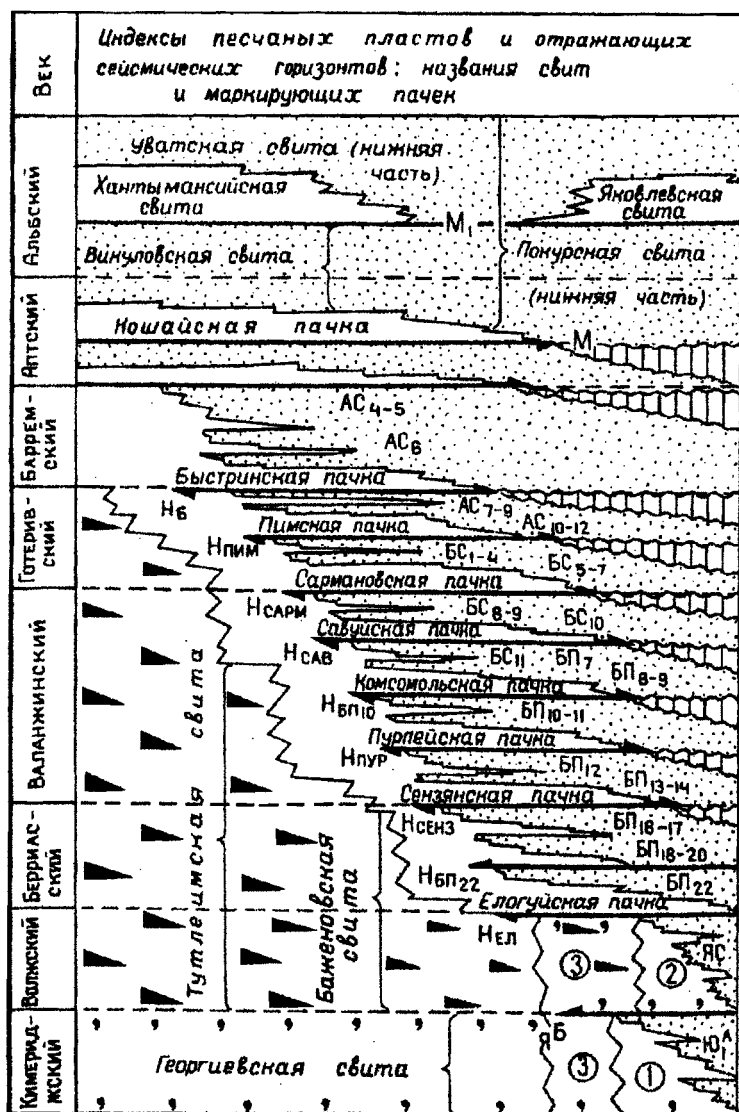


Рис. 54. Зональная циклостратиграфическая схема верхнеюрско-нижнемеловых отложений по региональному сейсмическому профилю 19 (Нежданов, 1992).

1 – песчаники; 2 – глины; 3 – битуминозные глины; 4 – глауконит; 5 – фациальные замещения; 6 – отражающие сейсмические горизонты, их индексы (стрелками показано прекращение прослеживания горизонтов); 7 – перерывы; 8 – верхнеюрские свиты: 1 – сигонская (верхняя подсвита), 2 – яновстановская, 3 – марьяновская

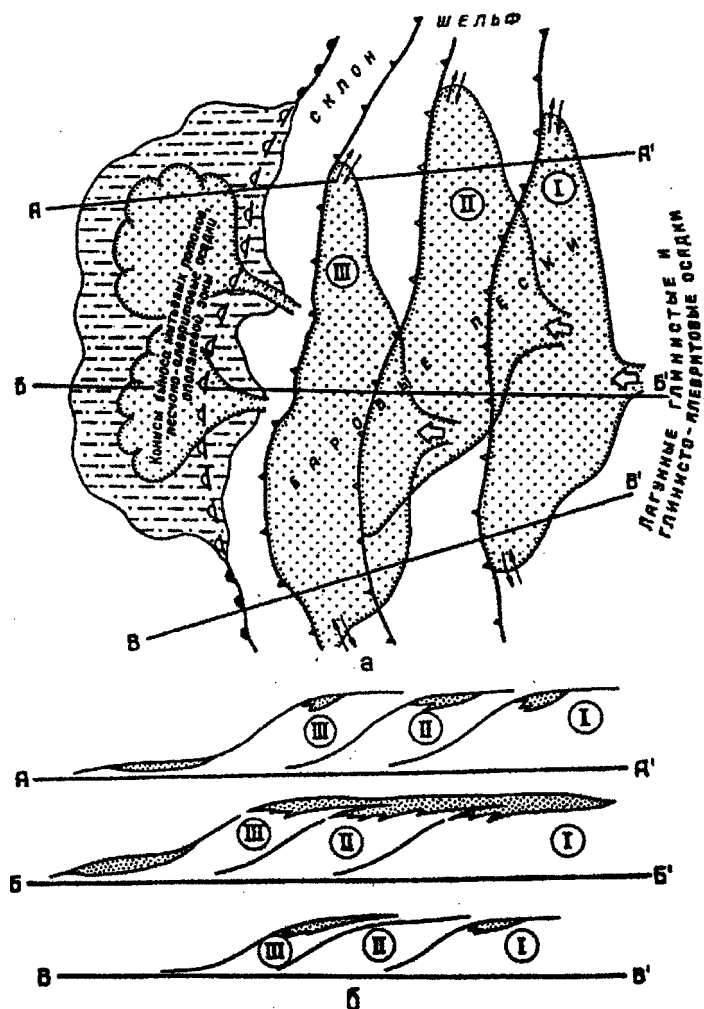


Рис. 55. Принципиальная схема формирования покровных и полосовидных песчаных тел (Сейсмогеологический..., 1992; часть 2): а – лагунно-баровое побережье, осложненное наличием аллювиального источника терригенного материала; б – схематические разрезы

формы» (с. 3–5). Отмечая высокую скорость седиментации в депоцентрах клиноформ, авторы предполагают модель их образования по типу лавинной седиментации, допускают прогибание дна бассейна под тяжестью накопившихся осадков. Интересно утверждение: «Седиментация в бассейне контролируется несколькими периодическими процессами, обусловленными галактическими, климатическими и другими импульсами...» (с. 2). Одновременно с Г. В. Бусыгиным указывается на множество условий, необходимых для образования клиноформ и в их числе космические явления и связанные с ними флуктуации климата. К сожалению, эта идея недостаточно развита. Существенно указание, что «этап клиноформного заполнения неокомского бассейна длился 20–22 млн лет, от берриаса до готерива».

В это же время вышла в свет монография Е. В. Артюшкова «Физическая тектоника» (1993). В ней есть разделы, посвященные событиям, происходившим в Западной Сибири в волжско-неокомское время. Е. В. Артюшков считает, что некомпенсированный ранневолжский обширный прогиб и накопившиеся в нем битуминозные осадки баженовской свиты связаны не с эвстатикой, а с интенсивным прогибанием дна бассейна до глубины 500–1400 м. Скорость прогибания была очень высокой, сам процесс длился не более 1 млн лет. Заполнение обширного некомпенсированного прогиба вызвало образование клиноформ. Основной снос терригенного материала шел с востока, с Сибирской платформы. Рассматривая возможные причины образования прогиба и клиноформ, в том числе тектонические (подъем Сибирской платформы), наиболее вероятными автор считает глубинные, подкоровые про-

формы только изменениями уровня моря.

Интересные идеи высказаны в публикации В. И. Шпильмана и др. (1993). Используя исследования Г. П. Мясниковой и В. И. Шпильмана (о скорости седиментации в различных бассейнах мира), авторы пришли к выводу о наличии в неокомском комплексе Западной Сибири пяти региональных перерывов: на рубеже баррема и апта, в верхнем готериве, верхнем валанжине, на рубеже валанжина и берриаса. Выделены два типа клиноформ: песчаные и глинистые. Утверждается, что песчаные клиноформы размывают – «срезают» подстилающие их глинистые типы. На приведенных рисунках эти перерывы показаны отчетливо (рис. 60–62). Последовательность процессов видится авторам так: «В начале происходила выработка профиля дна, перед формированием клиноформы – подводный перерыв. Наиболее мощные песчаные импульсы, обуславливающие транзит песков далеко внутрь бассейна, отлагались в начале и в конце образования клиноформы. В середине ее формирования наступала частичная трансгрессия моря, береговая линия отступала на восток, накапливалась более глинистая часть клиноформы. <...> Становление клиноформы завершилось перерывом, подводным размывом, что создавало необходимый рельеф дна для появления следующей, глинистой клиноформы».

цессы. «...Из всех известных механизмов для объяснения быстрого погружения коры в Западной Сибири без растяжения в ранне-волжское время может быть использовано только уплотнение основных пород в нижней коре вследствие эклогитизации» (с. 196). В работе основное внимание уделено возникновению некомпенсированного прогиба в Баженовском море. Вопрос образования неомских клиноформ, практически не рассматривается.

В конце того же года опубликована статья (Н. Я. Кунина, И. Е. Сегалович, 1993), в которой описаны особенности и временные интервалы образования на севере Западной Сибири битуминозных баженовских аргиллитов и клиноформ неокома. Для последних употребляется предложенный Н. Я. Куниным термин «ларнаклины». Чем он лучше уже прижившегося термина «клиноформы», не говорится. Новым является вывод, что севернее Мессояхско-Адерпаютинской гряды режим некомпенсации, начавшись в волжском веке, длился до баррема. Соответственно и формирование клиноформ толщи заполнения на Гыданском полуострове и Енисей-Пясинском междуречье происходило главным образом в барреме (рис. 63). Утверждается, что в центральных рай-

онах образовалось в течение берриаса – готерива 28 «ларнаклинов», в северных – 18 барремских «ларнаклинов». Следовательно, длительность формирования каждого из первых составляет 0,67 млн лет, вторых – 0,33 млн лет, т. е. в 2 раза меньше. «Неокомская седиментация в палеобассейне в пределах Гыданского полуострова и Енисей-Пясинского междуречья в клиноформных фациях протекала только в барреме за счет юго-восточных источников» с. 56). Различие неомских комплексов Приобья и Надым-Тазовского междуречья, с одной стороны, и северных районов – с другой видится не только во времени их формирования, но и в различии фациального состава. Правда, это различие в публикации не раскрыто.

Почти одновременно Т. Ю. Павлова и О. А. Смирнов (1993) сделали попытку с помощью ЭВМ восстановить условия и последовательность формирования неомских отложений Западно-Сибирской плиты. «Под имитационным моделированием понимается расчет на ЭВМ (имитация) хода реальных процессов в сложных системах, отличающихся большим разнообразием исходных данных, переменными внутренними параметрами и др.» (с 22). Это характерно для многих геологических систем, в частности для процесса формирования осадочного бассейна. В итоге в неоме были выделены три группы ловушек: покровные

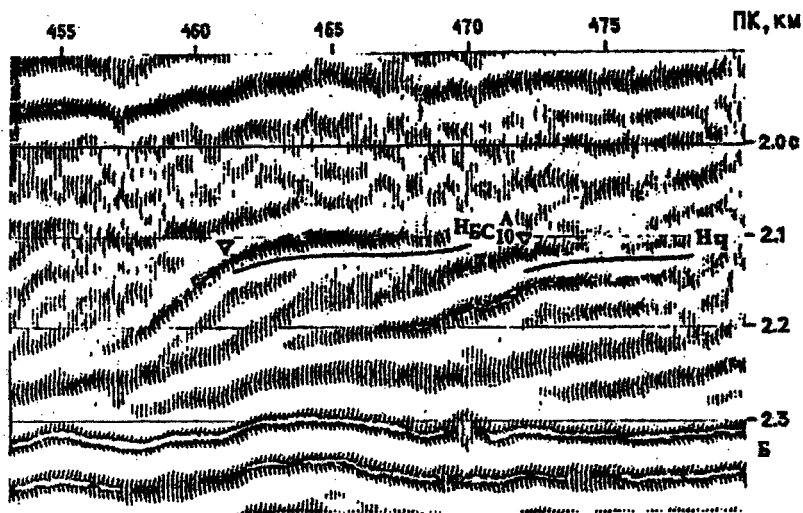


Рис. 56. Фрагмент сейсмического разреза по региональному профилю 19 через Сугмутское месторождение (Сейсмогеологический..., 1992; ч. 2)

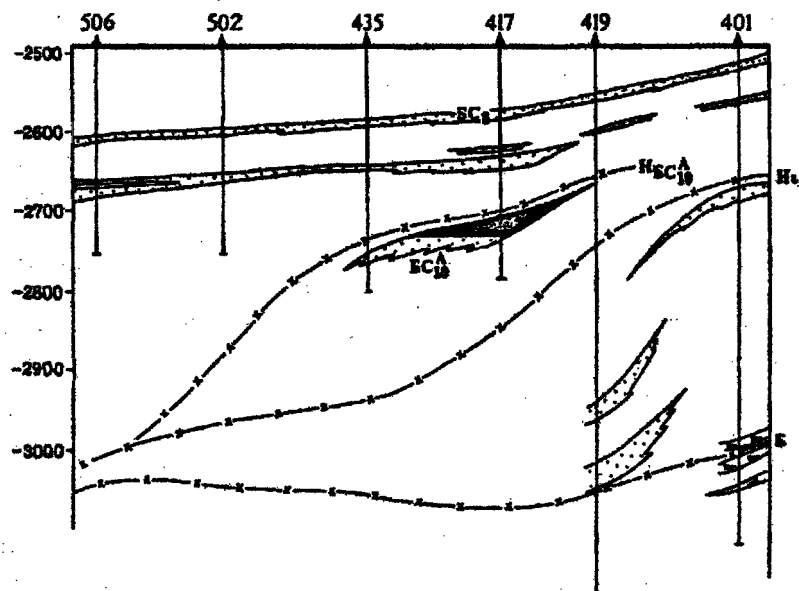


Рис. 57. Геологический разрез пластов BC8–BC10 Сугмутского месторождения (Сейсмогеологический..., 1992; ч. 2)

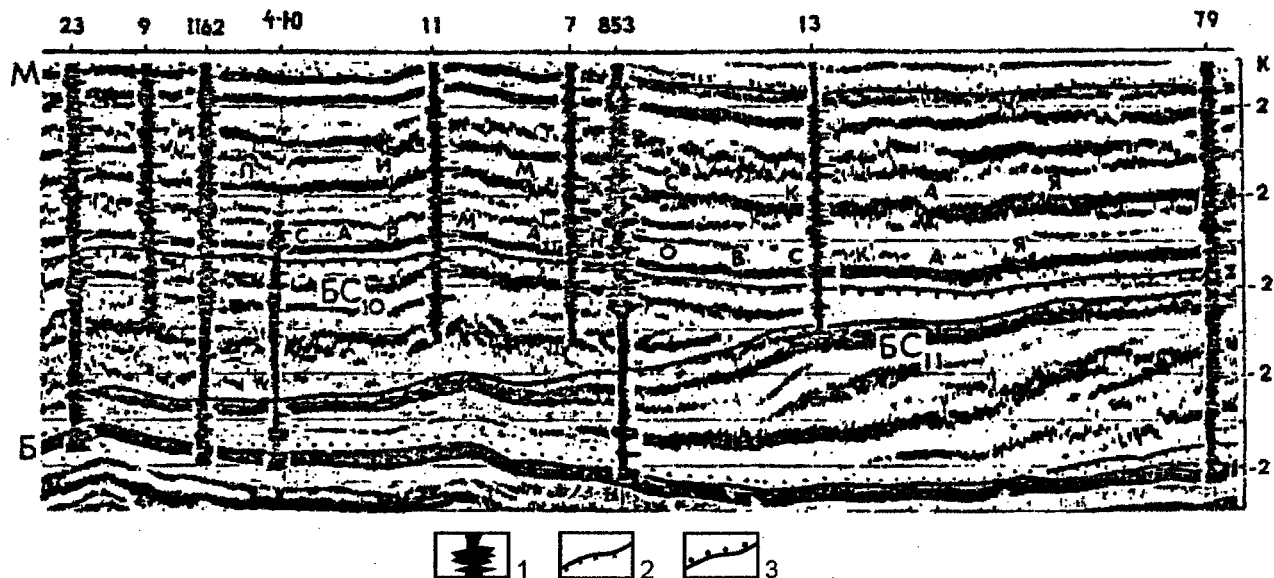


Рис. 58. Сейсмогеологический разрез неокома Восточно- и Южно-Сургутского месторождений (Сейсмогеологический..., 1992; ч. 2)

1 – каротажные кривые; 2, 3 – границы сейсмокомплексов

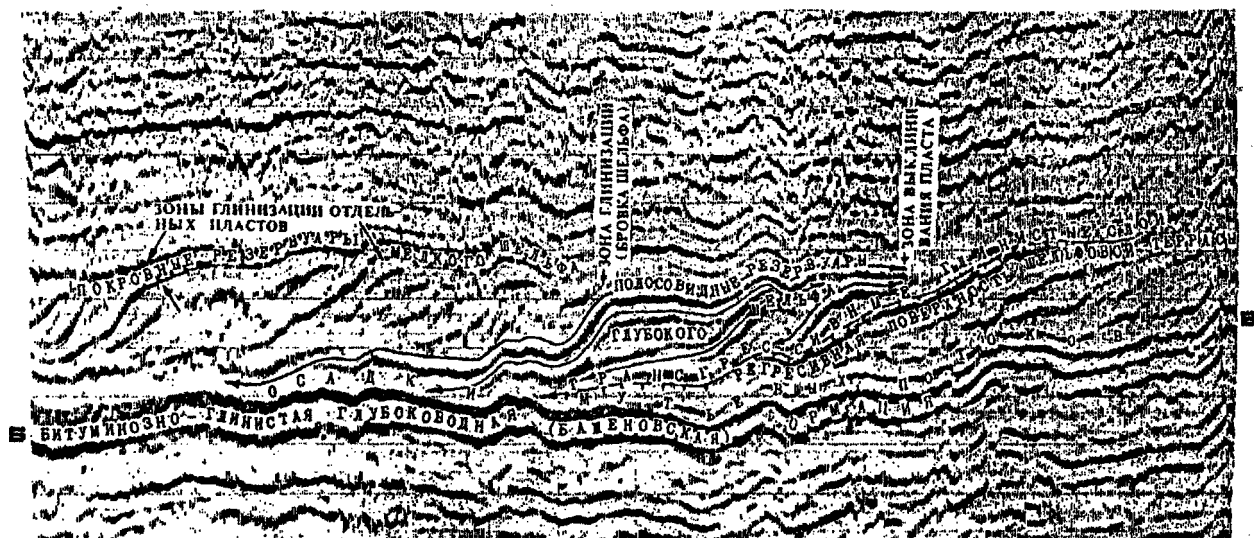


Рис. 59. Пример выделения перспективной литостратиграфической ловушки глубокого шельфа по региональному профилю 29 (Сейсмогеологический..., 1992; ч. 2)

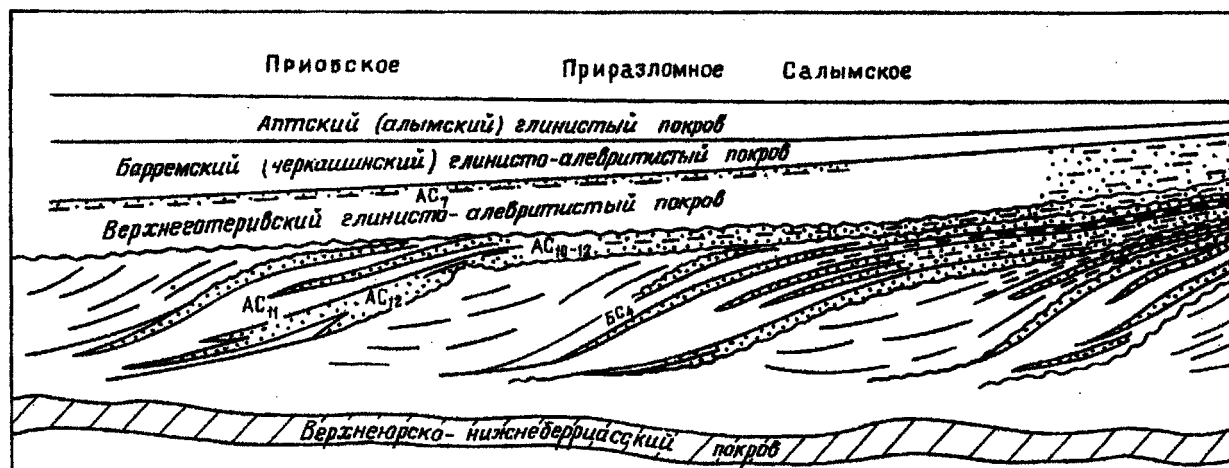


Рис. 60. Схема взаимоотношения клиноформных и покровных комплексов (Шпильман и др., 1993)

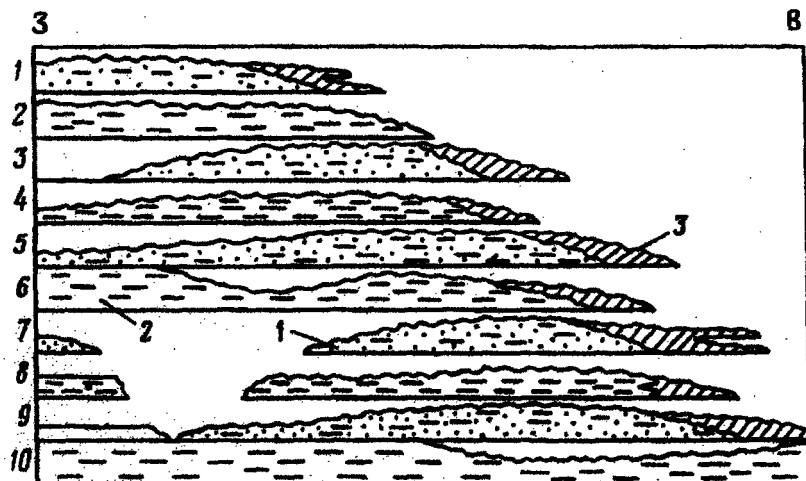


Рис. 61. Принципиальная хроностратиграфическая схема пространственного расположения клиноформ (Шпильман и др., 1993)
Клиноформы: 1 – песчанистая, 2 – глинистая; 3 – континентальные образования

образовались в результате резких кратковременных понижений уровня моря и сбрасывания слабо переработанного материала к подножию склона» (с. 22). По мнению авторов, осадконакопление контролировалось колебаниями уровня моря. Локальная тектоника и другие факторы играли подчиненную роль. Амплитуда колебаний уровня моря достигала 200 м (рис. 66). Выделено три вида колебаний:

- 1) длиннопериодные (150–200 тыс. лет), амплитуда 150–160 м; они формировали клиноформы (низкое стояние уровня) и конденсированные слои (высокое стояние);
- 2) среднепериодные (до 50 тыс. лет), амплитуда колебаний 40 м; они сформировали проксимальные и дистальные клиноформы; допускается их эвстатическая природа;
- 3) короткопериодные (до 10 тыс. лет), амплитуда около 10 м; они приводят к сочетанию трансгрессивных и регрессивных элементов внутри обоих типов клиноформ, вызываются, вероятно, локальными тектоническими подвижками, местными прогибаниями дна бассейна, изменением активности источника сноса и т. д.

Утверждается, что «в вычислительном эксперименте удалось отобразить саму иерархическую природу геологических процессов и выделить результаты их протекания и взаимодействия в общем случае» (с. 23). Наибольшая вероятность наличия ловушек углеводородов прогнозируется в регрессивных элементах проксимального типа. Автору обзора представляется сильно преувеличенной эффективность проведенного эксперимента. Доминанта колебаний уровня моря (эвстазии), тем более их амплитуда до 200 м, маловероятна. Авторы не приводят причин таких колебаний.

В начале 1994 г. публикуется статья Р. Т. Трушкевича (1994). Кратко изложив взгляды ряда других исследователей, автор предлагает такие условия образования ачимовских песчаников на восточном склоне Уренгойского вала, при этом в значительной мере присоединяется к мнению других исследователей: «...песчаный материал, приносимый реками, накапливался в подводных частях дельт, а далее приливно-отливными процессами, штормовой деятельностью и подводными течениями разносился по всему шельфу вплоть до его края. В пределах шельфа он сортировался, образуя выдержанные песчаные покровы.

В момент перенасыщения шельфа осадками они сбрасывались по склону в бассейн и турбидитными течениями подвергались дальнейшей переработке и сортировке» (с. 22). Далее утверждается, что при распределении песчаного материала большую роль играл рельеф дна бассейна. Впадины на нем служили ловушками.

Проблемы поиска и картирования перспективных песчаных тел в шельфовых и клиноформных неомских отложениях рассмотрены О. М. Мкртчяном (1944). Обосновывая большую сложность этой задачи, автор пришел к такому выводу: «в связи с задачами количе-

В (шельфовые), проксимальные клиноформные и дистальные клиноформные (рис. 64, 65). Покровные ловушки распространены на пологих склонах крупных антиклинальных структур, ловушки клиноформные проксимальные и дистальные ограничены литологическими экранами с запада и востока. «Формационные объекты (ФО) проксимального типа представляют собой вдольбереговые бары дельтового комплекса отложений, сформировавшиеся при относительно стабильном уровне моря. Дистальные ФО, широко распространенные в нижней части неокома (ачимовская толща), обра-

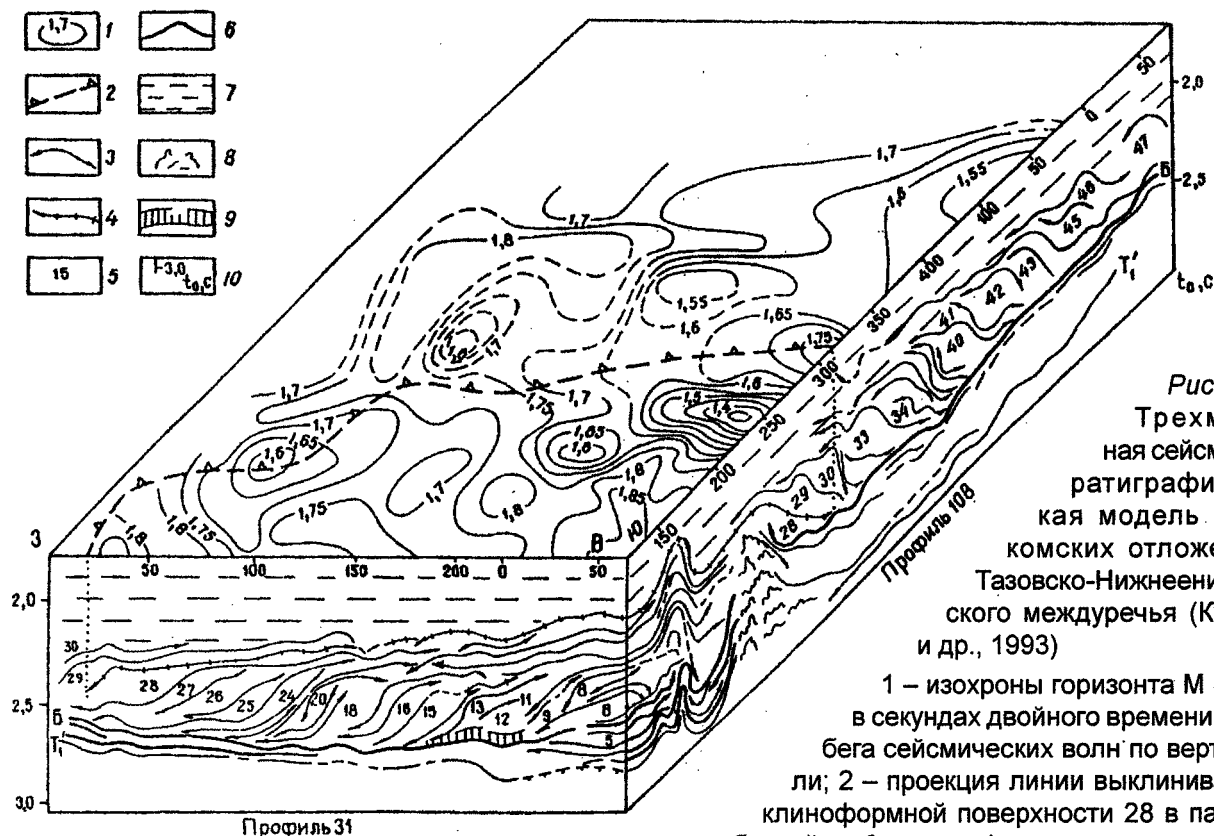


Рис. 63. Трехмерная сейсмостратиграфическая модель неокомских отложений Тазовско-Нижнеенейского междуречья (Кунин и др., 1993)

1 – изохроны горизонта М (апп) в секундах двойного времени пробега сейсмических волн по вертикали; 2 – проекция линии выклинивания клиноформной поверхности 28 в палеобассейне; 3 – клиноформные поверхности,

ограничивающие неокомские ларнаклины; 4 – клиноформная поверхность 28, развитая как в Обь-Тазовском междуречье (профиль 31, лицевая сторона модели), так и на Гыданском полуострове (профиль 108, правая грань модели); 5 – номера клиноформ в порядке последовательности их формирования; 6 – интенсивные отражения, обусловленные конденсированными покровами; 7 – прерывистая переменная амплитудная сейсмическая запись; 8 – дислоцированные отложения в ядре Мессояхско-Адерпаютинской гряды; 9 – локальные участки раздувов конденсированных покровов; 10 – шкала временных разрезов по профилям 31 и 108; горизонты М, Б и Т, 11 – сейсмические реперы; горизонтальная шкала – пикеты по профилям

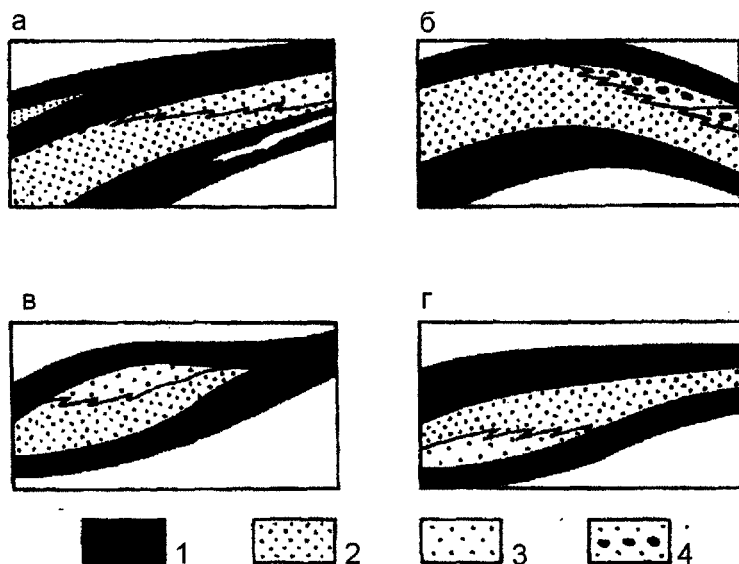


Рис. 64. Типы формационных объектов неокомского разреза (Павлова и др., 1993): а, б – шельфовые ФО; в – проксимальные клиноциклиты; г – дистальные клиноциклиты

1 – глины; 2 – аргиллиты; 3 – песчаники; 4 – нефтенасыщенные породы

ственной оценки прогнозных ресурсов следует снова подчеркнуть, что по простираю краю шельфов клиноформы изменяются по общей мощности, песчаности, сейсмofациальным характеристикам, формам погребенного аккумулятивного рельефа поверхности склона. Указанные изменения обусловлены различным сочетанием палеогеоморфологических, седиментологических и тектонических факторов, в том числе изменениями уровня моря и активностью выноса материала, дальностью и скоростью трансгрессий, регрессий и транзита грубозернистых осадков, особенностями расположения мелких и крупных артерий, питающих край шельфа» (с. 34). Из этой цитаты видно, что четкого представления о причинах закономерности разме-

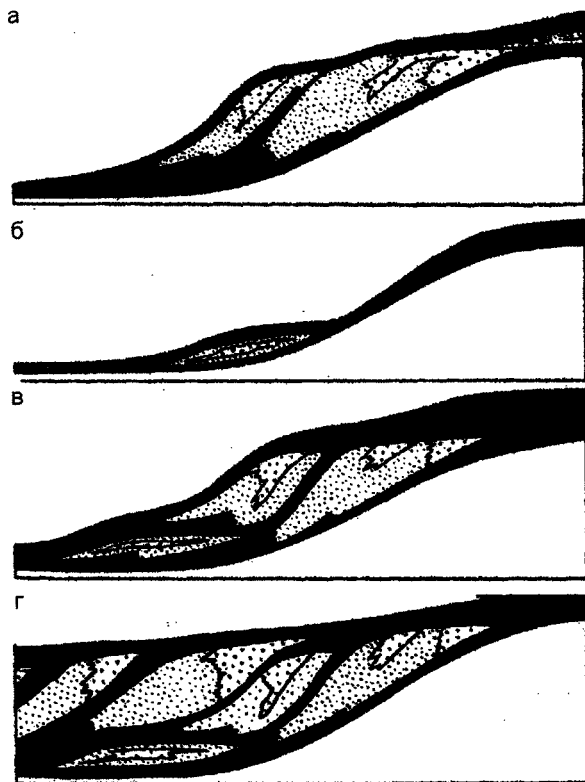


Рис. 65. Модельные литолого-стратиграфические разрезы (Павлова и др., 1993): а – проксимальный КЛЦ; б – дистальный КЛЦ; в – комплексный КЛЦ; г – ассоциация (последовательность) КЛЦ. Условные обозначения см. на рис. 63

сивный цикл осадконакопления» (с. 42). Они выделяются как сейсмокомплексы. В подошве каждой из них залегают глинистые пачки, по названию которых именуются сами клиноформы: пимская, сармановская и т. п. С каждой связаны определенные группы продуктивных пластов. Используя «литостратиграфический подход» авторы ранжируют циклиты на региональные (собственно клиноформы), зональные, субзональные телициклиты. Предложена система их индексации, например П-II-VII, что означает Пимский регоциклит, а в нем II-VII – зональные циклиты. По существу, это продуктивные песчаные пласты AC_{7-11} . Вся эта «понятийно-субординационная система» нам представляется абсолютно ненужной. Условия образования клиноформ, в частности пимской, описываются так. Пимская глинистая пачка сформировалась «период трансгрессии при относительно резком и высоком подъеме уровня Мирового океана. Значительная удаленность от берега привела к тому, что в пимское время территория Приобской площади представляла собой глубоководную некомпенсированную зону морского бассейна» – и далее: «Регрессивная часть циклита выделяется в объеме надымской пачки и вышележащих пластов AC_{7-12} . Она сформировалась в период выдвижения дельт в сторону открытого моря. Лавинная седиментация обусловила быстрое заполнение палеобассейна и существенное сокращение площади морского осадконакопления» (с. 44). Если учесть, что Приобская зона находится в осевой части бассейна, удалена от па-

щения в неокомском комплексе хороших песчаных коллекторов у автора нет. Слишком большое число факторов, в которых перемешаны и причины, и следствия, является, по его мнению, определяющим. И снова, как и в предыдущих работах, самое большое значение придается колебаниям уровня моря, тектонике.

В середине 1994 г. появился сборник, составленный по материалам пленума Научного совета РАН по проблеме геологии и разработки месторождений нефти и газа, состоявшегося в ноябре 1992 г. в Москве. В нем есть две статьи Ю. Н. Карогодина и др. о геологии неокома Западной Сибири.

В одной из них (Особенности геологического..., 1994) на основе изучения Приобской зоны нефтенакпления рассматриваются главные особенности строения неокомского клиноформного комплекса Западной Сибири. Указано сложное строение этого комплекса, сформировавшегося «в результате циклического заполнения палеобассейна морскими и субконтинентальными отложениями» (с. 42). По материалам сейсморазведки выделяется от 10 до 20 клиноформ, которые рассматриваются в качестве циклитов разного ранга и масштаба. «Каждая клиноформа – это породно-слоевая ассоциация, тело, сформировавшееся в трансгрессивно-регрессивный цикл осадконакопления» (с. 42). Они выделяются как сейсмокомплексы. В подошве каждой из них залегают глинистые пачки, по названию которых именуются сами клиноформы: пимская, сармановская и т. п. С каждой связаны определенные группы продуктивных пластов. Используя «литостратиграфический подход» авторы ранжируют циклиты на региональные (собственно клиноформы), зональные, субзональные телициклиты. Предложена система их индексации, например П-II-VII, что означает Пимский регоциклит, а в нем II-VII – зональные циклиты. По существу, это продуктивные песчаные пласты AC_{7-11} . Вся эта «понятийно-субординационная система» нам представляется абсолютно ненужной. Условия образования клиноформ, в частности пимской, описываются так. Пимская глинистая пачка сформировалась «период трансгрессии при относительно резком и высоком подъеме уровня Мирового океана. Значительная удаленность от берега привела к тому, что в пимское время территория Приобской площади представляла собой глубоководную некомпенсированную зону морского бассейна» – и далее: «Регрессивная часть циклита выделяется в объеме надымской пачки и вышележащих пластов AC_{7-12} . Она сформировалась в период выдвижения дельт в сторону открытого моря. Лавинная седиментация обусловила быстрое заполнение палеобассейна и существенное сокращение площади морского осадконакопления» (с. 44). Если учесть, что Приобская зона находится в осевой части бассейна, удалена от па-

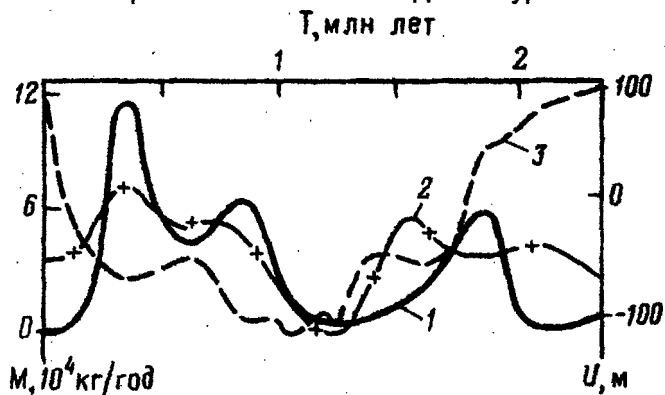


Рис. 66. Параметры палеопроцессов согласно оптимальному сценарию имитации обстановки формирования комплексных клиноциклитов (Павлова и др., 1993)

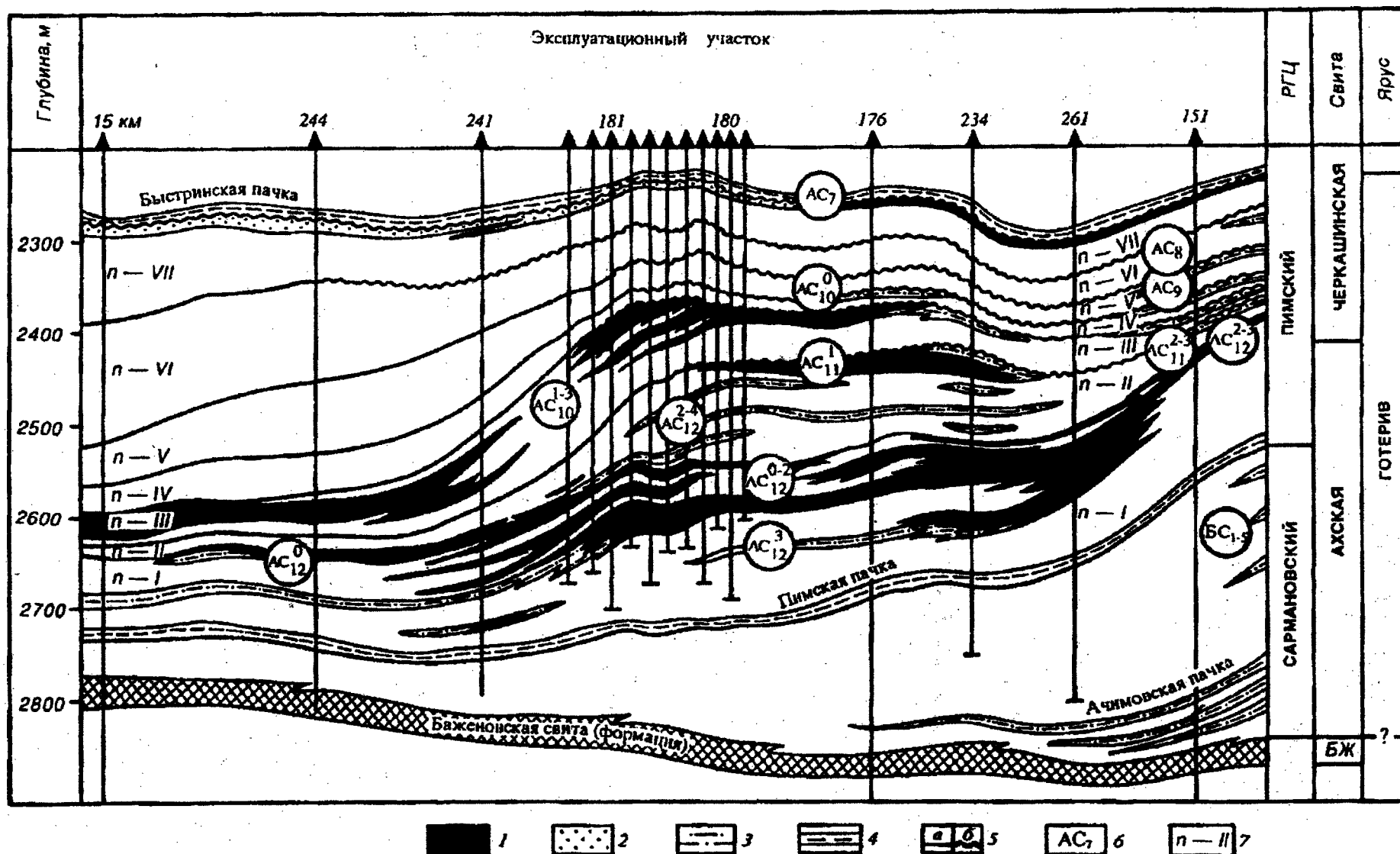


Рис. 67. Геологический профиль через Приобское месторождение по линии I—I (Особенности..., 1994)

Песчаные и алеврито-песчаные пласты: 1 — нефтенасыщенные, 2 — водонасыщенные, 3 — плотные, 4 — региональные глинистые пачки; 5 — границы клиноформ-циклитов в отложениях: а — глубоководных, б — мелководно-морских (уровни установленных и предполагаемых размывов и перерывов); 6 — индексы продуктивных пластов; 7 — индексы зональных клиноформ-циклитов пимского РГЦ

леоберега на 1200–1300 км, то такое ритмичное «бегание» береговой линии признать невозможно.

Все это свидетельствует, что у подавляющего большинства исследователей еще не сформировалось логичное взаимоувязанное представление о палеогеографии Западной Сибири в неокоме. Тем не менее значительный интерес представляют приведенные в работе палеогеоморфологические схемы центральной части Приобской зоны, составленные для пластов AC_{10} – AC_{12} и геологический профиль через эту зону (рис. 67 и 68).

В другой статье этого же сборника (Карогодин, Ершов, 1994) сделана попытка определить источник нефти в неокомских залежах гигантских месторождений Приобья, по утверждению авторов, «с позиции системно-литмологического подхода». В дальнейшем они оперируют обычными стратонами местной шкалы: свитами, пачками, пластами. Правда, баженоскую свиту перевели в ранг формации. Рассматривая взаимоотношения неокомских клиноформ с баженоской «формацией», они приходят к выводу, аналогичному высказыванию О. М. Мкртчяна: «Неокомские клиноформы, как отмечалось выше, последовательно, одна за другой, в области дефицитного осадконакопления превращались в маломощные anomalно битуминозные слои баженоской формации» (с. 76) – и далее: «Клиноформы неокома, превращаясь на огромной территории центральных районов в anomalно битуминозные (более 10 % ОВ) баженоские глины, после погружения и прохождения главной фазы нефтегазообразования, безусловно, способны были генерировать жидкие углеводороды в значительном количестве» (с. 77). Однако затем говорится о малой вероятности вертикальной миграции из баженоских отложений в неокомские клиноформы, указывается, что есть данные о различии нефтей в баженоских аргиллитах и неокомских песчаниках. Поэтому окончательное заключение следующее: «В генерации УВ гигантских скоплений нефтей неоком-апта участвовали главным образом неоком-барремские anomalные и «нормально» битуминозные морские образования всего клиноформного комплекса. Нет основания исключить из генерации морские отложения собственно клиноформ; хотя они и менее

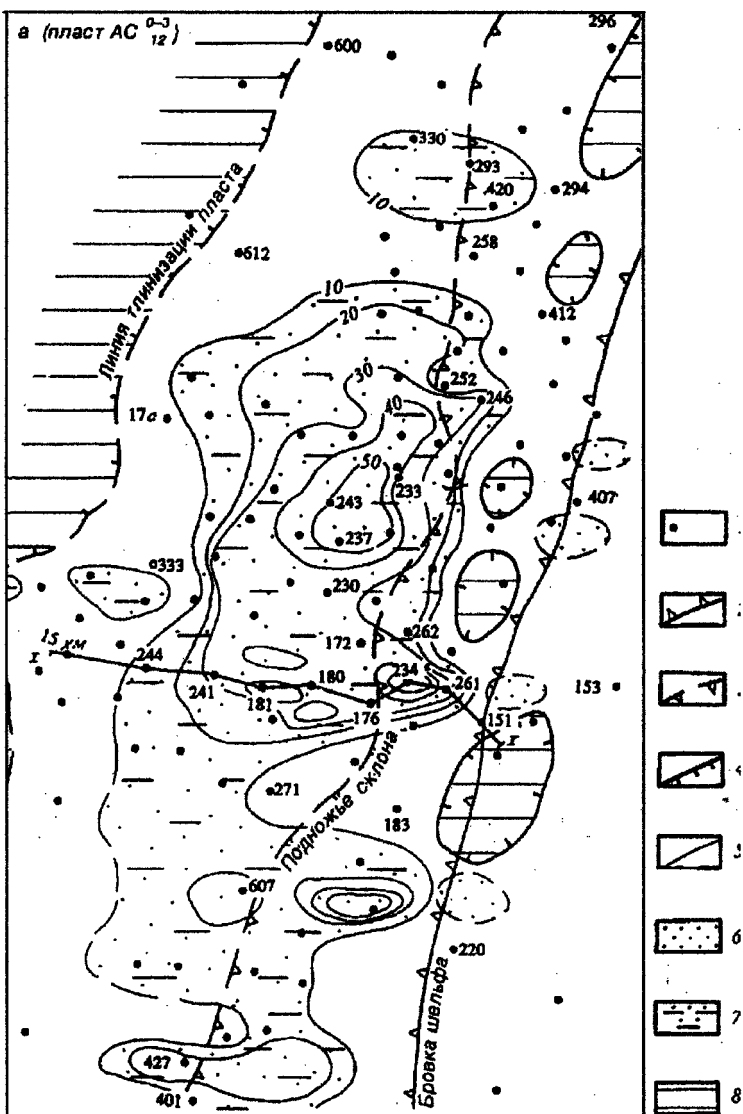


Рис. 68. Палеогеоморфологические схемы центральной части Приобской зоны нефтенакопления и расположения песчаных тел основных продуктивных пластов AC_{10-12} : а – AC_{0-3} , б – AC_{11} , в – AC_{10-12} (Особенности..., 1994)

1 – пробуренные разведочные скважины; 2, 3 – линии бровки палеошельфа (2) и подножия палеосклона (3) на конце формирования соответствующих пластов; 4 – линия глинизации пластов; 5 – изопахиты суммарных мощностей песчаников продуктивных пластов; зоны распространения пластов с суммарными мощностями песчаников, превышающими 10 м; 6 – шельфовые осадки, 7 – осадки глубоководных конусов выноса; 8 – зона замещения пластов глинистыми породами

обогащены ОВ, чем баженовские аргиллиты, но имеют мощность и объем в десятки раз превышающие баженовские» (с. 79). Отметим, что А. Э. Конторович и его соавторы (Конторович и др., 1998) утверждают, что более 80 % всей нефти в Западно-Сибирской провинции генерировано баженовской свитой. Эту оценку поддерживают и другие геохимики. К тому же на рис. 69, иллюстрирующем рассматриваемую публикацию, стрелками показана миграция именно из баженовской свиты, особенно в ачимовские песчаники. Почти одновременно появилась журнальная статья Б. А. Онищенко (1994), автора уже опубликовавшего «новый», но весьма спорный и трудно доказуемый взгляд на аномальные разрезы баженовской свиты. Опираясь на данные о небольших реальных углах наклона клиноформ (10° – $1^{\circ}20'$), Б. А. Онищенко отрицает модель бокового наращивания неокомских отложений, считая их горизонтально-слоистыми. Наблюдаемые значительные изменения мощности ачимовской толщи он объясняет ее континентальным размывом в пред- и послеачимовское время (рис. 70).

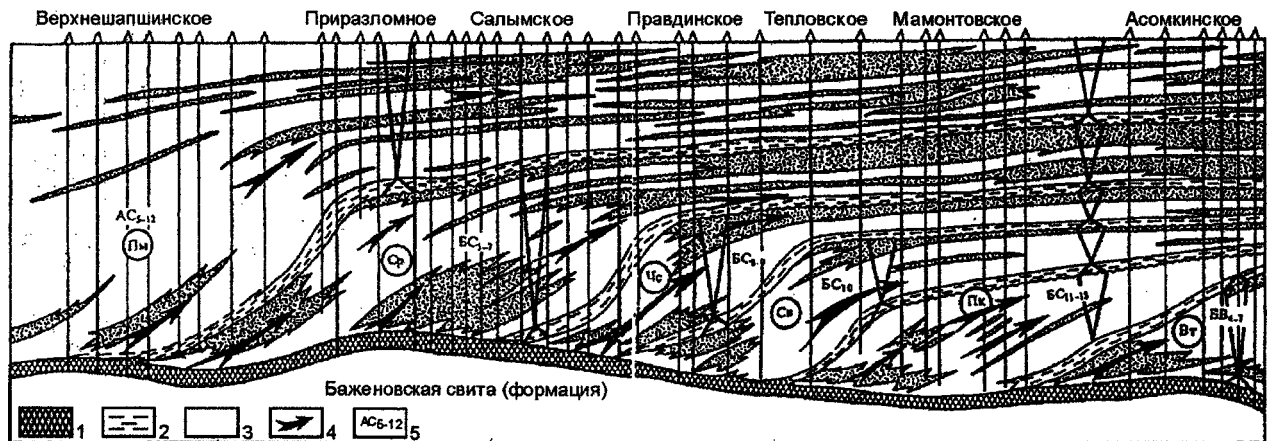


Рис. 69. Принципиальная схема строения неокомского клиноформного комплекса Широкого Приобья (Карогодин и др., 1994)

1 — битуминозные аргиллиты баженовской свиты (формации); 2 — региональные глинистые пачки, характеризующиеся высокоамплитудными отражениями; 3 — алеврито-глинистая толща; 4 — направления миграции УВ; 5 — индексы продуктивных пластов клиноформ; циклиты-клиноформы: Пм — пимская; Ср — сармановская; Чс — чеускинская; Св — савуйская; Пк — покачевская; Вт — ватинская

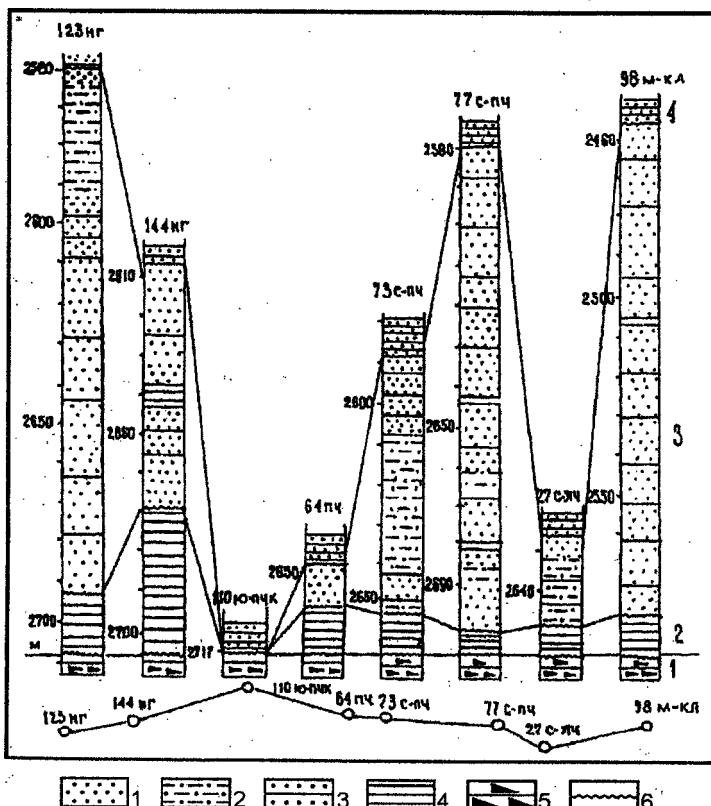


Рис. 70. Схема расчленения и корреляции пограничных отложений юры и мела Среднего Приобья (Онищенко, 1994)

1 — песчаники, алевролиты; 2 — алевролиты глинистые; 3 — глины алевролитистые; 4 — глины, аргиллиты; 5 — битуминозные аргиллиты; 6 — несогласия; литостратиграфические подразделения: 1 — баженовская свита, 2 — подачимовская пачка, 3 — ачимовская толща, 4 — надachimовская толща; нефтеразведочные скважины: НГ — Нивагальская, Ю-ПЧК — Южно-Покачевская, ПЧ — Поточная, С-ПЧ — Северо-Поточная, М-КЛ — Малоключевская

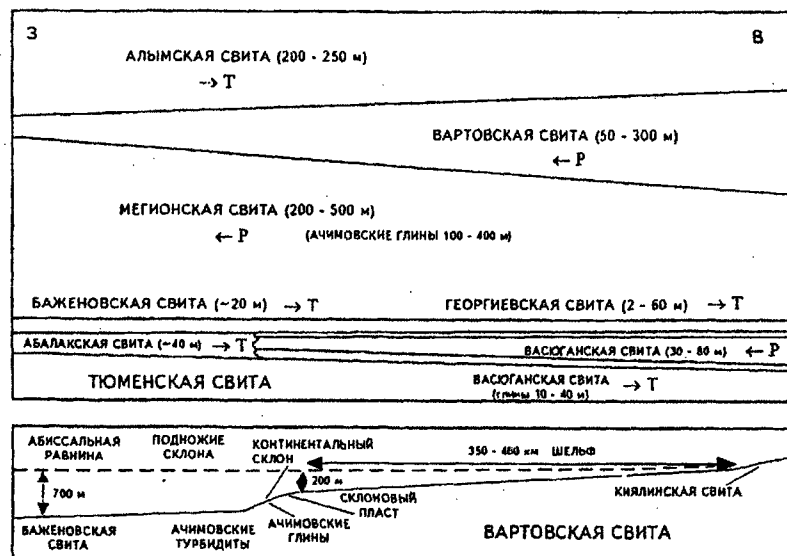


Рис. 71. Схема формирования верхнеюрско-нижнемеловых отложений центральной части Западной Сибири в зоне Сибирских увалов (Чернавских, 1994)

T, P – направление трансгрессии и регрессии

баженовской свиты (величина в метрах не указана) объясняются движениями блоков фундамента. Возникающие прогибы «компенсировались по мере приближения склоновых отложений благодаря перераспределяющей роли морских течений» (с. 14). В неокомском разрезе выделяются мегионская, вартовская, киялинская свиты. Разрез мегионской свиты описан так: «В основании лежит подачимовская маломощная глинистая пачка, в нижней части переходящая в кремнисто-глинистые разности баженовской свиты. Далее следуют песчано-глинистые турбидитные ачимовские образования, характеризующиеся частым переслаиванием аргиллита и песчаника. Выше залегает глинистая толща, составляющая до 70 % общей мощности свиты. Перекрывают ее слои песчаника» (с. 14). На рис. 71 на разных его фрагментах вартовская свита то перекрывает мегионскую, то находится на одном уровне с баженовской, а мегионская исчезает. И в тексте, и на рисунках отразилась уверенность автора, что события волжского века – неокома развивались в Ноябрьском районе по схеме, описанной А. П. Лисицыным и др. для зоны сопряжения континента с океаном. Отсюда, на рис. 71, 72 показаны абиссальная равнина, континентальный склон, ачимовские турбидиты, каналы выноса песчаного материала, бровка шельфа и т. п. Автор утверждает: «Центральная часть Западно-Сибирского бассейна в волжско-неокомское время имела сходные с современными атлантическими окраинами геоморфологические и фациальные зоны» (с. 16).

Признавая клиноформное строение мегионской свиты, А. В. Чернавских обращает внимание на то, что «характер временного разреза в значительной степени, зависит от проводимых полевых работ и применяемого комплекса обработки». Затем следует неожиданный вывод: «Все это свидетельствует, что чисто клиноформные модели пластов являются, как правило, неверными. Они отражают изменение не литологии, а временных границ» (с. 15). Поэтому автор выделяет малопонятные «субгоризонтальные петрографические горизонты пластообразной формы». Предлагаемая корреляция пластов групп Б и А является спорной. Эта публикация еще раз подтверждает, насколько дискуссионны до сих пор представления о палеогеографической позиции неокомских отложений Западной Сибири, условиях их образования, закономерностях распределения в них различных литотипов пород, в первую очередь коллекторов.

В том же 1944 г. Ф. Г. Гурари опубликовал статью, критикующую стратиграфические схемы верхней юры – неокома Западной Сибири, основанные на горизонтальной параллельно-слоистой модели напластования, принятые на МРСС в 1967, 1976, 1990 гг. (Гурари, 1994) (рис. 73). Полностью поддерживая модель клиноформного строения толщи, заполняющей

Неправильная позиция в вопросе о существовании неокомских клиноформ не мешает Б. А. Онищенко совершенно правильно критиковать идеи О. М. Мкртчяна о том, что баженовские битуминозные аргиллиты являются продолжением фондоформы клиноформ.

В этом же году появилась статья А. В. Чернавских (1994). Основываясь на геолого-геофизических материалах по Ноябрьскому району, он предложил свое видение строения и образования верхнеюрских-нижнемеловых отложений Северного Приобья в зоне Сибирских увалов. Он считает, что в волжский век в изученном районе произошло опускание бассейна, глубина его достигла 700–800 м. Зоны увеличенной мощности ба-

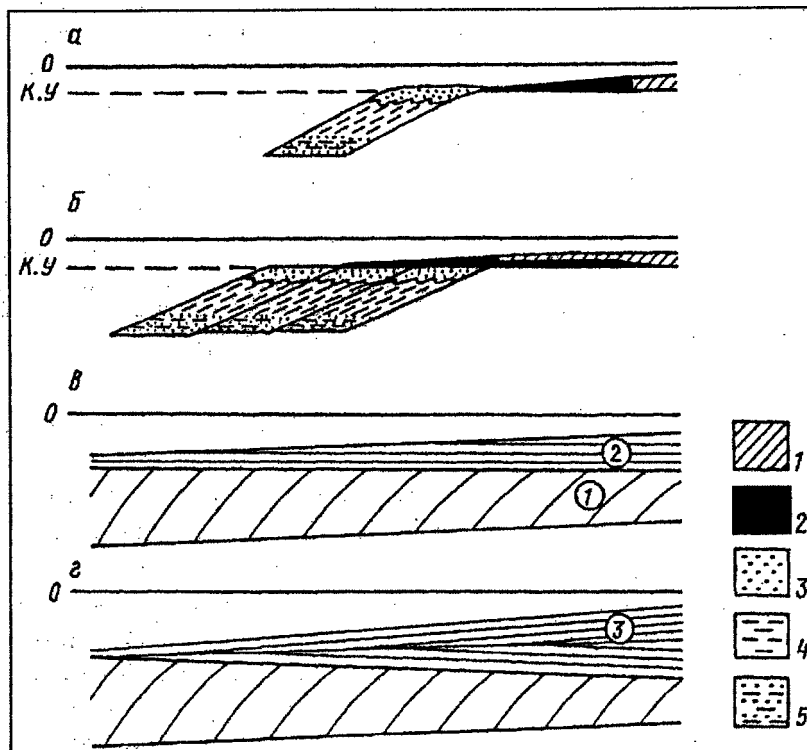


Рис. 72. Схема формирования верхнеюрско-нижнемелового разреза в центральной части Западной Сибири (Чернавских, 1994): а, б – регрессивные циклы заполнения осадками глубоководного бассейна, в – образование регрессивных шельфовых пластов, г – наложение шельфовых пластов трансгрессивного характера

1 – шельфовый пласт песчаника; 2 – шельфовая глинистая пачка; 3 – склоновый пласт песчаника; 4 – склоновая пачка глин; 5 – турбидиты подножия склона; формационные комплексы (цифры в кружках): 1 – клиноформный, 2 – регрессивный шельфовый, 3 – трансгрессивный шельфовый

«голодный» бассейн, предложенную рядом исследователей, автор предлагает свой вариант природных условий, необходимых для образования клиноформ. При этом критикуется позиция, определяющая главным фактором эвстазию, транс- и регрессии: «...такой постановкой обедняется сложная гамма процессов, происходивших в седиментационных бассейнах и областях их питания» (с. 21). Указывается, что накопление клиноформ происходило пульсационно.

«Терригенный материал, огромные массы которого во влажном и теплом климате, близком к субтропическому, накапливались на суше десятки, а может и сотни тысяч лет, под влиянием определенных геологических процессов внезапно мобилизовывались, перемещались в русла рек и затем через дельты и аванделты, пересекая шельф, не задерживаясь на нем, перемещались еще далее в глубь бассейна, последовательно наращивая шельф и все более заполняя бассейны, до уровня компенсации» (с. 22). При замедлении несущей водной струи первыми выпадали из влекомого материала наиболее крупные, тяжелые частицы. Поэтому лучшие коллекторы прогнозируются в подошве клиноформ и на бровке шельфа. Роль колебаний уровня моря (эвстатики) в этом процессе представляется небольшой. То же касается и эпейрогении. В противовес мнению большинства исследователей «...более вероятны сейсмические удары (землетрясения) и особенно тайфунные катастрофические ливни, происходящие очень редко, но обрушивающие на землю громадные массы атмосферных осадков. Последние, насыщая почву гористой суши влагой, делают ее мобильной, вызывают оплывины, оползни, обрушения берегов, которые затем подхватываются ручьями, речками, реками. И все это переносится в смежный морской бассейн» (с. 23). Пульсационное поступление терригенного материала позволяет считать, что клиноформы были разделены периодами отсутствия седиментации, а глинистые пачки формировались не в начале (подошве), а в кровле каждой клиноформы. Величина временного перерыва была максимальной на востоке Западной Сибири близ области питания, становясь минимальной в зоне оси бассейна. В этой работе впервые было признано большое значение процессов, происходивших на суше, а не только внутри бассейна, значимая роль флуктуаций климата, вероятными признаны перерывы между клиноформами.

В 1995 г. опубликованы доклады или их тезисы состоявшихся в Санкт-Петербурге, Новосибирске, Томске совещаний, конференций, содержащие материалы о строении и условиях образования неокотских отложений Западной Сибири.

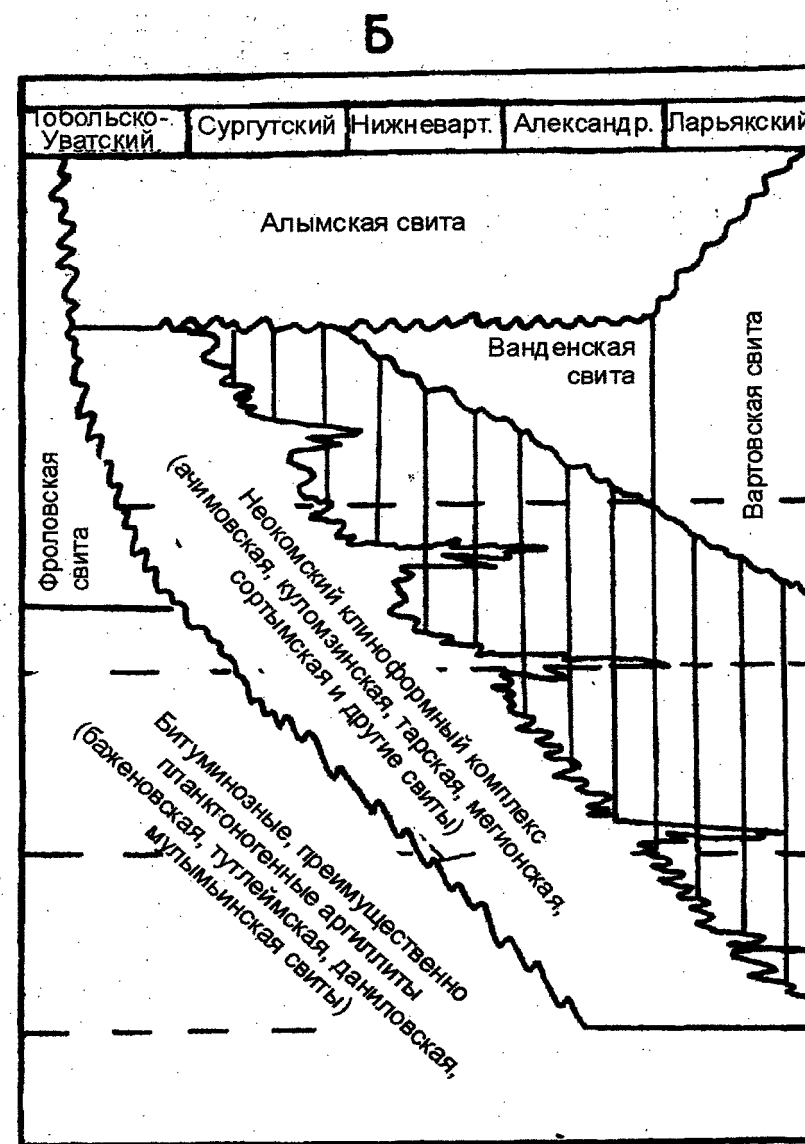
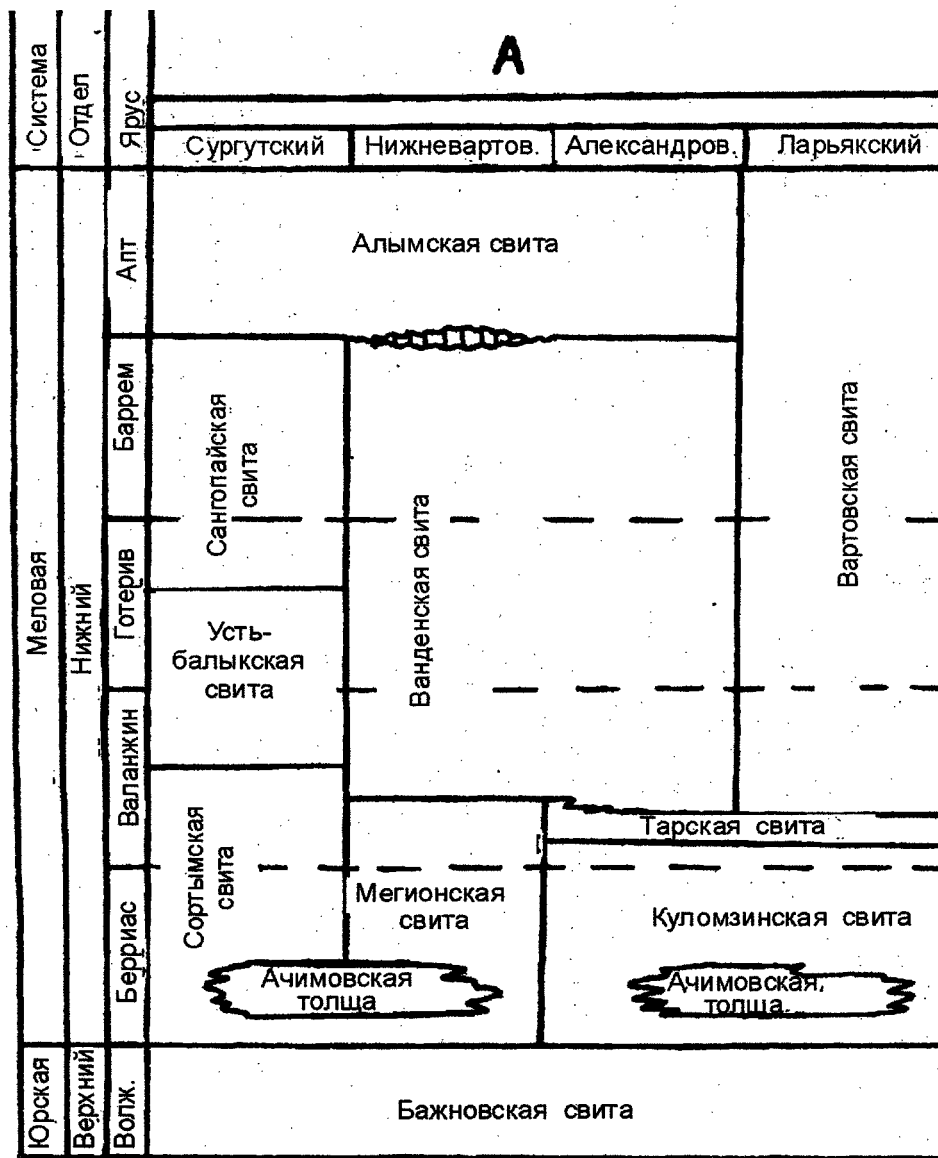


Рис. 73. Два варианта стратиграфической схемы (последовательность напластования) неокома Среднего Приобья: А – принятая на МРСС в г.Тюмени в 1990 г., утвержденная МСК в 1991 г., Б – предлагаемая автором (Гурари, 1994)

Ю. Н. Карогодин и С. В. Ершов (1995) детально описали строение клиноформных отложений на площади Приобского гигантского нефтяного месторождения, положение в них песчаных пластов от AC_1 до BC_{1-5} . Эти образования признаны сложным дельтовым комплексом. В нем выделяются аллювиальные отложения дельтовой платформы, относительно глубоководные терригенные и органогенно-терригенные образования, являющиеся глубоководной частью аванделъта.

Первые указывают на периодическое появление в этом районе аллювиальных равнин (т. е. субазрального ландшафта); вторые представлены покровными песчаниками, третьи – образованиями склона шельфа, продуктами подводных конусов и проделъта. Указана принадлежность продуктивных пластов к этим фациям. Изменение состава пород связывается с трансгрессиями и регрессиями.

В тезисах докладов, сделанных на научно-практической конференции, состоявшейся в Томске в мае 1995 г., есть материалы Н. А. Брылиной и Е. И. Савкиной (1995), которые в пределах Томской области выделили и закартировали пять клиноформ субмеридионального простирания. Им присвоены географические названия по местоположению депоцентров. Три из них, видимо, являются самыми восточными. Много тезисов докладов, описывающих верхнеюрские – неокомские отложения Западной Сибири, имеется в материалах международной конференции по секвенс-стратиграфии, состоявшейся в Санкт-Петербурге в мае 1995 г. (Секвенс-стратиграфия..., 1995). Н. Я. Кунин повторяет принятый абсолютным большинством исследователей тезис о формировании клиноформ в морском бассейне в процессе бокового заполнения его некомпенсации. Глубина бассейна при этом оценивается от 200 до 1000 м. Предложено выделять семь «подмножеств» клиноформ, в основном по их возрасту и территории распространения. Предложена методика картирования клиноформ, в их вертикальном разрезе и на их поверхности выделены, характерные точки. Точки А и В – на ундаформе, В и С – на ортоклиноформе, С и Д – на фондоформе.

Кроме того, в сборнике имеются тезисы еще трех докладов Н. Я. Кунина с различными соавторами на ту же тему. В одном из них (совместном с Н. В. Милетенко и В. С. Сафоновым) критикуются как неправильные модели клиноформ, предложенные коллективами, руководимыми О. М. Мкртчяном и А. А. Неждановым. Отмечены три особенности строения и генезис клиноформ, не учтенные в указанных моделях: «1 – резкие различия и тесные взаимосвязи строения ундаформных, ортоклиноформных и фондоформных частей клиноформ; 2 – весьма значительные изменения клиноформ по простиранию; 3 – обилие редуцированных, регрессивных бесшельфовых клиноформ, как единичных, так и групповых (пучковых)» (с. 39). Указывается на необходимость продолжить разработку моделей, учитывающих основные черты реальных седиментационных тел, характер тектонических дислокаций и эвстатических колебаний. Отмечено, что в фондоформных зонах продуктивные песчаники приурочены к конусам выноса и квазитурбидитным потокам. Поиски их перспективны в бесшельфовых клиноформах и других регрессивных образованиях. Предложено пять еще не апробированных направлений поисков неантиклинальных ловушек.

В докладе Н. Я. Кунина и К. Н. Кунина говорится о строении верхнеюрских – неокомских отложений Гыданского полуострова и Енисей-Тазовского междуречья, ранее уже описанных в журнальной статье (Кунин, Сегалович, 1993).

В еще одном докладе Н. Я. Кунина с тремя соавторами рассмотрено строение неокома в районе Уренгойского вала. Вместо принимавшейся ранее горизонтально-направленной модели предлагается выделить 16 клиноформ валанжинского возраста. Отмечая сложность строения клиноформ, авторы объясняют его «совокупным воздействием эвстатических и тектонических геоундаций» (с. 85). По их мнению, «одна и та же клиноформа при едином эвстатическом событии изменяет морфологию по простиранию: она является, например, регрессивной в зоне поднятий и трансгрессивной в зоне прогибания» (с. 85). Это утверждение ярко высвечивает, как упрощенно до примитива авторы доклада, и не только они, понимают процессы транс- и регрессий.

Три тезиса докладов опубликованы в этом сборнике Ю. Н. Карогодиным с различными соавторами. В одном повторяются уже опубликованные дважды в 1994 г. в журнале и сбор-

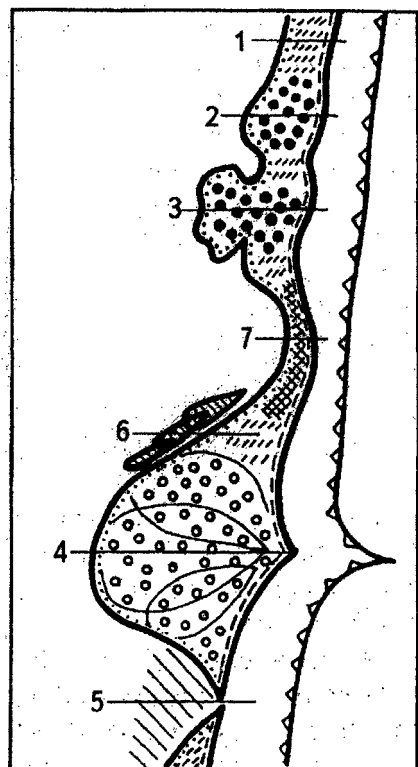
нике статей идеи о том, что баженовская свита не могла быть единственным генератором нефти, образовавшей многочисленные залежи в неокме Широного Приобья. Утверждается еще раз: «доминирующей была не вертикальная, а латеральная миграция нефти, и не только из баженовской формации, а из всего неокмского комплекса, активно участвовавшего в генерации углеводородов» (с. 38). В другом, более интересном докладе (соавторы В. В. Глебов, В. Н. Казаненков, С. В. Ершов) впервые правильно определены позиции и фактический ранг ачимовской толщи, фигурирующей во многих публикациях и фондовых работах. Авторы совершенно правы, утверждая: «Ачимовская толща – это фондоформная часть («хвосты») разновозрастных клиноформ – циклитов (клиноциклитов)» (с. 5). Следовательно, ачимовские песчаники – это разобщенные и во времени и в пространстве отложения, не образующие единого геологического тела, единого стратона какого-либо ранга. Если отбросить сопровождающие этот вывод литмологические и циклостратиграфические «привески», появление его в литературе надо приветствовать и учесть при уточнении стратиграфических схем.

Третий доклад Ю. Н. Карогодина с семью соавторами (в их числе три специалиста из США) посвящен строению неокма на площади гигантского Приобского нефтяного месторождения. Авторы утверждают, что при детальной корреляции разрезов (эксплуатационные скважины и детальная сейсморазведка) они использовали литмостратиграфический и секвенс-стратиграфический подходы, хотя этого не видно. В выводах интересно наблюдение, что каждая клиноформа имеет свои структурные особенности, отличается условиями формирования, закономерностями пространственного размещения коллекторов и залежей. непонятно, на каких критериях в этом случае основывать прогнозы и поиски залежей. Снова повторяется утверждение о разновозрастности ачимовской толщи, уже приведенное в предыдущем докладе. И уже совсем удивительно следующее заключение: «Использованный авторами нетрадиционный подход к изучению неокмских отложений позволил также прийти к выводу о том, что баженовская формация, так же как и ачимовская толща, «скользит» вплоть до верхнего готерива включительно, являясь окончанием фондоформных частей («хвостов») разновозрастных клиноформ» (с. 80). Возрастные скольжения кровли баженовской свиты (как показано в начале настоящего обзора) было установлено на 33 года раньше, при этом без «литмостратиграфического и секвенс-стратиграфического» подходов. Вторая часть заключения о взаимоотношении баженовских аргиллитов с клиноформами повторяет утверждения О. М. Мкртчяна, опубликованные значительно раньше и также не отвечающие действительной ситуации.

В этом же сборнике в тезисах доклада Л. Я. Трушкова указывает, что закартировано более 20 клиноформ. Предложено каждой присваивать индексы содержащегося в ней продуктивного пласта и соответствующего отражающего горизонта. Клиноформам также присваиваются географические названия. Возраст их определен от волжского яруса до готерива. Отступление береговой линии сопровождалось образованием подводных конусов выноса, которые осложняют границы клиноформ и их внутреннее строение. Они образуют депоцентры с повышенной мощностью отложений. Конусы выноса содержат лучшие коллекторы. Они трактуются как главные зоны нефтегазоаккумуляции. Л. Я. Трушкова считает клиноформы не только подразделениями секвенс-стратиграфии, но также членами предлагаемой ею «стратологической классификации».

А. М. Жарков пытается в этом сборнике применить к неокмским клиноформам термины, предложенные авторами секвенс-стратиграфии. В неокмские отложения Широного Приобья он включает баженовскую свиту, что, конечно, неправильно, так же как и утверждение, что перекрывается неокм континентальной покурской свитой. Складывается впечатление, что автор, слабо владея фактическим материалом, пытается заменить его недостаток модной терминологией: региональная секвенция, парасеквенции, тракт высокого стояния моря и др. Принципиальной новой информации в этих тезисах нет.

В докладе В. С. Муромцева и А. В. Ивановской интересно утверждение, что клиноформы представляют собой «трехмерные геологические тела, образованные наклонно залегающими выклинивающимися пластами. Они отделены друг от друга поверхностями несогла-



-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  6
-  7
-  8
-  9
-  10
-  11

Рис. 74. Обобщенная схема строения ачимовской клиноформы

Границы клиноформы: 1 – со стороны глубоководного бассейна, 2 – со стороны источника сноса; 3 – кромка палеошельфовой террасы на момент формирования ачимовской клиноформы; 4 – контуристы; отложения: 5 – сформированные за счет плоскостного смыва, 6 – палеодепрессийных зон, 7 – пастообразных потоков; 8 – конусы выноса – турбидиты; 9 – области развития рецессивных разрезов; 10 – каньоны континентального склона; 11 – границы разрезов разных типов

сия, размыва или паузами седиментации – границами, фиксируемыми сейсмической записью» (с. 91). Формирование этих образований объясняется «колебанием уровня моря, связанного с открытым океаном» (с. 91). По мнению В. С. Муромцева, большинство осадков связано с турбидитами, дельтами рек, вдольбереговыми и склоновыми течениями. Утверждается, что анализ кривых ПС позволяет определять фацию.

Р. С. Сахибгареев и В. В. Шиманский повторили ранее опубликованные выводы о сидеритизации

биотита в качестве показателя хороших коллекторских свойств песчаников. Заявлено, что «выявлены петрографо-минералогические показатели обработки материала конусов выноса придонными вдольсклоновыми течениями» (с. 112). «Присутствие в составе цемента песчаников пленочного или крустификационного железистого хлорита является, по мнению авторов, признаком относительно высокого энергетического уровня среды седиментации алевропесчаных отложений. Аутигенный поровый каолиновый цемент свидетельствует об отсутствии проработки зернового материала течениями» (с. 112). Большинство докладов, сделанных на этой конференции и отраженных в тезисах, приводит материалы более ранних публикаций. Кроме того, они далеки от основной темы конференции – секвенс-стратиграфии, если не считать утверждения некоторых докладчиков, что каждая клиноформа – самостоятельный секвенс.

Открытие в 1980-х гг. крупнейшей Восточно-Уренгойской нефтегазоносной зоны сместило центр геолого-разведочных и научно-исследовательских работ к северу от Широкого Приобья. Основным объектом поиска, разведки, добычи и научного изучения и здесь стали неокотские отложения, в первую очередь ачимовские песчаники. Одним из первых обрисовал по материалам сейсморазведки строение ачимовских песчаников крупнейшей Восточно-Уренгойской нефтегазонос-

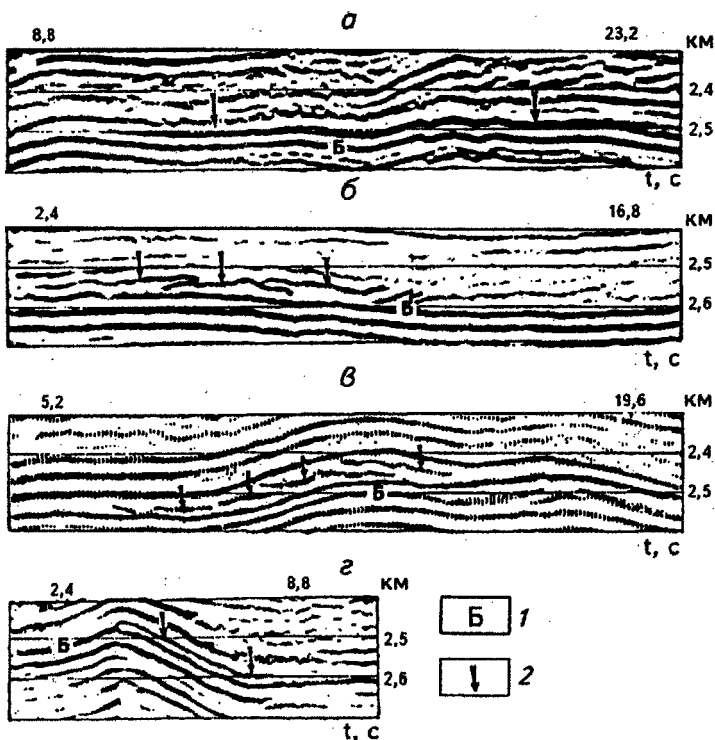


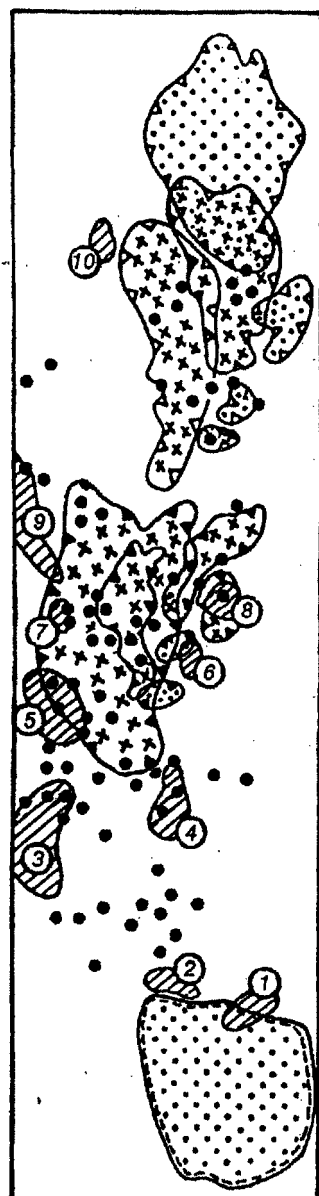
Рис. 75. Волновая картина в интервале залегания ачимовской толщи (Соседков и др., 1995): а – плоскостной смыв; б – турбидиты; в – контурит; г – пастообразный поток
1 – положение отражающего горизонта Б; 2 – положение иллюстрируемых объектов на разрезах

ной зоны В. С. Соседков. Клиноформное строение всей неомской толщи осадков уже воспринимается как данность. «Пласты ачимовских песчаников (Ач) связываются с фронтальными частями клиноформ, развитых у подножия континентального склона и выклинивающихся как в сторону глубоководного бассейна, так и в сторону склона» (Соседков, Четвертных, 1995, с. 28). Авторы указывают, что в пределах Восточно-Уренгойской зоны выделено семь субмеридионально простирающихся клиноформ, индексируемых согласно приуроченным к ним сейсмическим отражениям и ачимовским пластам от Ач₁ до Ач₆. Каждая клиноформа контролируется множеством локальных, зональных, региональных отражений. Выделяется несколько типов разреза, оценивается возможность нахождения в них хороших коллекторов. По характеру волновой картины выделяются фации плоскостного смыва, турбидиты, контуристы, пастообразный поток, конусы выноса, глубоководный бассейн, а также фации континентального склона (рис. 74, 75). Кроме того, выделены осадки седиментационно-тектонических палеодепрессий, палеодренажных зон. Продуктивные пласты приурочены к осадкам конусов выноса турбидитов. Характерно, что разведанные углеводородные залежи совсем не имеют структурного контроля. Многие расположены в прогибах между локальными поднятиями (рис. 76). Отмечая большую сложность строения ачимовской толщи, авторы считают необходимым продолжить в процессе разработки месторождений детализацию объектов, применяя современные методы сейсморазведки (например, 3D). Следует отметить, что принципиальные схемы строения клиноформ (см. рис. 74 и 76) и особенно условные обозначения к ним не очень понятны.

В статье, опубликованной несколько позже в том же году (Соседков, 1995), выделено два типа отношений клиноформ с подстилающими и перекрывающими отложениями: морское трансгрессивное налегание и регрессивное кровельное прилегание (рис. 77). В статье имеются явные противоречия, затрудняющие понимание позиции автора. Например: «...фации налегания формировались в процессе опускания уровня моря, сопровождавшегося эрозией, образованием каньонов на поверхности континентального склона и распределительных каналов на шельфовой платформе. Этот процесс завершался относительным подъемом уровня моря и осадконакоплением с образованием фации налегания.

Фации кровельного прилегания формировались на континентальном склоне в результате поступления осадочного материала с постоянной скоростью и в количествах, превышающих скорость прогибания, что обеспечивало регрессивное заполнение бассейна» (с. 31). На другой странице: «...фации налегания отлагаются при трансгрессивном режиме осадконакопления, в то время как фации регрессивного кровельного прилегания – при регрессивном» (с. 32). Но ведь раньше было сказано, что налегание возникает «в процессе опускания уровня моря», т. е. при регрессии. Яв-

Рис. 76. Конусы выноса (турбидиты) Восточно-Уренгойской зоны (пласты Ач₅₁, Ач₅₂, Ач₆₀) (Соседков и др., 1995)



- 1 – антиклинальные поднятия (1 – Пырейное, 2 – Южно-Уренгойское, 3 – Уренгойское, 4 – Ево-Яхинское, 5 – Центрально-Уренгойское, 6 – Восточно-Уренгойское, 7 – Есета-Яхинское, 8 – Есетинское, 9 – Северо-Уренгойское, 10 – Хадуттейское);
- 2–4 – зоны развития конусов выноса, вмещающие пласты Ач₅₁, Ач₅₂, Ач₆₀, сформированные южной (2), центральной (3), и северной (4) палеодренажными системами;
- 5 – зоны с установленной продуктивностью ачимовских пластов;
- 6 – площади, перспективные по сейсмическим данным;
- 7 – скважины

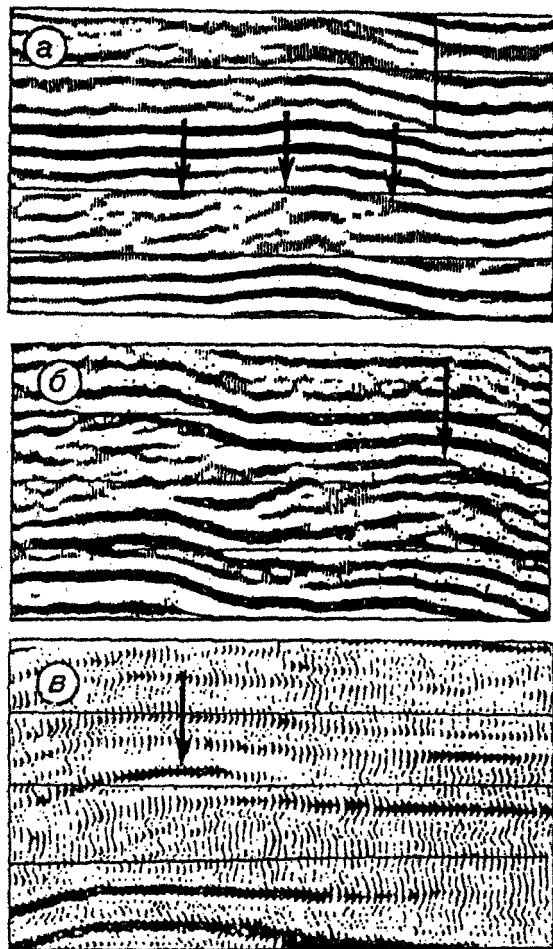


Рис. 77. Картины отражений (Сосёдкин, 1995): а – кровельное прилегание; б – налегание; в – промежуточная форма несогласия

ное противоречие. Еще большее недоумение вызывает трактовка автором понятия «трансгрессия». Он допускает существование кроме «региональных» трансгрессий также «локальных» (микротрансгрессий, по А. А. Нежданову). Отсюда вывод: «та или иная неокотская клиноформа, формировавшаяся в определенной зоне в условиях ярко выраженной трансгрессии, могла простираться в области с самыми различными режимами осадконакопления: регрессии, стабилизации, эрозии» (с. 32). Поэтому внутреннее строение каждой клиноформы по простиранию может сильно изменяться. Похоже, автор путает понятие трансгрессий-регрессий с понятиями батиметрии дна бассейна, его гидродинамики, климатических зон.

В 1995 г. Ю. Н. Карогодин и С. В. Ершов снова публикуют более сжатое описание неокота Приобской зоны, по сути повторяя основные положения ранее рассмотренной публикации (Карогодин и др., 1994). Здесь интересен рис. 78, на котором показано с правой стороны соотношение общепринятых стратонов (ярус, свита) с предлагаемыми авторами циклитами разных рангов. Рисунок хорошо по-

казывает ненужность этих новых псевдостратонов.

В следующем 1996 г. Ю. Н. Карогодин печатает в сборнике СНИИГГиМСа две коллективные статьи (Карогодин и др., 1996), в которых снова излагаются основные идеи о формировании клиноформ, о положении и статусе ачимовской толщи и другие, изложенные в предыдущих публикациях.

Значимым событием явился выход в свет прекрасно оформленной монографии о геологии и нефтеносности Приобской зоны нефтеносности (Приобская..., 1966). В авторах не только ученые ОИГГМ СО РАН (лидер Ю. Н. Карогодин), но и представители российских и американских нефтяных компаний, региональных геологических комитетов МПР. В монографии имеется сжатый обзор публикаций о строении и условиях образования неокотских клиноформ Западной Сибири до 1994 г. включительно. Большое внимание уделено изложению идей о системно-литологическом подходе к изучению породно-слоевых ассоциаций, развиваемом Ю. Н. Карогодиным и применению его к изучению неокотских отложений. В разделе «Стратиграфия» даны предложения, по мнению авторов, улучшающие современные правила стратификации осадочных толщ. Интересна, но не бесспорна предложенная новая стратиграфическая схема неокота Тобольско-Надымского и Сургутского районов (рис. 79). На другой странице представлена «литмостратиграфическая схема» отличающаяся от первой только значительной упрощенностью, переводом свит в формации и «субформации», добавлением справа графы «модель циклита», где показаны «рюмочки» (рис. 80). Несомненным достижением первой схемы является показ ачимовской толщи в виде не только разобщенных, но и разновозрастных линз. В разделе «Тектоника» высказана оригинальная идея о существовании в неокоте Приобской площади глиняных диапиров (квазидиапиров). Показанные в публикации на рис. 4.7 поднятия глинистых слоев, окруженные выклинивающимися песчаниками, выглядят относительно контрастными только за счет десятикратного искажения масштабов. Палеогеографическую обстановку Приобской площади в неокоте авторы вслед за М. Ю. Эрвье, Г. И. Плавником описывают как дельтовый комплекс, выделяя

все его элементы. Поэтому «шельф» других исследователей они считают дельтовой платформой, выделяют склон, фронт дельты, подводный конус выноса, продельту, при этом забывают, что Приобская площадь была удалена от берега питающей суши более чем на 1050 км, на что мы уже указывали. Забыт и «глубоководный бассейн», выделявшийся раньше. В разделе о петрографической характеристике различных продуктивных пластов снова говорится, что лучшие коллекторы сформировались «в наиболее активной гидродинамической обстановке. Это баровые фации (устьевые, пальцевые и т. д.), зоны подводных русел, проксимальных частей конусов выноса, питающих их подводящих каналов» (с. 191). Этот раздел иллюстрирован серией различных карт палеоструктурных, изопахических, распространения песчаных тел, палеопрофилями песчаных пластов и связанных с ними глинистых пачек. На профилях отмечены элементы дельтового комплекса (рис. 81, 82). В разделе «Нефтегазоносность» кратко обрисована история нефтепоисковых работ на Приобской площади и смежных территориях. Приведены обстоятельные характеристики основных продуктивных пластов AC_{10} – AC_{12} . Определяя источник нефти в Приобском и других месторождениях Широкого Приобья, авторы повторяют уже неоднократно опубликованный вывод: нефть продуцирована самими клиноформами, в первую очередь битуминозными аргиллитами фондоформ, которые «наращивают» баженовскую свиту. Очевидно, имеется в виду подачимовская пачка. Ссылаясь на заключение Н. С. Воробьевой и др., о различии нефтей из баженовской свиты и неомских отложений, авторы утверждают: «Не исключено, что баженовские аргиллиты юрского возраста вследствие определенной самостоятельности и изолированности от нижнемеловых клиноформ, не имеют прямого отношения к залежам в них» (с. 229). Поэтому практический вывод: надо искать новые залежи в зонах фондоформных частей клиноформ и максимальных мощностей самих клиноформ. Также указывается на необходимость дальнейших комплексных исследований неомских клиноформ Западной Сибири. Следует еще раз отметить, как уже говорилось, что в самых последних публикациях новосибирских геохимиков (А. Э. Конторович и др.) утверждается, что главным источником нефти в Западно-Сибирской провинции являются именно баженовские битуминозные аргиллиты.

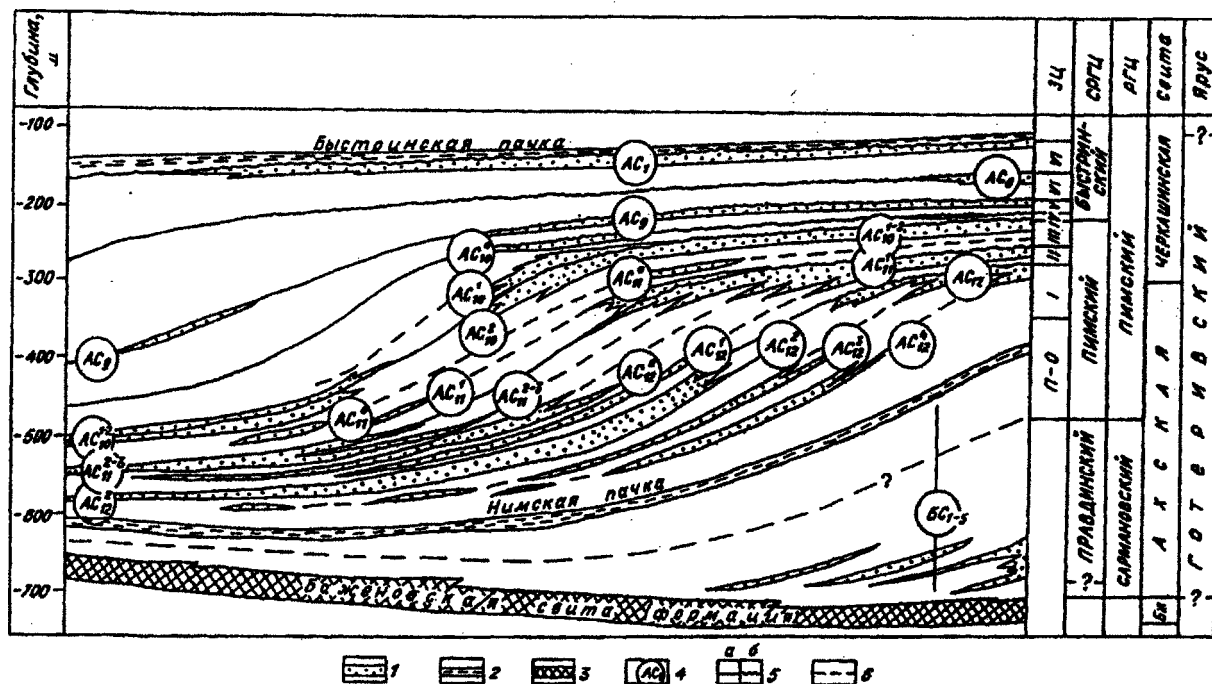


Рис. 78. Модель строения пимской региональной клиноформы Приобской зоны нефтенакопления (Карогодин и др., 1995)

1 – песчано-алевритовые пласты; 2 – региональные глинистые пачки; 3 – битуминозные аргиллиты баженовской свиты (формации); 4 – индексы пластов (авторский вариант); 5 – границы зональных циклов в отложениях: а – глубоководных, б – мелководных (уровни установленных и предполагаемых размывов и перерывов); 6 – граница пимского и сармановского региональных клиноформ-циклитов. Циклиты: РГЦ – региональный, СРГЦ – субрегиональный, ЗЦ – зональный, Бж – баженовская свита

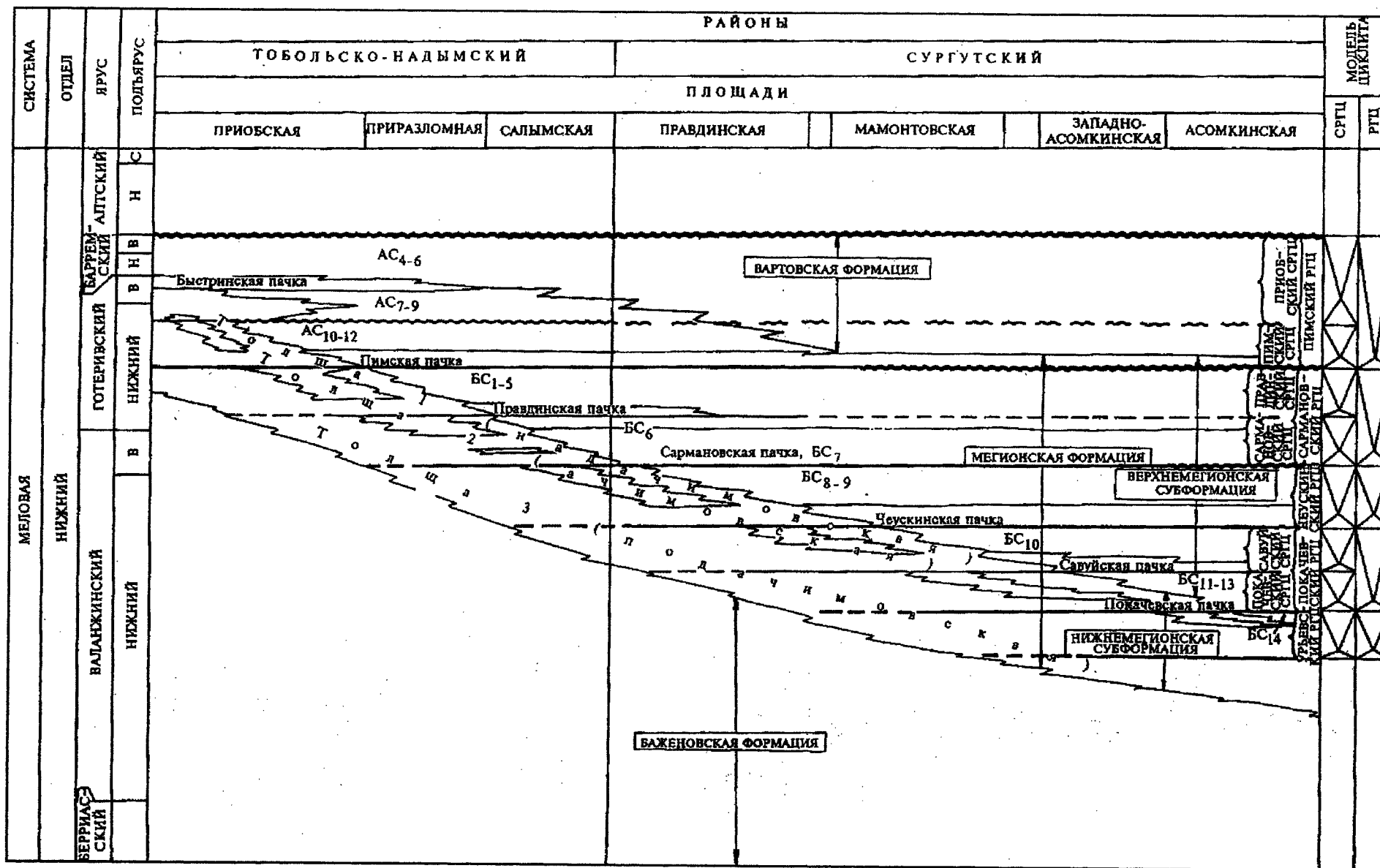


Рис. 79. Предлагаемый вариант уточненной стратиграфической схемы с учетом литостратиграфической корреляции. Тобольско-Надымский и Сургутский районы (Приобская..., 1996)

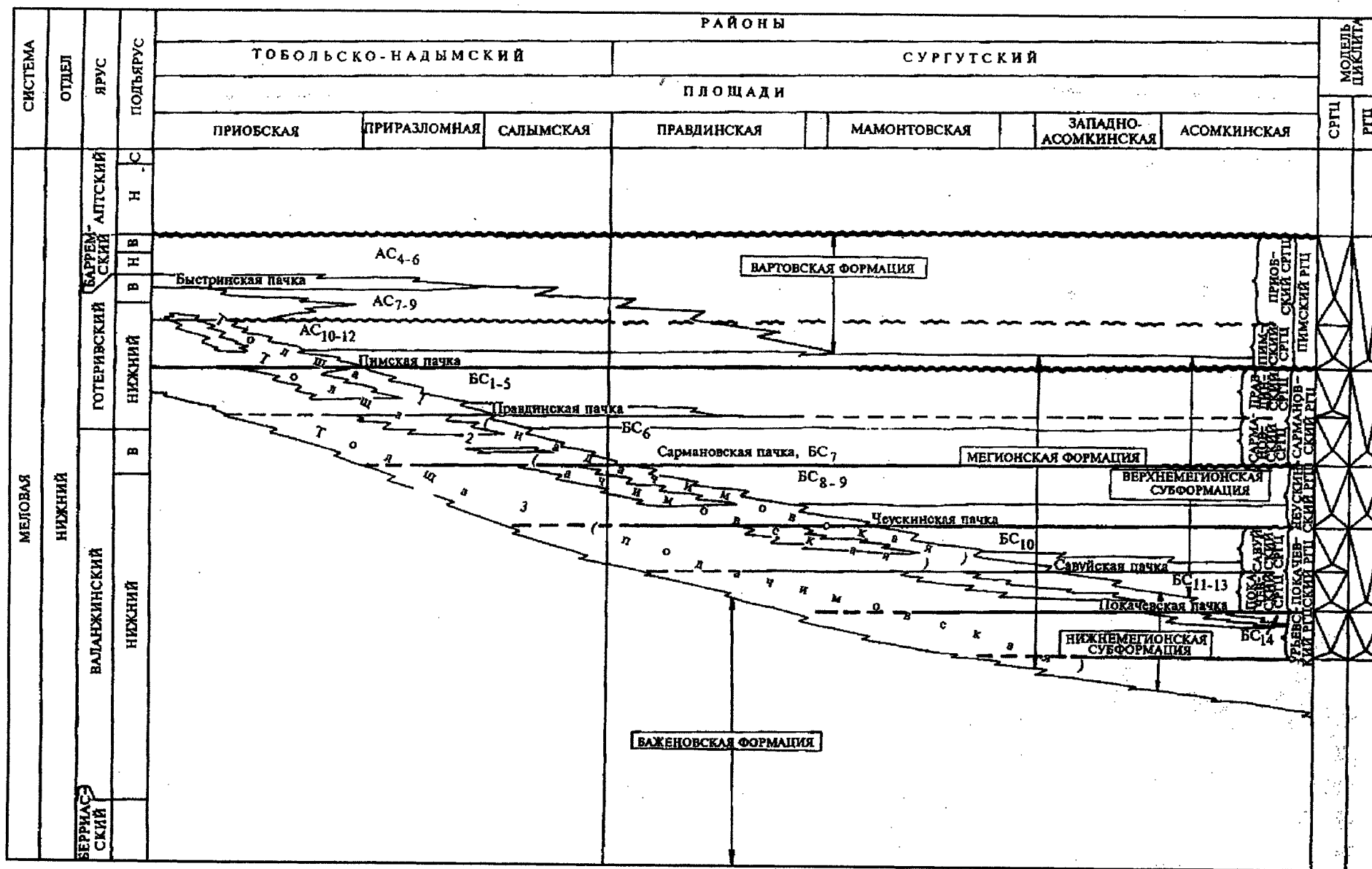


Рис. 80. Литостратиграфическая схема неокотских отложений Тобольско-Надымского и Сургутского районов (Приобская..., 1996)

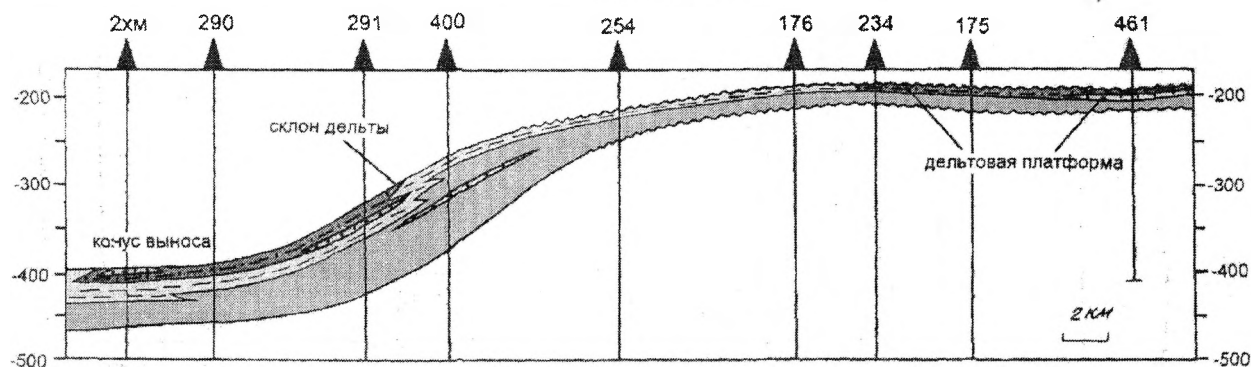
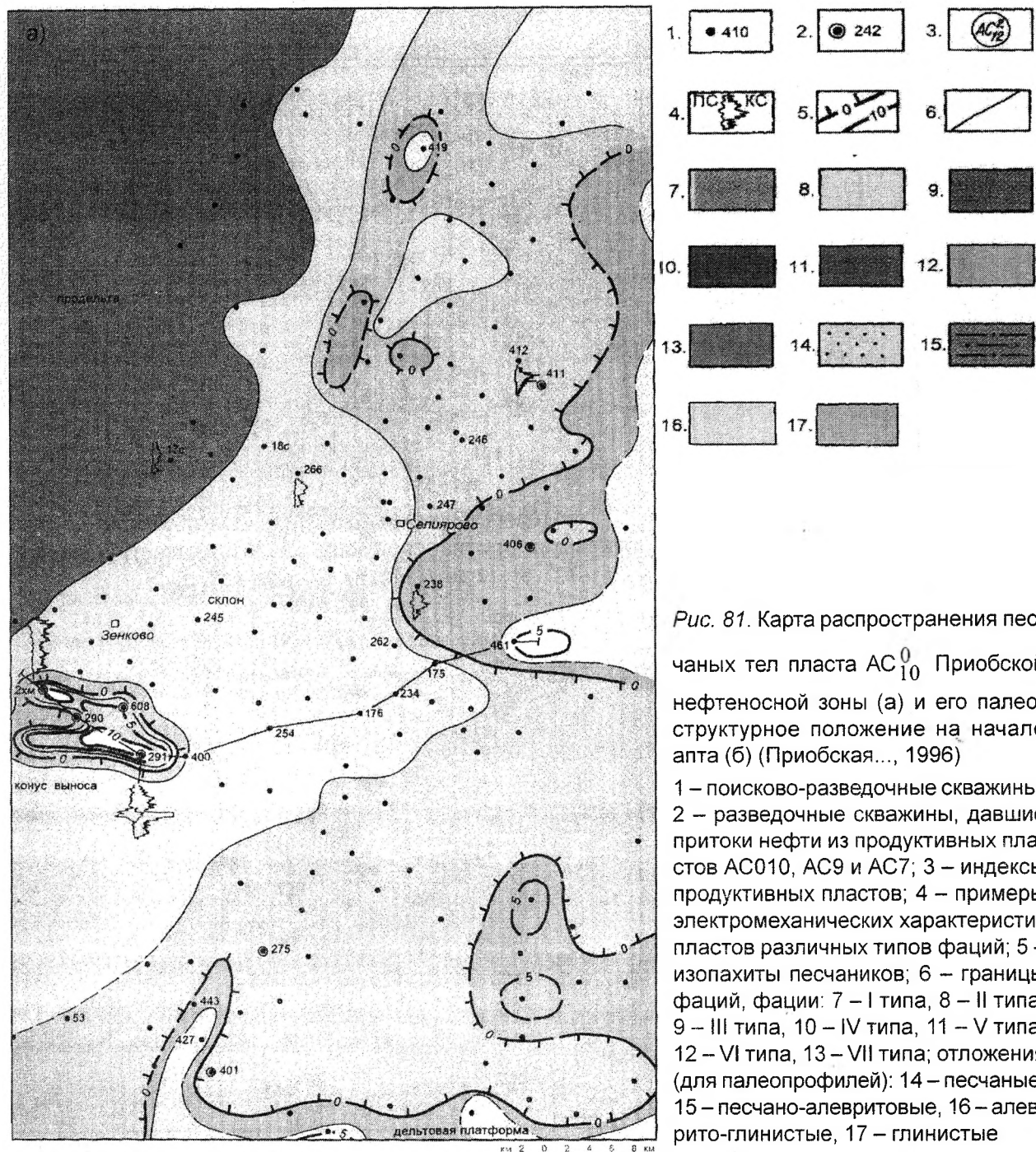


Рис. 82. Палеоструктурное положение пласта AC¹⁰ Приобской нефтеносной зоны на начало апта (б) (Приобская..., 1996). Условные обозначение см. на рис. 81

Ю. И. Карогодиным в том же 1996 г. опубликованы с разными соавторами еще две краткие статьи по проблеме неокомских клиноформ. В одной (Особенности строения ачимовских..., 1996) критикуются идеи ряда исследователей (А. П. Соколовского, Б. А. Онищенко), отрицающих клиноформное строение ачимовской толщи, предполагающих ее островной и даже континентальный генезис. Особенно критикуется, и совершенно правильно, публикация Б. А. Онищенко. Как и в рассмотренной выше монографии, утверждается: «Ачимовская толща – это достаточно глубоководные образования погруженной части склона, фондоформная (точнее предфондоформная) часть (хвостик) разновозрастных клиноформ – циклитов (клиноциклитов)» (с. 107). Здесь же справедливо критикуется модель стратификации неокома Западной Сибири, принятая на МРСС в Тюмени в 1990 г. Предложена «литмостратиграфическая» схема неокома, опубликованная в монографии, а также новая система индексации ачимовских песчаников: индекс шельфового пласта – возрастного аналога ачимовского с добавлением аббревиатуры «Ач», например АчБв₃. Интересна «Палеолитмостратиграфическая модель неокомского разреза Тобольско-Надымского и Сургутского районов» (рис. 83). В ее правой части появляются «неоциклиты (стратомы)», обозначенные длинными «рюмочками» и отсутствующие на схеме, помещенной в монографии (см. рис. 79). Кроме того, нет ярусной шкалы, зато намечены свиты, отвечающие МРСС-90: усть-балыкская, сангопайская и др. Судя по схеме (рис. 84), ачимовские песчаники считаются синхронными продуктивным песчаным пластам групп Б и А. Тогда непонятна разделяющая их мощная глинистая (судя по условным обозначениям на рис. 82) перемычка. Ясно видно, что условия седиментации тех и других авторов не совсем ясны.

В другой статье (Ю. Н. Карогодин, С. В. Ершов, В. Н. Черноморский, 1996) рассмотрены распространение и генезис продуктивных песчаников АС₁₀–АС₁₂ в пределах Приобской нефтеносной зоны. Как и ранее, они считаются отложениями авандельты и ее глубоководного продолжения в виде конуса выноса. Интересно замечание: «Кровельное прилегание горизонтов АС_{10–11} к эрозионным поверхностям зональных циклитов, к которым они относятся, дают основание прогнозировать возможное развитие аллювиальных образований» (с. 124), т. е. допускаются субаэральные ландшафты на очень большом удалении от берега бассейна, рядом с зоной, называемой глубоководным бассейном. Авторы не учитывают, что эрозия часто бывает подводной. Исключить осушение отдельных участков дна неокомского бассейна в заключительной фазе его развития (барреме) нельзя. Об этом говорится в работе Ф. Г. Гулари (Гулари, 1994).

В рассматриваемой публикации Ю. Н. Карогодина и др. снова указывается, что неокомские отложения Приобской площади формировались в пределах дельтового комплекса. Пласты-коллекторы накапливались в конусах выноса и в отделенном от них фронте дельты и на дельтовой платформе.

В том же сборнике Ф. Г. Гулари (1996) сформулировал условия, определяющие образование клиноформ в краевых морях. При этом он допускает, что «смена условий седиментации, скорее всего, вызывается эвстатикой и эпейрогенцией, при определенном соотношении знаков и масштаба этих явлений» (с. 79). Клиноформы, по мнению этого исследователя, образуются при следующих условиях: «Кроме длительного режима некомпенсации, признаваемого подавляющим большинством исследователей, также необходимы: большая площадь бассейна, стабильная область питания, расположенная вне бассейна, теплый, влажный климат, хорошо развитая, полноводная речная сеть. Особенно важны флуктуации климата (тайфуны, ураганы, длительные тропические ливни), инициирующие резкое усиление эродирующей и транспортирующей деятельности рек» (с. 79).

Западно-Сибирский неокомский бассейн уникален по сочетанию всех необходимых условий. Связь появления клиноформ только с эвстатикой или эпейрогенцией, предлагаемая абсолютным большинством исследователей, считается упрощенной. «При терригенном седиментогенезе бассейн и питающая его суша являются единой динамической системой, доминантой в которой является суша. Процессы, идущие в ее пределах, во многом определяют режим седиментации в бассейне. Конечно, они корректируются в самом бассейне рельефом его дна, донными, поверхностными, халистатическими течениями, штормовыми волна-

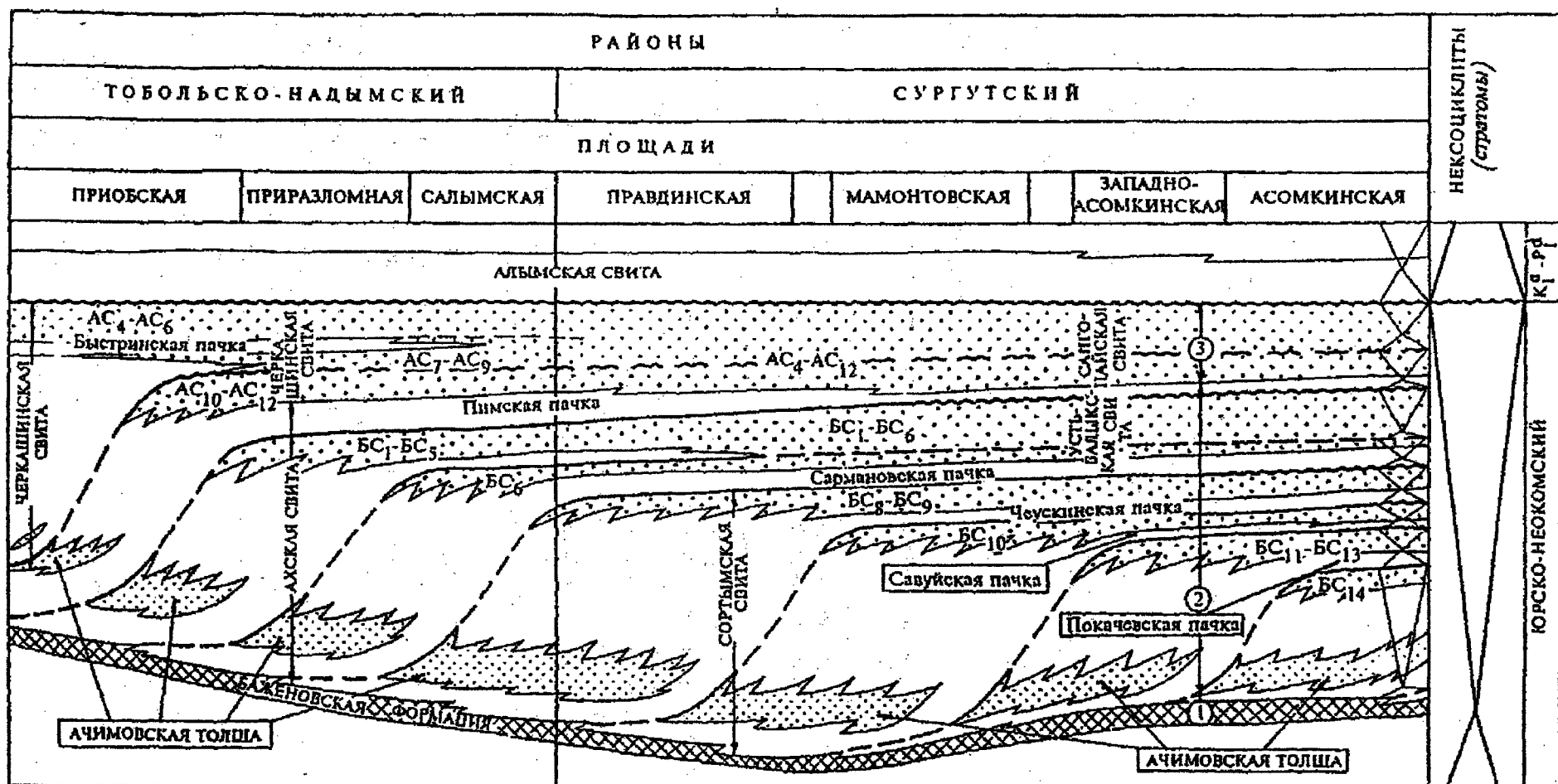


Рис. 84. Палеолитомостратиграфическая модель неокомского разреза Тобольско-Надымского и Сургутского районов (Особенности..., 1996). Условные обозначения см. на рис. 79

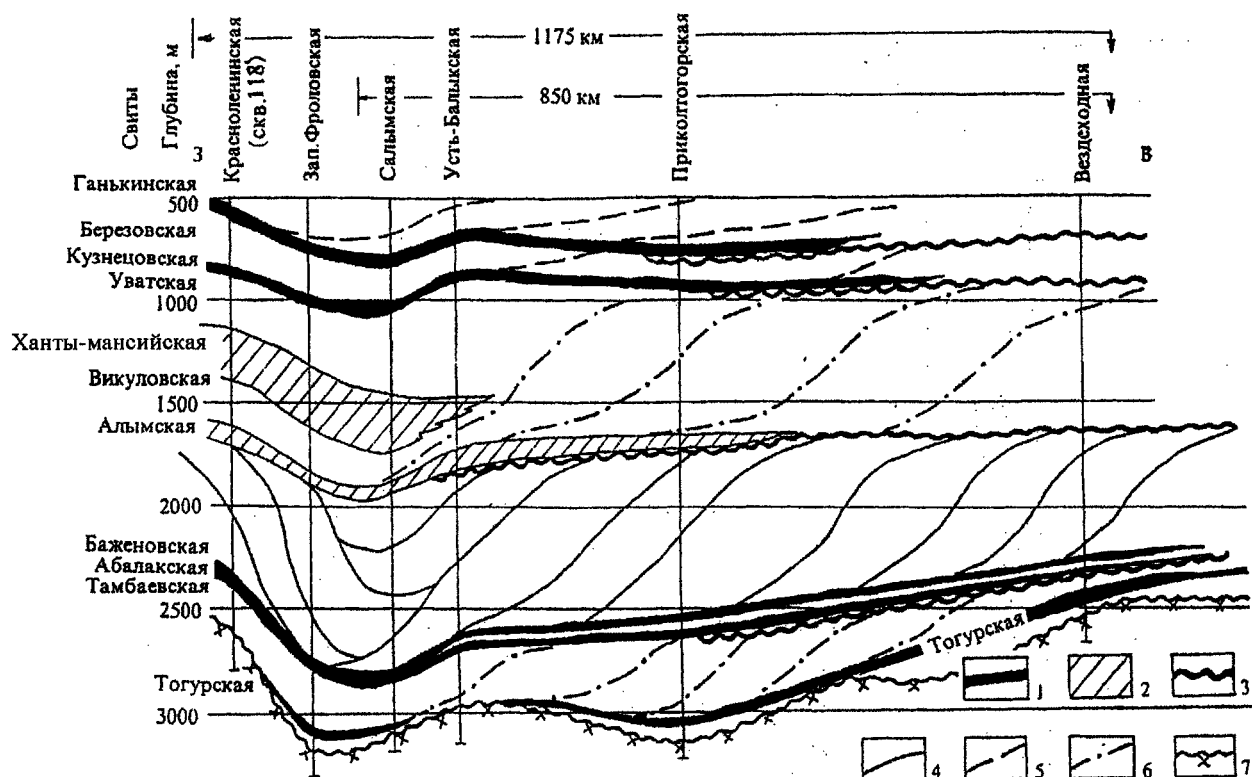


Рис. 85. Принципиальная модель строения терригенного комплекса юрско-меловых отложений Западно-Сибирского бассейна (Гурари, 1996)

1 – конденсированные осадки режима некомпенсации; 2 – толщи черных глин; 3 – региональные скрытые перерывы седиментации; клиноформы: 4 – установленные сейсморазведкой и бурением, 5 – выявленные сейсморазведкой, 6 – прогнозируемые; 7 – кровля доюрского фундамента

ми, приливом и отливом. Но приоритет все же остается за сушей» (с. 79). Далее указывается, что в Западной Сибири неоконские клиноформы образовывались «пульсационно, периодически разделяясь длительными временными промежутками» (с. 79). Лучшие песчаники-коллекторы накапливались в подошве клиноформ. Лежащие в их кровле пачки глин являлись экранами и одновременно возможными генераторами углеводородов. В статье говорится, что в Западной Сибири имеются клиноформы не только над баженовской свитой (и ее аналогами), но и над другими конденсированными покровами: тогурской, кузнецовской, ганькинской свитами (рис. 85). По существу, автор, отдав вначале приоритет эвстазии и эпейрогении, затем передал его климату, его флуктуациям. Видимо, вначале сыграли роль укоренившиеся взгляды.

Нельзя умолчать об еще одной оригинальной публикации, увидевшей свет в 1996 г. (Данков, 1996). Анализируя особенности строения ачимовской толщи Западно-Варьганского месторождения, выполнив их корреляцию «методом удельных толщин» с учетом данных сейсморазведки, Б. С. Данков пришел к неожиданным выводам: «...полосовидные песчаные тела нельзя рассматривать как клиноформы, так как разновозрастные поверхности слагающих их песчаных пластов имеют субгоризонтальное залегание. Поверхности песчаных пластов в разрезах сопоставляемых скважин прослеживаются уверенно и надежно, даже в условиях их полной глинизации», и далее: «Залежи нефти ачимовского резервуара Западно-Варьганского месторождения относятся к структурно-литологическим, контролируются, во-первых, антиклинальными структурами, во-вторых, зонами литологического замещения зонального и локального распространения» – и наконец: «...развитие в ачимовской толще указанных типов залежей никак не согласуется с клиноформным ее строением, ибо в этом случае мы имели бы дело с залежами, близкими к залежам жильного типа» (с. 9). Это хороший пример того, как опасно делать выводы, изучив лишь одну площадь. В этой работе интересно указание о наличии в мегийонской свите трещинно-разрывных (разуплотненных) зон, фик-

сируемых сейсморазведкой. Поэтому допускается наличие в Западно-Варьеганском месторождении еще не выявленных жильных залежей нефти.

В 1997 г. публикаций по рассматриваемой проблеме было немного. Сотрудники ОАО «Сургутнефтегаз» вслед за А. А. Неждановым признали аномальные разрезы баженовской свиты зонами внедрения ачимовских песчаников в расщепленные битуминозные аргиллиты (А. М. Никашкин, А. В. Титова, В. А. Шерстнов, 1997). Ими выделена «ачимовско-баженовская продуктивная толща» (рис. 86–88). Сказываются неправильные представления о природе зон аномальных разрезов баженовской свиты.

В сборнике трудов Томского отделения СНИИГГиМСа опубликованы две статьи Н. А. Брылиной с сотрудниками (Брылина, 1997; Брылина и др., 1997) о клиноформах неокома Томской области. Указывается, что крупные структуры чехла являются ловушками для грубого

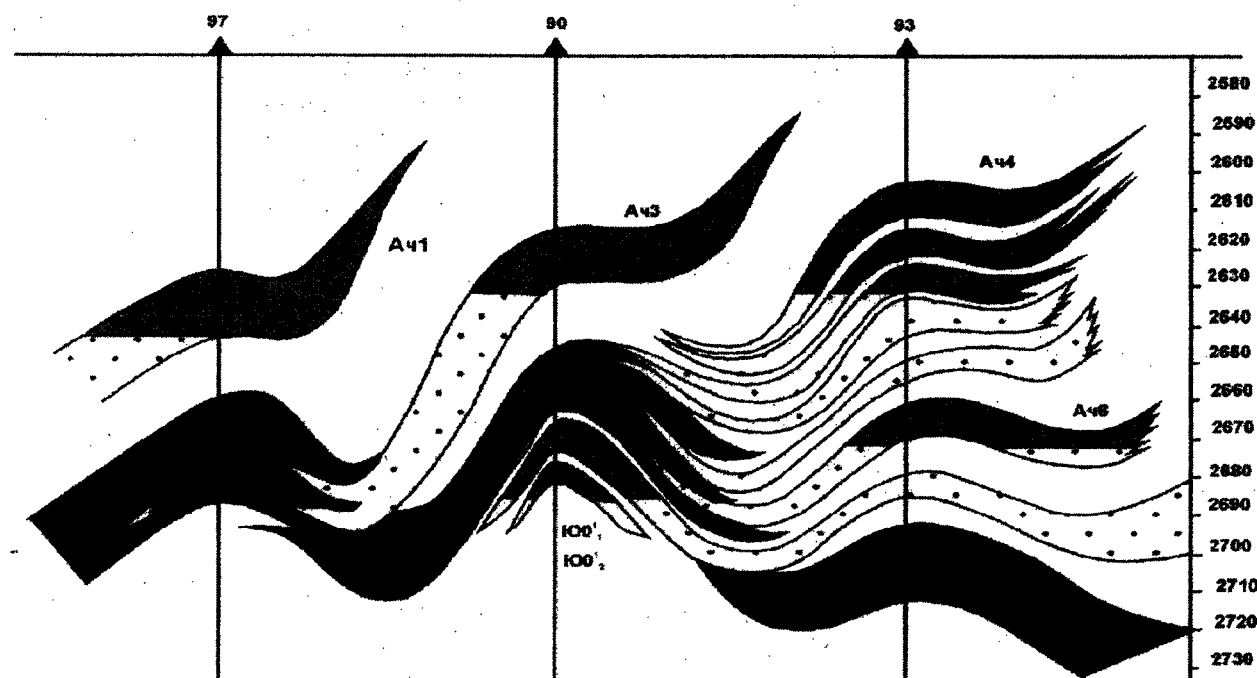


Рис. 86. Геологический разрез ачимовско-баженовской продуктивной толщи Южно-Конитлорского месторождения по линии скв. 97-90-93 (Никашкин и др., 1997)

песчаного материала (Колтогорский прогиб, восточный склон Нижневартовского свода). В пределах Томской области выделены шесть клиноформ с географическими названиями (рис. 89, 90). Обстановки их образования считаются аналогами палеогеографии пассивных окраин континента. Отсюда термины «предконтинентальный склон», «глубокое море», «лавиная седиментация», «подводные конусы выноса» и др. Отмечено, что положительные структуры I и II порядков, осложняя рельеф бассейна, способствовали накоплению неомских коллекторов.

В марте 1997 г. защитил кандидатскую диссертацию С. В. Ершов. Основное содержание автореферата – конспективное изложение взглядов на строение и палеогеографию неомского бассейна на площади Приобского месторождения, опубликованных в рассмотренной выше монографии (Приобская..., 1996) и других совместных публикациях. Упоминаются глиняные диапиры, аллювиально-дельтовая равнина, авандельты и продельты. «Именно дельтовая платформа, склон дельты, ее фронт, глубоководное основание являются основными палеогеоморфологическими элементами, контролировавшими пространственное распространение коллекторов» (с. 18). В начале 1998 г. опубликована статья сотрудников ВНИИ Геофизики совместно с А. Е. Шлезингером (Неантиклинальные..., 1998). Развивая взгляды А. Е. Шлезингера, авторы выделяют трансгрессивные и регрессивные клиноформы. Основные черты седиментации видятся авторам так: «В пределах шельфа за счет волновых процессов поддерживается равновесие между седиментацией и подводной эрозией. Оно нарушается тектоническими движе-

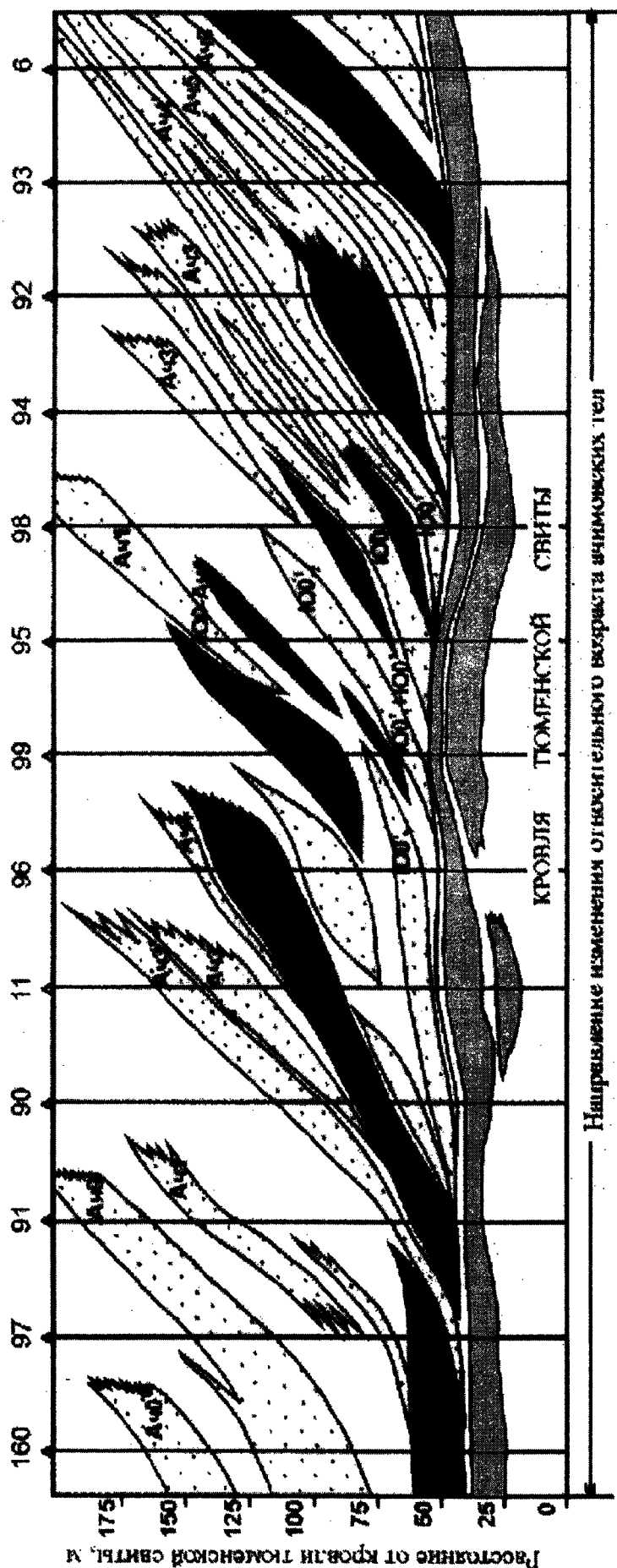


Рис. 87. Обобщенная модель строения ачимовско-баженовской продуктивной толщи Южно-Конитлорского месторождения (Никашкин и др., 1997)

ями или относительными колебаниями уровня моря. Равновесие может кратковременно нарушаться в седиментации и без указанных процессов при обильном привносе терригенного материала под воздействием волн» (с. 2). Имеются дискуссионные утверждения, например: «На территории Западно-Сибирской плиты клиноформы последовательно захороняют верхнеюрскую палеокотловину, наращивая аккумулятивный шельф. Они создают дополнительное изостатическое погружение, которое совместно с постседиментационным уплотнением осложняет региональный и локальный структурный план Западно-Сибирской плиты» (с. 5). Авторы выделяют особый тип «надклиноформных» коллекторских пластов. По их мнению, «пониженные участки дна надклиноформной части бассейна являлись благоприятными площадями для концентрации и накопления относительно крупного терригенного материала и образования надклиноформных НАЛ» (с. 5). Рассматривая положение нефтяных залежей в пластах группы БП Восточно-Тарасовского, Новопурпейского и Верхнепурпейского месторождений, авторы относят их к надклиноформным, наиболее перспективным. «Фондоформные, каналовые и шельфовые стратиграфические НАЛ имеют существенно меньшее значение в общих энергетических ресурсах Западно-Сибирской плиты» (с. 6). К ним отнесены и ачимовские песчаники. Как известно, открытия последних лет полностью опровергают это утверждение.

В апреле того же года состоялась представительная конференция в Томском университете в связи с его 120-летием. На конференции проблемы неоконских клиноформ обсуждались в докладах Ф. Г. Гурари, совместно Н. А. Брылиной, А. И. Камыниной и В. В. Аносовым, а также Л. Н. Константиновой

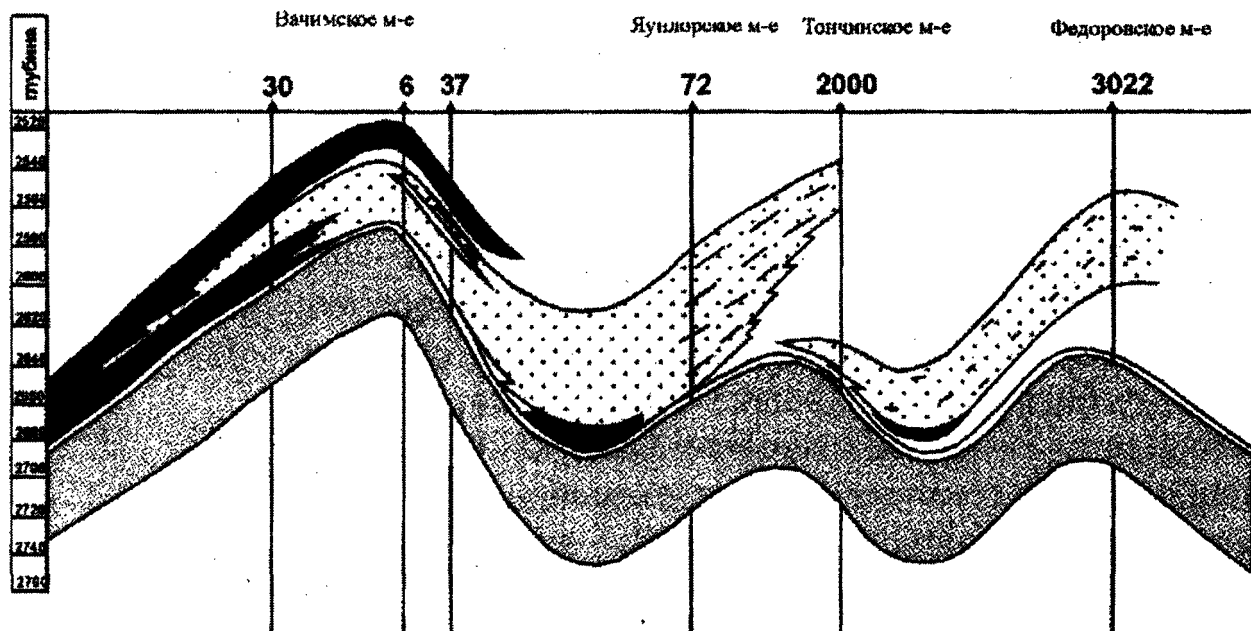


Рис. 88. Схематический разрез ачимовско-баженовской толщи Вачимского, Яунлорского, Точинского и Федоровского месторождений (Никашкин и др., 1997)

и Г. Д. Ухловой, Н. М. Кропачева. В докладе Ф. Г. Гурари развиваются взгляды, опубликованные им в 1994–1996 гг., подчеркнута ведущая роль климата, в частности тайфуновых, тропических ливней. Более четко определены главные условия возникновения клиноформ. «Главными процессами, следствием которых является пульсационное перемещение больших объемов обломочного материала в осадочный бассейн, являются:

- флуктуации климата,
- сейсмическая активность в области суши.

Гораздо меньшую роль играют тектоника и эвстазия, с которыми большинство исследователей связывают смену в разрезе глинистых и песчаных пород, трансгрессии и регрессии. Периодическое, непостоянное поступление терригенного материала приводит к скрытым перерывам между смежными клиноформами, между ними и перекрывающими отложениями (неоком и алымская свита). Каждая клиноформа отвечает рангу свит, является самостоятельным секвенсом» (Гурари, 1998, с. 65).

В докладе Н. А. Брылиной и ее соавторов (Брылина и др., 1998) отстаивается главная роль эвстазий и тектоники в образовании неокомских клиноформ. Терригенные осадки «заполняли некомпенсированную впадину неокома в условиях постепенного прогибания дна палеобассейна, сопровождавшегося подъемом уровня моря и увеличением скорости осадконакопления. Этапы относительно повышенного стояния уровня моря неоднократно сменялись этапами его понижения и развитием регрессий. Этими процессами обусловлено частое чередование в разрезах песчаных, алевролитовых и глинистых пород. Во время регрессий, в условиях обмеления палеоморя неокома, происходило расширение старых и образование новых областей сноса, в результате чего эрозионная деятельность усиливалась и в большом количестве поступал преимущественно грубый песчаный материал. Большая часть грубообломочного материала поступала из области шельфа, выносясь в пониженные участки палеобассейна. Он аккумулировался главным образом в зоне подножия континентального склона» (с. 30–31). Покровные глины, ограничивающие клиноформы сверху, накапливались, по мнению авторов, в периоды трансгрессий. В докладе приведены данные о параметрах закартированной на Каймысовском своде Лонтынь-Яхской клиноформы (рис. 91). Также упоминается о смежных с нею Первомайской и Столбовой клиноформах. На рис. 92 показано, что они представлены только ачимовскими песчаниками, вверх по восстанию замещающимися глинами. Интересно, что, по трактовке этих исследователей, шельфовые песчаники залегают практически горизонтально, как бы срезаая головы клиноформ. Правда, вол-

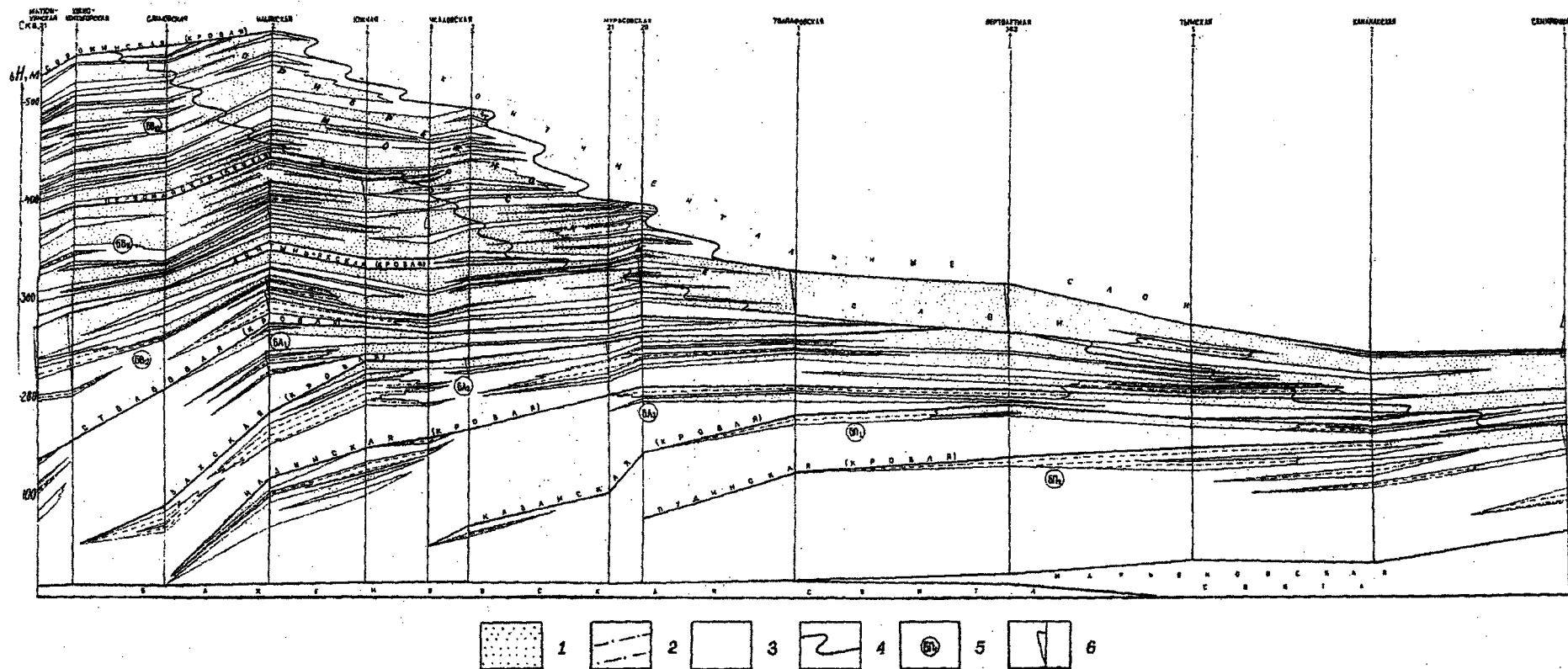


Рис. 89. Схема корреляции отложений неокома (Брылина, 1997)

1 – песчаник, 2 – алевролит, 3 – аргиллит, 4 – границы замещения осадков шельфа прибрежно-морскими и континентальными отложениями, 5 – индекс группы шельфовых пластов циклита, 6 – форма кривых ПС регрессивных песчаных серий

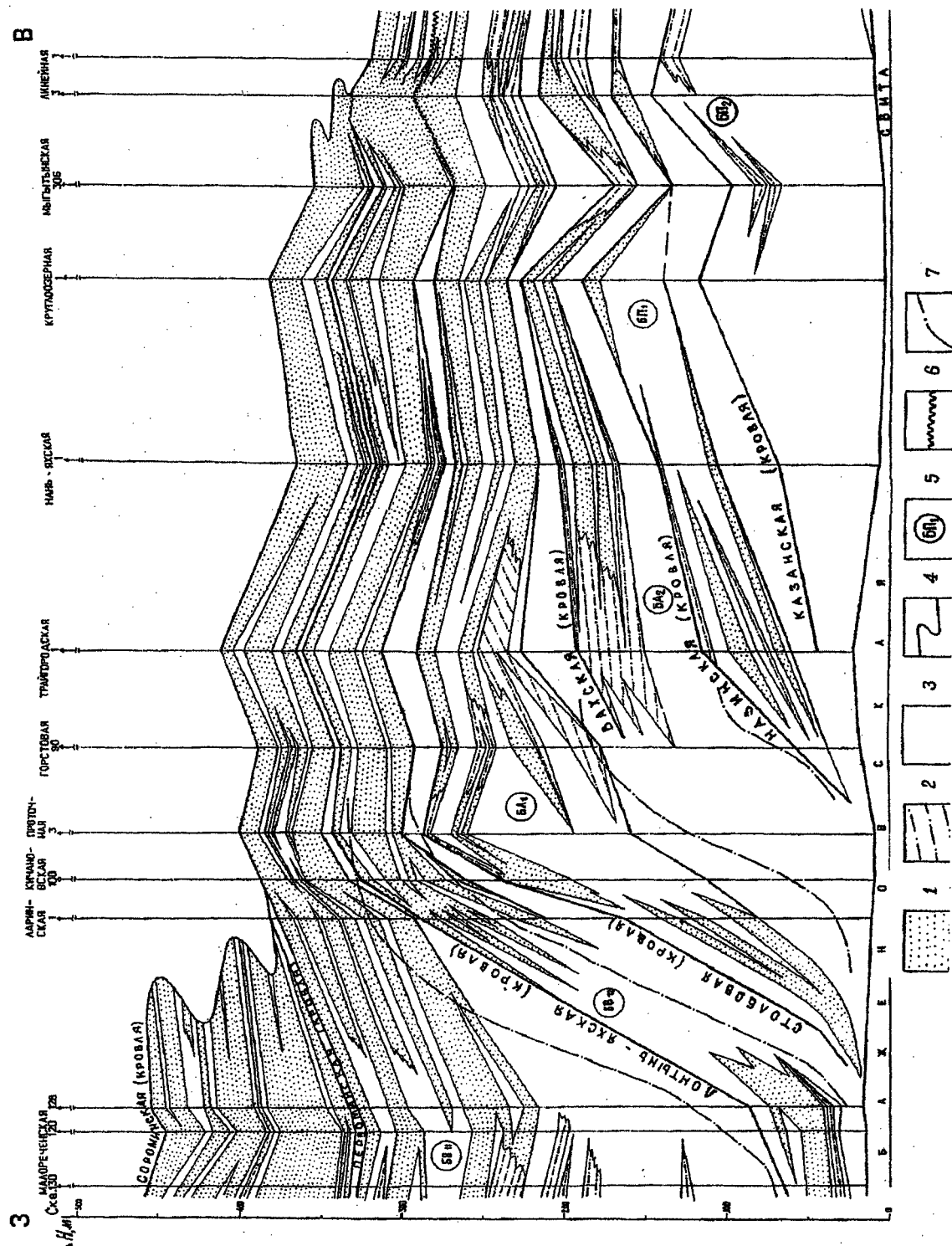


Рис. 90. Схема корреляции отложений неокома (Брылина и др., 1997)

1 – песок, 2 – алевролит, 3 – аргиллит, 4 – границы замещения осадков шельфа прибрежно-морскими и субконтинентальными фациями, 5 – индекс группы шельфовых пластов, 6 – межформационный разрыв осадков, 7 – положение сейсмических границ по профилю ОГТ 88.16.04

нистой линии перерыва или разрыва на рисунке нет. К сожалению, не приведена и ярусная датировка шельфовых и клиноформных отложений.

Доклад Л. Н. Константиновой и Г. Д. Ухловой (1998) является реферативным обзором публикаций.

Н. М. Кропачев (1998) сообщил, что в Уватском районе (юг Тюменской области) сейсморазведкой выделено шесть клиноформ. Они проиндексированы $КТ_1$ – $КТ_6$ ($КТ$ – клиноформное тело), без названий (рис. 93). В них выделены продуктивные песчаники $АС_{11}$, $БС_3$ – $БС_8$. Интересно наблюдение, что «практически не выявлено песчаных пластов с хорошими коллекторскими свойствами в интервале между шельфовыми пластами и ачимовскими песчаными телами. Чаще всего в верхней части $КТ$ отражающие горизонты формируются на карбонатизированных песчано-алевритовых разностях („плотняки“»)» (с. 87). Это свидетельствует

о том, что не всегда основные отражения связаны с глинистыми пачками и что геологическую интерпретацию временных разрезов надо осуществлять очень тщательно с обязательным изучением ГИС и керна.

Интенсивная разработка неокомских залежей на ряде площадей вызвала появление публикаций, освещающих промыслово-геологические особенности неокомских продуктивных песчаников в разных районах Западной Сибири. Одной из первых является крупнейшая сводка, изданная ВНИИОЭНГ (Геология и разработка..., 1996). В ней подробно описаны геология, промыслово-геологические данные 19 крупнейших нефтяных месторождений Западной Сибири, в основном Среднеобской НГО. В работе детально освещены коллекторские свойства песчаных продуктивных пластов, в том числе неокомских, их начальные дебиты, современное состояние после 20–25 лет эксплуатации. Приводится и общая геологическая характеристика месторождений. Условия образования коллекторов, как правило, не рассматриваются. Неокомские отложения наиболее полно описаны для Приобского месторождения, поскольку в них находится более 90 % разведанных запасов нефти. Утверждается, что пласты группы АС имеют клиноформное строение. «...В неокомских отложениях выделена система седиментационных тел, отвечающих ритмам осадконакопления разного порядка: клиноформа, пачки и пласт» (с. 203). Одновременно дальше описываются отложения: клиноформы, шельфовые, склоновые, депрессионные. Интересно наблюдение: «Отсутствие при многочисленных испытаниях пластовой воды (пачки АС₁₂, АС₁₁, АС₁₀) позволяет предполагать, что залежи нефти, связанные с пластами этих пачек, представляют собой замкнутые линзовидные тела, полностью заполненные нефтью, а контуры залежей для каждого песчаного пласта определяются границами его распространения» (с. 205). Вообще петрографические исследования и начальные дебиты скважин свидетельствуют о преобладании низкопроницаемых коллекторов. По нашему мнению, это объясняется большой (более 1000 км) удаленностью Приобского месторождения от области питания. Линзы песчаников, полностью заполненные нефтью, выявлены в ачимовских песчаниках Восточно-Уренгойской зоны, о чем будет сказано дальше.

По мере открытия и промышленного освоения углеводородных месторождений севера Западной Сибири выявляются новые, прежде неизвестные и даже не предполагавшиеся особенности неокомских коллекторов. Разведкой и разработкой неокомских залежей Восточно-Уренгойской зоны установлено, что в ачимовских песчаниках этого района главную роль играют не поровые, а трещинные и трещинно-поровые коллекторы (Брехунцов и др., 1998). Ачимовские песчаники залегают здесь на глубинах 3200–4000 м, в зоне развития АВПД. Первичные аркозовые песчаники сильно преобразованы, представлены коллекторами VI класса. «Коллекторы V и IV классов относятся главным образом к вторичным коллекторам, сформированным в результате воздействия на породу таких процессов, как преобразование глинистых минералов, растворение карбонатов, образование трещин и

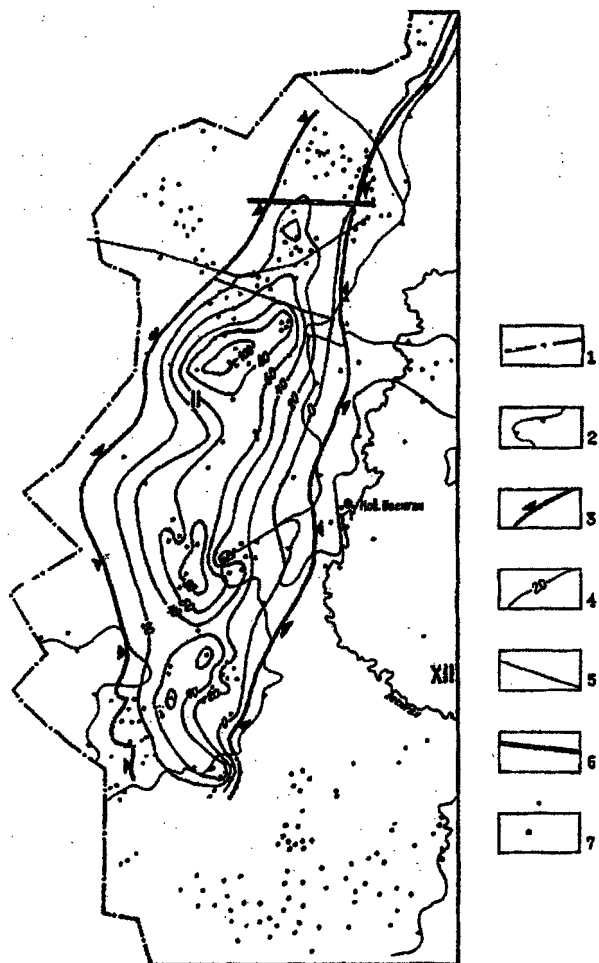


Рис. 91. Схема размещения Лонтынь-Яхской клиноформы. Каймысовский свод (Брылина и др., 1998)

1–3 – границы: административная – Томской области; 2 – Каймысовского свода; 3 – Лонтынь-Яхской клиноформы; 4 – изопахиты ачимовских отложений; 5 – линия корреляционного разреза; 6 – линия сейсмического разреза; 7 – поисково-разведочная скважина

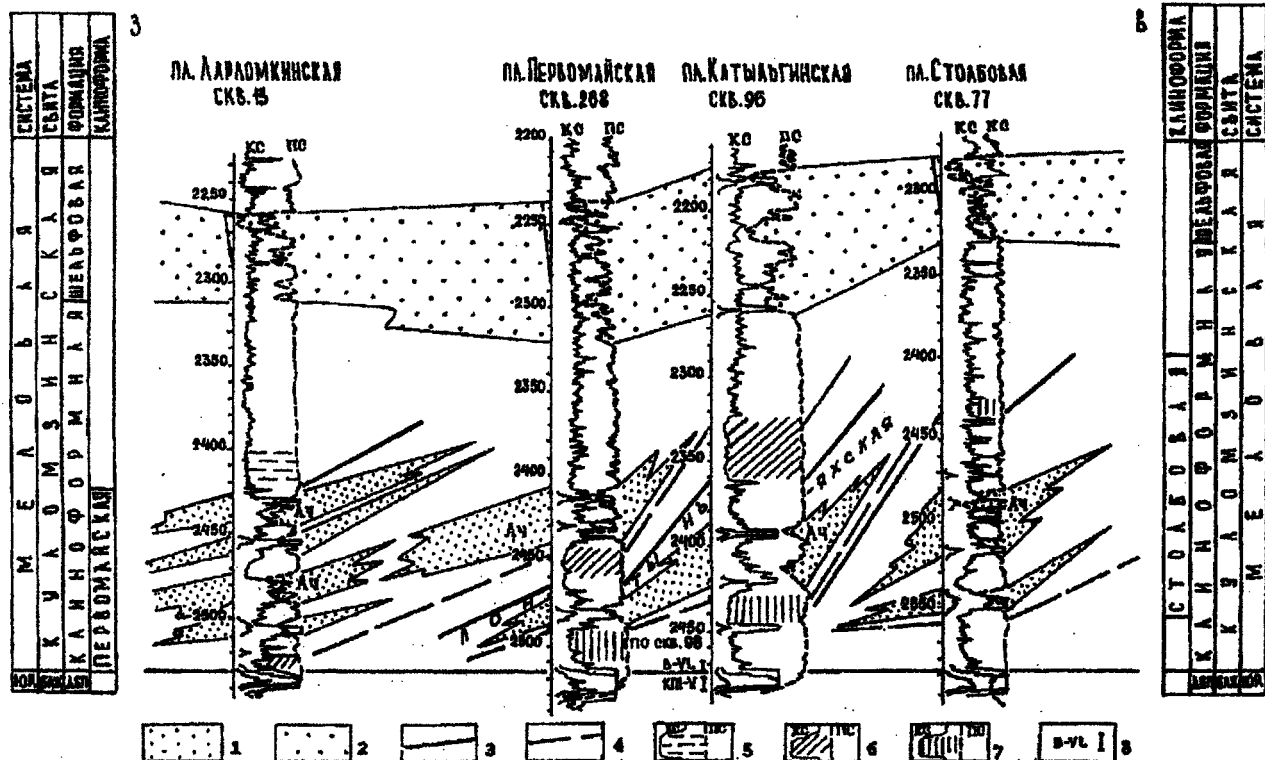


Рис. 92. Корреляционный разрез нижнеэокомских отложений. Каймысовский свод. (Брылина и др., 1998)

1 – песчано-алеовитовые отложения ачимовской пачки; 2 – отложения шельфа; 3 – кровля клиноформ; 4 – кровля трансгрессивных глин; 5–7 – трансгрессивные пачки линоциклитов: 5 – Первомайского, 6 – Лонтын-Яхского, 7 – Столбового; 8 – возраст верхнеюрско-эокомских отложений (Г. М. Татьяна)

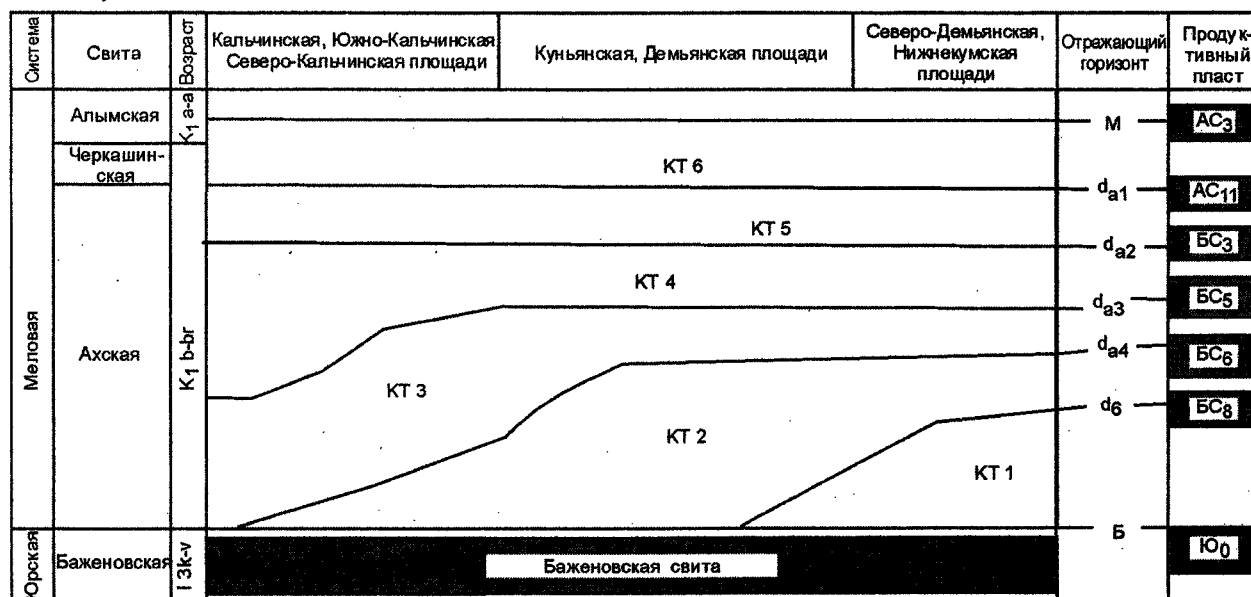


Рис. 93. Обобщенная сейсмостратиграфическая схема района исследования (Кропачев, 1998)

микротрещин и др.» (с. 3–4). Лучшие вторичные коллекторы приурочены к активным зонам трещиноватости и разуплотнения пород. Поэтому среди опробованных поисковых скважин велика доля сухих (24,5 %) и низкодебитных (67,3 %). Однако при этом много скважин, давших из ачимовских песчаников притоки газоконденсатной смеси с дебитами 500–600 тыс. м³/сут. С учетом газогидродинамических исследований и наблюдений за процессами вскрытия и эксплуатации ачимовских залежей большая роль трещинно-поровых коллекторов несомненна.

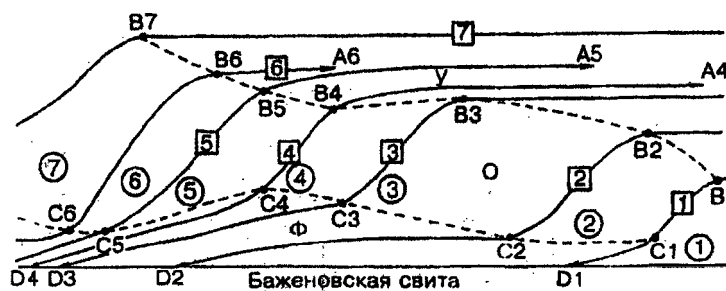


Рис. 94. Модель поперечного сечения клиноформ – ларнаклинов (Изучение..., 1998) Цифры в кружках – номера клиноформ; цифры в квадратах – номера верхних границ клиноформ: Ф – фондоформная, О – ортоформная, У – ундаформная части клиноформ. А, В, С, D – особые ситуационные точки: А – переходная от зоны лагуны и пляжа к шельфу, В – кромка шельфа, С – нижнего склонового перегиба, D – выклинивания клиноформ в придонной части

ки «свала» на относительно крутом склоне. Для ортоформы характерно наличие линзообразных песчаных и песчано-алевритовых тел. К ундаформе относятся шельфовые террасы, где развиты хорошие протяженные песчаники-коллекторы, содержащие залежи нефти, газа и конденсата. На Уренгойской площади в них установлены крупные залежи газа в пластах БУ₁₆ и БУ₁₇. С применением метода РЕАПАК выделено пять клиноформ, индексированных КЛ₁–КЛ₆. В фондоформных и ундаформных частях выявлены залежи углеводородов в пластах Ач₄–Ач₆ и БУ₁₆ и БУ₁₇ (рис. 95). Одновременно рассмотрены итоги использования РЕАПАК для изучения отложений нижнего мела. Сделан вывод о высокой эффективности обработки и интерпретации сейсмических и скважинных данных в системе РЕАПАК при изучении нижнемеловых отложений Западной Сибири.

Вторая статья (Золотов и др., 1998), вышедшая в журнале «Геология нефти и газа», в значительной мере повторяет предыдущую. При этом гораздо большее внимание уделено детальному описанию строения неокотских отложений Восточно-Уренгойской нефтегазоносной зоны. Отмечена продуктивность пластов Ач₆, Ач₅, Ач₃₋₄ и БУ₁₆ и БУ₁₇, сложное размещение залежей разного фазового состава.

«Разобщенность отдельных залежей Восточно-Уренгойского месторождения обусловлена, по мнению авторов, их принадлежностью либо к различным клиноформным телам, разделенным глинистыми экранами, либо к различным частям одной клиноформы. При переходе от одной части клиноформы к другой происходит резкое литологическое замещение пород, что создает условия гидродинамической изолированности отдельных участков залежи. Изо-

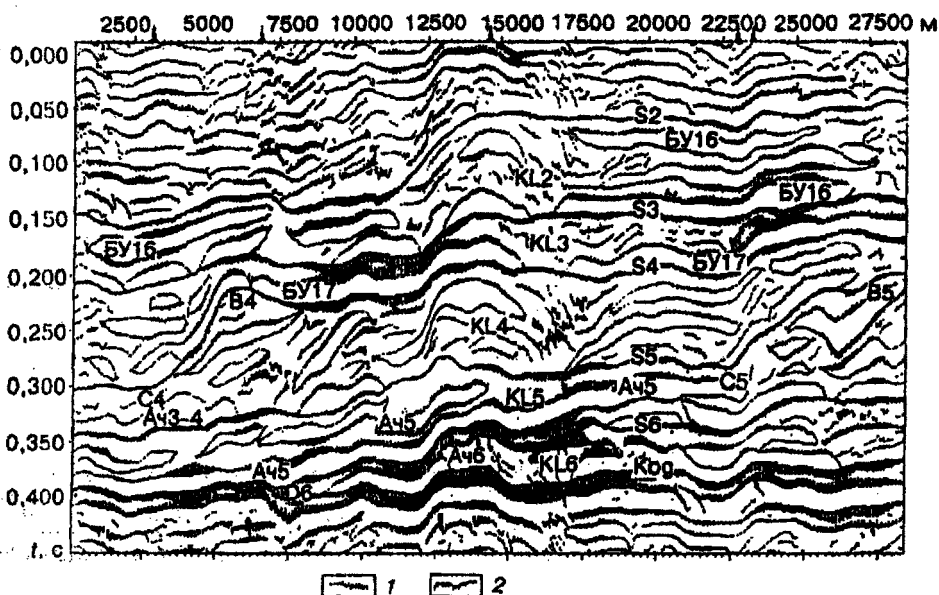


Рис. 95. Пример выделения и прослеживания клиноформ и содержащихся в них песчаных тел (Изучение..., 1998)

1 – эффективная сейсмическая граница с положительными коэффициентами отражения; 2 – эффективная сейсмическая граница с отрицательными коэффициентами отражения; S2, S3, S4, S5, S6 – внешние границы клиноформ КЛ2, КЛ3, КЛ4, КЛ5, КЛ6; БУ16, БУ17, Ач3–4, Ач5, Ач6 – песчаные тела

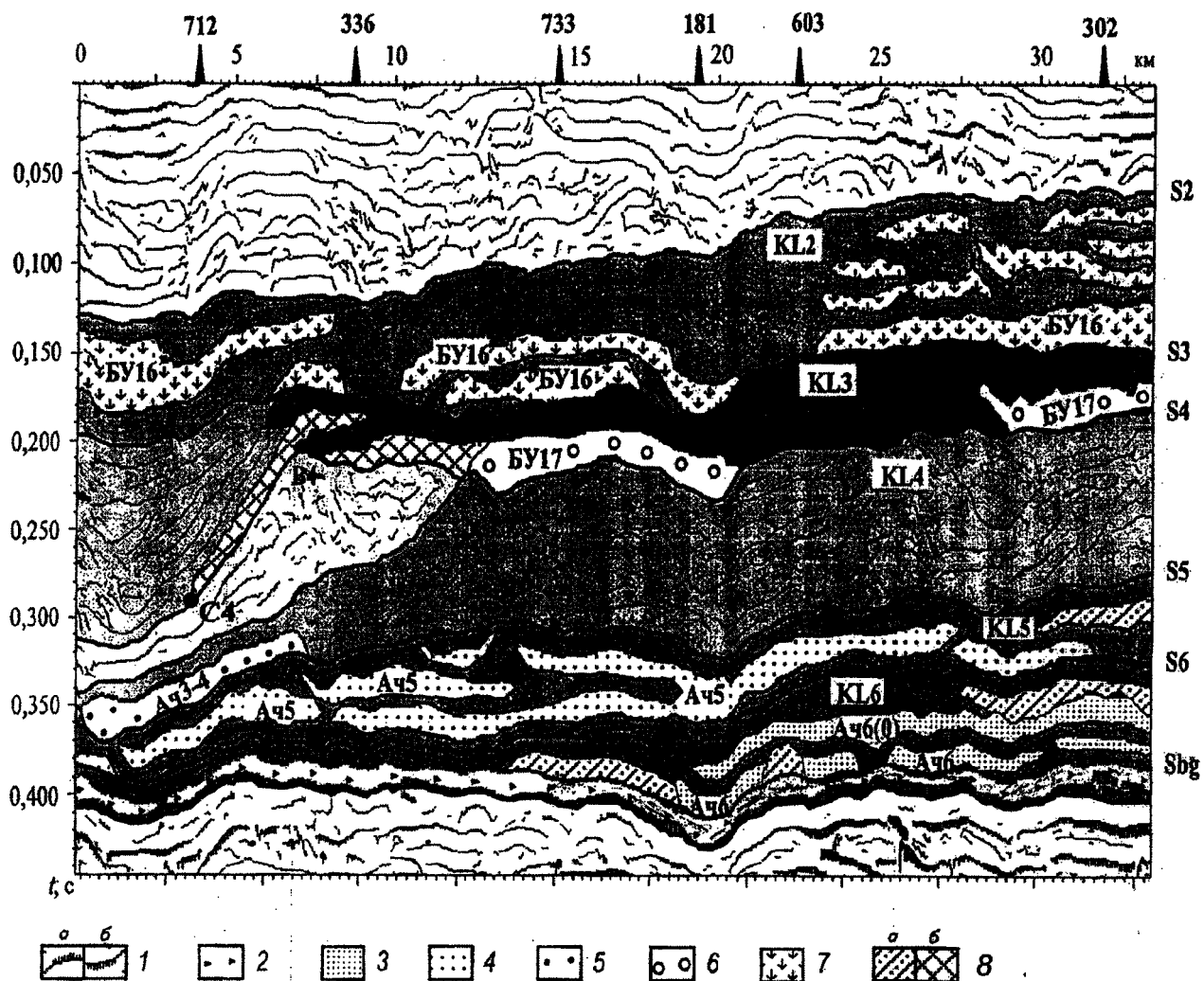


Рис. 96. Литосейсмический палеоразрез по линии 33-67/96 (Восточно-Уренгойская площадь) (Золотов и др., 1998)

1 – границы с положительным (а) и отрицательным (б) знаком ЭКО; 2 – битуминозные отложения баженовской свиты; пласты песчаников: 3 – Ач6(0), 4 – Ач5, 5 – Ач3-4, 6 – БУ17, 7 – БУ16; 8 – плотные породы: а – в фондоформах KL6, KL5, б – на кромке шельфа KL3

лированными также могут быть разделенные глинистыми прослоями отдельные песчаные линзы, относящиеся к одной части клиноформы (рис. 96, 97). Такие образования можно рассматривать как микроклиноформы, формирование которых обусловлено локальными изменениями условий седиментации в процессе тектонических движений более низкого порядка. Определенную роль в изменении коллекторских свойств пород могут играть также постседиментационные преобразования осадочных отложений, вызванные разрывными нарушениями» (с. 3). Подчеркивая сложность строения продуктивных отложений, авторы далее обосновывают высокую эффективность применения в такой ситуации «интегрированной интерпретации сейсмических и скважинных данных» с использованием системы РЕАПАК. В заключение утверждается, что использование этой системы «при изучении продуктивных отложений Восточно-Уренгойской площади позволило установить морфологию внешних границ неокомских клиноформ, структуру и состав слагающих клиноформы пород, форму и емкостные характеристики входящих в них песчаных тел, взаимное положение по глубине и латерали песчаных тел и пограничных отложений, в том числе, отложений, выполняющих роль экранов» (с. 11). Вполне разделяя вывод авторов об очень сложном строении неокома Восточно-Уренгойской зоны и анализируя достаточно многочисленные рисунки в тексте, полагаю, что предложенная модель является лишь одним из многих возможных авторских ва-

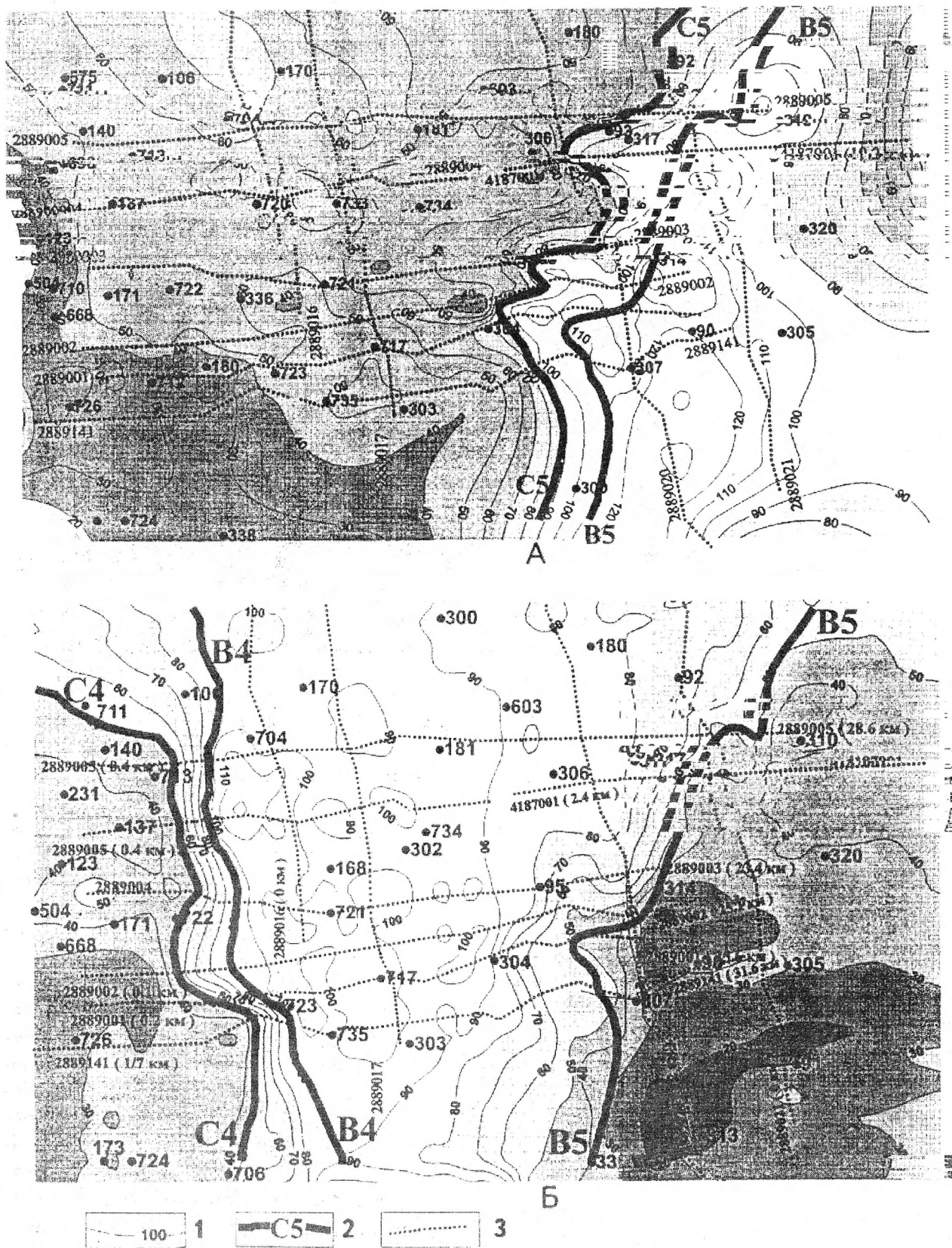


Рис. 97. Карта изменения мощности клиноформ KL5 (А) и KL4 (Б) (Золотов и др., 1998)

1 — изолинии временной мощности, мс; 2 — линии расположения особых точек клиноформ; 3 — сейсмический профиль

риантов. Разработка залежей этой площади может преподнести еще немало неожиданных событий.

В 1999 г. поток публикаций о неокме Западной Сибири заметно сократился. Основные взгляды и предлагаемые геологические и сейсмогеологические модели опубликованы. Главные задачи дальнейших исследований в основном определены. Принципиально новой информации почти не поступило. Тем не менее обсуждение условий и образования и строения ачимовской толщи продолжается.

Заметным событием явился выход целевого номера журнала «Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений» (№ 5 за 1999 г.), посвященный проблемам газонефтебенности Ямало-Ненецкого автономного округа. Из шести опубликованных в нем статей в четырех рассматриваются строение и условия формирования, промысловые особенности ачимовской толщи – основного продуктивного объекта уникальной Восточно-Уренгойской нефтегазоносной зоны. В. Н. Бородин и А. М. Брехунцов (1999) считают, что ачимовские породы – это образования турбидитов, «сформировавшихся: а) под воздействием короткоживущих желобов, развитых во фронтальных частях аванделъта; б) за счет подводных течений, разносящих терригенный материал параллельно палеосклону; в) под влиянием палеогеоморфологии дна морского бассейна» (с. 11). Одновременно допускаются лавинная седиментация (по А. П. Лисицину) и перемещение под действием гравитационных сил «терригенного материала из устьев рек к основанию континентального склона (с. 11). Палеогеографическая позиция ачимовских пород определена достаточно расплывчато. Авторы обоснованно критикуют индексацию пластов ачимовской толщи, принятую в решениях последнего МРСС-90, и предлагают свой вариант, в котором прежний пласт Ач₁₋₂ индексируется как Ач₁₄, Ач₃ – как Ач₁₅ и т. д. В статье на примере пластов Ач₁₅ и Ач₁₆ показано очень сложное внутреннее строение ачимовской толщи (рис. 98). Анализируя строение пласта Ач₅ (Ач₁₆) и его шельфовых аналогов, авторы приходят к выводу, что накопление осадков происходило в бассейне, глубина которого колебалась от 200 до 950 м.

Интересны данные о внутреннем строении пласта Ач₁₆. Подчеркивается его неоднородность, наличие внутрипластовых глинистых прослоев и участков. Особенно важна значительная карбонатизация пород: «линзовидное тело пласта Ач₁₆ как бы запечатано в карбонатную оболочку, а внутри образуются сложные карбонатные перегородки...» (с. 15). Характерно, что подобные карбонатные экраны уже описаны в пластах горизонта Ю₁ в месторождениях Томской области. Широкая карбонатизация ачимовских песчаников Восточно-Уренгойской зоны, присутствие в них пыльцы теплолюбивых растений (*Clas-sopolis*) указывают на весьма теплый палеоклимат, благоприятный для садки карбонатов. С этим же

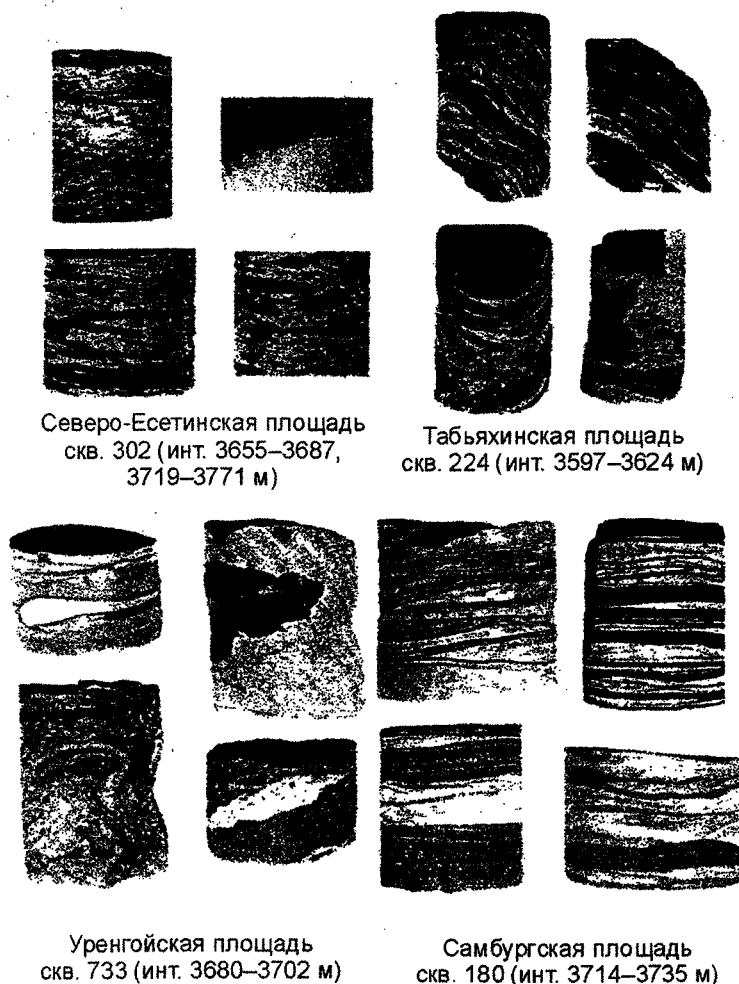


Рис. 98. Текстурные особенности пород ачимовской толщи (Бородин и др., 1999)

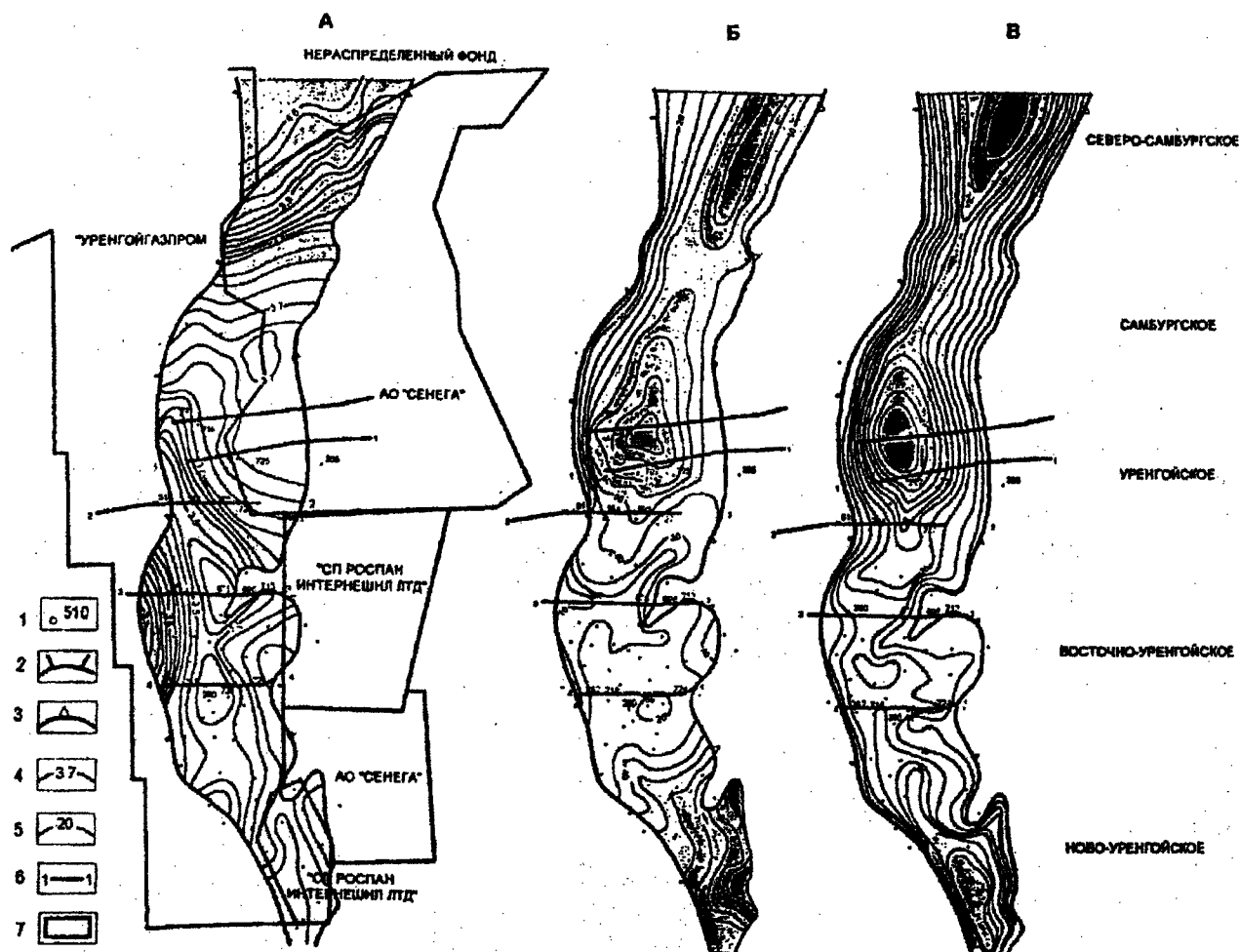


Рис. 99. Карта нефтегазоносности (А), общих (Б) и эффективных (В) толщин пласта Ач₁₅ Восточно-Уренгойской зоны (Бородкин и др., 1999)

1 – пробуренная скважина, ее номер; 2 – линия выклинивания пласта; 3 – линия фациального замещения пласта; 4 – изогипсы кровли пласта, м; 5 – изопакиты, м; 6 – линии геологических разрезов, совмещенных с сейсмопрофилями; 7 – границы лицензионных участков недропользователей

связано и преобладание в ачимовской толще коллекторов трещинно-порового типа. Именно из них получены высокие дебиты скважин. Интересны также описанные авторами зоны разуплотнения. В скв. 733 из кровли Ач₁₆ поднят рыхлый песчаник. Образование таких зон объяснено воздействием на карбонатные разности пород пластовых вод. Допускается также влияние тектонических нарушений.

В коллективной статье Брехунцова и др. (Строение залежей..., 1999) приведены сведения о сложном распределении углеводородов разного фазового состава в пласте Ач₁₅ (Ач₃₋₄). «На севере (Северо-Самбургское, Самбургское месторождения) и на юге зоны (Западно-Тарко-Салинское месторождение) пласт насыщен нефтяными УВ, в центральной части, на Уренгойском и Новоуренгойском месторождениях, залежи газоконденсатные с различным потенциальным содержанием конденсата» (с. 17). На севере Уренгойского месторождения, имеется локальная нефтяная оторочка, лежащая выше газоконденсатной зоны. Протяженность залежи Ач₁₅ 145 км, средняя ширина 30 км, площадь 2960 км². Максимальная общая толщина 100 м, высота залежи более 500 м (рис. 99). Коллектор литологически изолированный. Характерно аномально высокое пластовое давление (АВПД). В пласте выделяются три конуса выноса турбидитов. Внутри конусов пласт расчленяется выдержанным глинистым прослоем на две части, которые также делятся непроницаемыми прослоями. На основе сейсмогеологической корреляции авторы выделяют в пласте Ач₁₅ Восточно-Уренгойской зоны в плане пять крупных линз. Из-за различных пластовых давлений не исключена возможная их гидродинамическая изолированность. Однако допускается неточность замеров. Различия

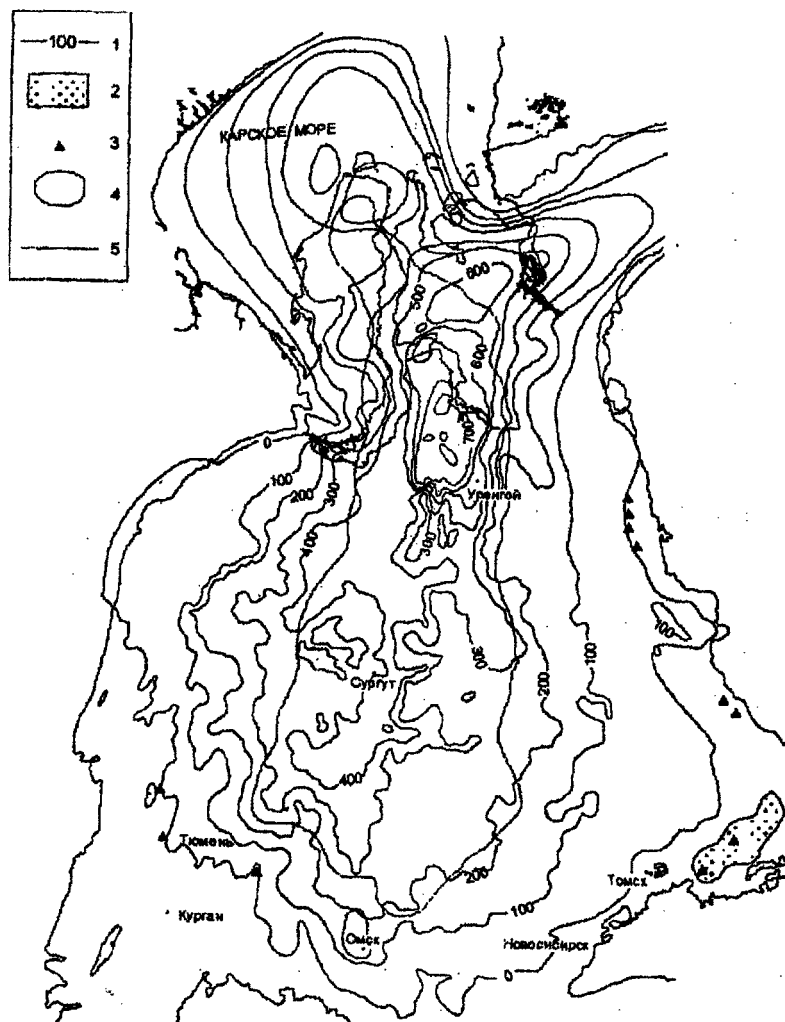


Рис. 100. Палеобатиметрическая карта Западно-Сибирского бассейна на начало берриасского века (Бочкарев, 1999)

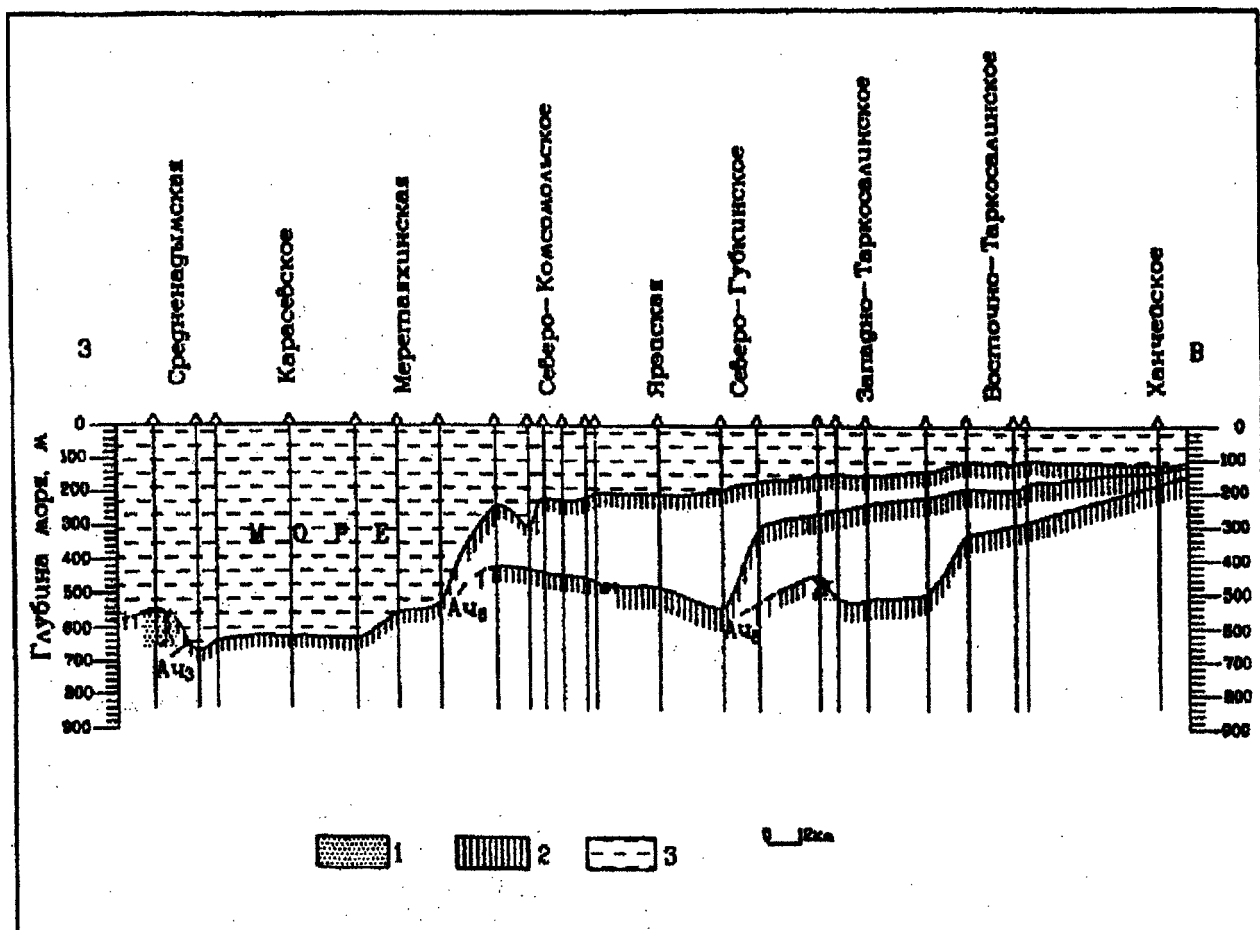
1 – изобаты моря, м; 2 – континентальные толщи; 3 – скважины, в разрезах которых установлены континентальные толщи поздней юры – начала мела или перерыв в осадконакоплении; 4 – область распространения ачимовской толщи; 5 – обрамление Западно-Сибирской синеклизы

фазового состава и пластовых давлений связываются с неотектоникой. В пласте зарегистрировано АВПД. Далее в статье рассматриваются чисто промысловые проблемы. Впечатляют фотографии керна ачимовской толщи, свидетельствующие о ее крайне сложном строении (см. рис. 98).

В. С. Бочкарев (1999) в своей статье восстанавливает батиметрию моря, в котором накапливалась ачимовская толща. Применяв разработанный им метод скользящего ноль-уровня моря, он определил, что глубина Западно-Сибирского моря на начало берриа-

са закономерно возрастала от периферии к центру бассейна от первых десятков до 600–700 м. Максимальные глубины приурочены на севере к Колтогорско-Уренгойскому желобу (рис. 100, 101). В статье дается общий обзор изменения фаций берриас-готерива в Западно-Сибирском бассейне. Много внимания уделено критике публикации В. И. Ермакова, В. А. Скоробогадова и др., утверждающих, что на севере Западной Сибири ачимовская толща представлена фациями русел, дельт, авандельт и мелкого моря. Для этого применен интересный полемический прием: гипотетическое заполнение чаши Черного моря осадками, сгружаемыми с Кавказа, и сопоставление этой картины с реальным размещением фаций в неокме Западной Сибири. Подчеркивается, что принос терригенного материала шел с востока и юго-востока, где существовали высокие глыбовые горы на Сибирской платформе и в Забайкалье. Природа ачимовских пород рассматривается как сочетание шельфовых и турбидитных отложений.

В материалах 3-й Международной конференции «Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа» помещены тезисы доклада Ф. Г. Гулари (1999). Автор утверждает, что установленная повсеместно последовательность накопления высокобитуминозных доманикитов и налегающих на них клиноформ связаны не с эвстатикой, не с максимальными трансгрессиями и регрессиями, как считает большинство исследователей, а с флуктуациями климата. Доманикиты формируются в аридном, реже семиаридном климате, в эпохи сильных засух. Клиноформы возникают вслед за ними, когда гумидизация приводит к катастрофическим ливням и активизирует деятельность речной сети, возрастает снос терригенного материала с суши. Наиболее перспективными для выявления крупных и уникальных месторождений углеводородов признаны зоны, «где уравниваются параметры материнской доманикитной толщи и прилегающих сверху песчаных коллекторов и глинистых экранов» (с. 80).



Площадь, скважина	Глубина баженовского моря, м		Глубина ачимовского моря, м	
	с использованием шкалы Харланда и др., 1985 г.	новая шкала, 1998 г.	с использованием шкалы Харланда и др., 1985 г.	новая шкала, 1998 г.
Ямбургская, 180	804	746	827	794
Северо-Самбургская, 101	630	668	662	733
Ягнетская, 838	504	519	508	558

Рис. 101. Палеобатиметрические (палеогеоморфологические) профили Надым-Пур-Тазовского междуречья в валанжинский век (Бочкарев, 1999)

В июле 1999 г. в СО РАН защищена диссертация В. А. Казаненкова (1999). В защищаемых положениях диссертант утверждает, что «составлена и обоснована клиноформная модель неокомского продуктивного комплекса Северного Приобья». В нем выделено 15 крупных клиноформ. С их верхней регрессивной частью связаны коллекторские горизонты. Одни образовались в условиях мелководного шельфа, другие (ачимовские) – в глубоководной части бассейна. Внизу клиноформ расположены трансгрессивные глинистые экраны. Диссертант пытается создать более совершенную, чем принятая на МРСС-90, стратиграфическую схему неокома на базе «литмологии» и цикличности. Но это не удастся. Тем не менее справедливо утверждение, что существующая индексация неокомских песчаных пластов не оп-

тимальна. Интересно предложение «к аббревиатуре Ач добавлять обозначение шельфового горизонта с индексом пласта в его составе» (с. 15). В качестве примера предложено индекс пласта БС₁₇ (Ач₂) Имиловского месторождения заменить на АчБС₁₀¹, «т. е. как возрастной аналог пласта БС₁₀¹». Из этого следует, что диссертант признает шельфовые пласты и клиноформные ачимовские песчаники синхронными. Анализируя керн скважин на Приозерной площади, В. А. Казаненков приходит к выводу, что отложения неокома в фондоформе и в клиноформе являются осадками глубоководной среды «с доминированием гравитационных осадочных процессов при транспортировке и перераспределении осадков» (с. 16). Накопление осадков в зоне ундаформы «происходило в прибрежных, мелководных частях бассейна седиментации и было связано с активным проявлением процессов дельтообразования» (с. 16). Анализ распределения залежей УВ в ловушках позволил автору выделить шесть их типов. В шельфовых пластах основные запасы нефти связаны со структурными ловушками, в ачимовской толще – с литологическими и структурно-литологическими.

Влиянию блоковой структуры и дизъюнктивной тектоники на строение чехла, в том числе неокомских отложений, был посвящен ряд докладов на Международной конференции в Санкт-Петербурге. Тезисы их опубликованы в 1999 г. В. А. Казаненков, С. Ю. Беляев, П. А. Плесовских (1999) пришли к выводу, что особенности строения чехла Западно-Сибирской плиты в области Северного Приобья, в значительной мере определяются возрастом и тектонической активностью пород фундамента. По их мнению, «сравнительный анализ строения фундамента и выявленных запасов нефти в неокомском комплексе Северного Приобья показал, что основная концентрация УВ соответствует Центрально-Западно-Сибирской зоне поздних герцинид (76,3 % геологических запасов) и краевой части Уренгойско-Колтогорской рифтовой зоны (21,2 %). В неокомском комплексе, залегающем над северной частью Уват-Ханты-Мансийского срединного массива, залежи с небольшими запасами приурочены к ловушкам литологическим либо связанным с мелкими локальными поднятиями (2 %)» (с. 49). Объясняется эта закономерность влиянием расчлененности и контрастности рельефа фундамента на амплитуды структурных ловушек. Непонятно, какое отношение это имеет к залежам в ачимовских песчаниках, которые сам В. А. Казаненков в своей диссертации связал с ловушками, в основном литологическими.

В докладе Л. Я. Трушковой и др. (1999) утверждается, что Колтогорско-Уренгойский грабен-рифт и его «сателлиты» в неокоме характеризовались активным тектоническим прогибанием земной коры, что способствовало интенсивному накоплению песчано-алевритового материала. Выделенные по материалам МОГТ разрывные нарушения имеют то же субмеридиональное направление, что и бровки шельфовых террас. «...Зоны размещения нефтегазоносности литологических резервуаров в подводных конусах выноса имеют также линейно вытянутую форму и заполняют желобообразные впадины в палеорельефе дна неокомского бассейна. Они располагаются у подножия или у бровок шельфовых террас, где обычно и выделяются конседиментационные „швы“, разделяющие блоки» (с. 80).

Сотрудники «Башнефтегеофизики» (Прогибы..., 1999) систематизировав все материалы сейсморазведки на территории деятельности «Лукойл-Когалымнефтегаз» (в том числе 3D), утверждают, что на поверхности фундамента имеются узкие (ширина от 1–2 до 4 км) грабенообразные прогибы преимущественно субмеридионального или северо-восточного простирания. Они трактуются как зоны растяжения. Амплитуда их в горизонтах А и Т соответственно 40–50 м и 25–35 м. Вверх по разрезу они выполаживаются до 10–15 м в неокоме. Кроме того, установлены «локальные куполовидные поднятия горстовидного типа, рассматриваемые как структуры сжатия» (с. 85). Размеры их от 1×1 км, до 1,5×2 км, амплитуда 30–50 м. Авторами на изученной площади выделено семь грабенообразных прогибов субмеридионального простирания и один субширотный. Ширина их 1–2 км, они прослежены на протяжении 30–60 км. Утверждается, что эти прогибы, возможно, контролируют нефтяные залежи в неокоме. В частности, сказано: «Особенностью Западно-Повховского прогиба является приуроченность к нему так называемой зоны аномального строения бажендовской свиты, что

свидетельствует о его влиянии на седиментацию низов ачимовских отложений...» – и далее: «... основная нефтяная залежь Повховского месторождения в песчаном пласте БВ₈ может быть отнесена к литолого-структурному типу, контролируемому с севера, а также и с востока прогибом типа грабенообразного» (с. 86). Изложенные в тезисах Доклада материалы не позволяют признать влияние описанных грабенообразных прогибов на образование литологических ловушек в неоме и тем более нефтяных залежей в них.

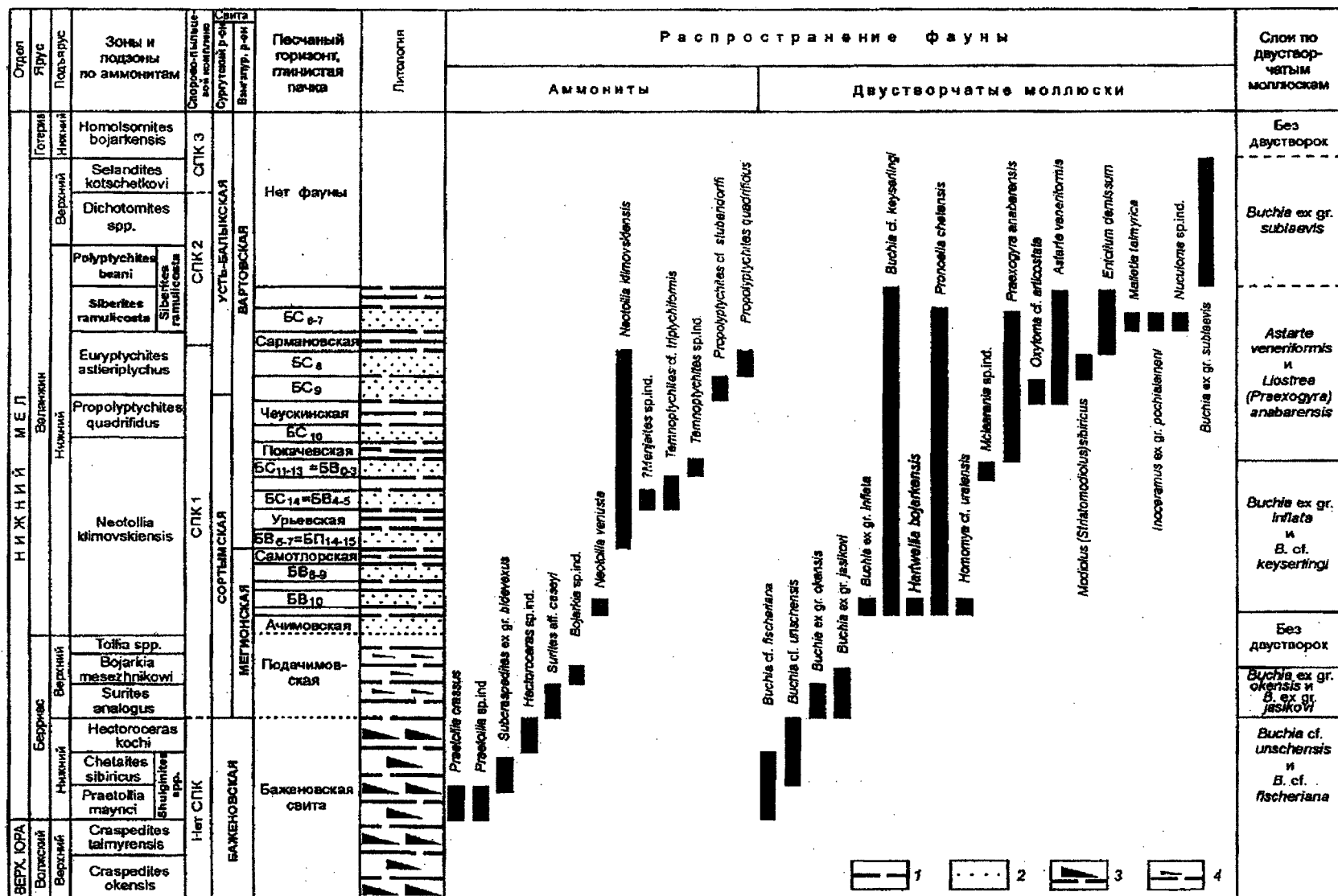


Рис. 102. Стратиграфическое распространение аммонитов, двусторчатых моллюсков и слоев с двусторчками в неоме на территории Северного Приобья (Биостратиграфия..., 1999)

1 – глина, аргиллит; 2 – песчаник; 3 – битуминозные аргиллиты; 4 – аргиллиты с битуминозными прослоями

НИЖНИЙ МЕЛ										Плост, пачка	Литология	Распространение фауны		Слои по фораминиферам																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Отдел	Ярус	Подъярус	Валанжин				СПК 2		СПК 1			Фораминиферы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ВЕРХНИЙ ЯНГОРА	Волжский	Верхний	Берриас	Верхний	Нижний	Нижний	Готерив	Нижний	Homotomites bojarkensis	Стороно-пыльцевой комплекс	Свита	УСТЬ-БАЛЬСКАЯ	ВАРТОВСКАЯ	МЕПИСИСКАЯ	БАХЕНОВСКАЯ	СОРТЫМСКАЯ	СПК 1	СПК 2	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская	Вартовская	Мепиская	Бахеновская	Сортимская	Усть-Бальская

Рис. 103. Стратиграфическое распространение фораминифер и слои с фораминиферами в неокоме на территории Северного Приобья (Биостратиграфия..., 1999). Условные обозначения см. на рис. 98

Во второй половине 1999 г. вышла в свет коллективная статья стратиграфов и палеонтологов Института геологии нефти и газа СО РАН (Биостратиграфия неокома ..., 1999). Она обильно насыщена палеонтологическим материалом (описаниями аммонитов, двустворок, фораминифер, палинокомплексов, диноцист), обнаруженных в кернах скважин, пробуренных в Сургутском и Вэнгапуровском районах Северного Приобья (рис. 102–104). Для корреляции разрезов скважин и стратификации изученных отложений, привлечены также материалы ГИС и сейсморазведки. В итоге представлена стратиграфическая схема неокома изученного района (рис. 105), в которой местные стратоны (свиты, глинистые пачки, песчаные пласты) сопоставлены со слоями с фауной, спорами, пылью и диноцистами. Интересно, что разрез от кровли баженовской свиты до сармановской пачки и перекрывающего ее пласта БС₆₋₇ уложен в рамки берриаса – нижнего валанжина. Верхний валанжин и готерив аммонитами и двустворками не охарактеризованы и выделяются только по находкам фораминифер, спор и пыли. Подошву готерива, считают авторы, надо проводить не ниже кровли глинистой пачки, перекрывающей пласт БС₆, т. е. правдинской. Эти материалы, по мнению авторов, позволяют уверенно датировать местные стратоны. Следует учесть, что как видно из рис. 1 и 2, иллюстрирующих статью, изучены керны скважин, пробуренных в Сургутском и Вэнгапуровском районах, т. е. в центре и на востоке Северного Приобья. Естественно, в этих районах

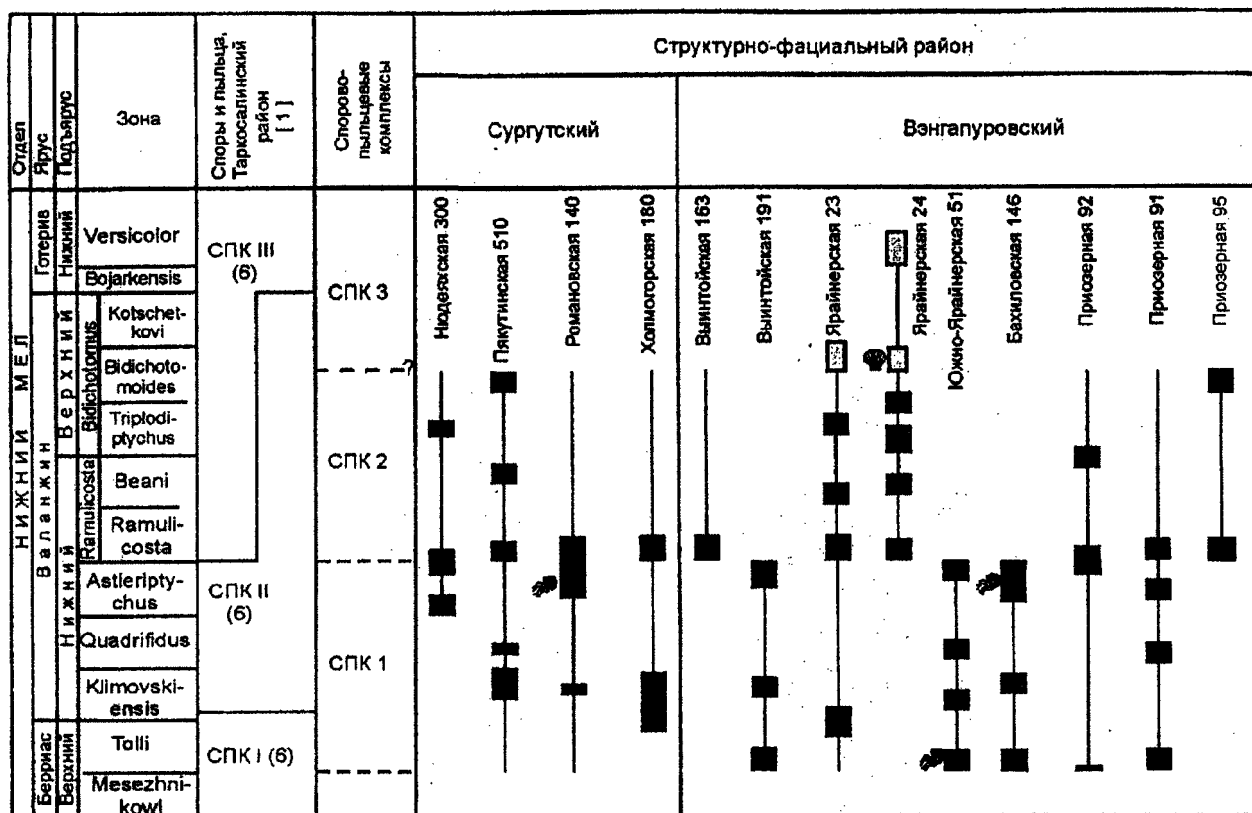


Рис. 104. Стратиграфическое распространение палинокомплексов в разрезах неокома на территории Северного Приобья (Биостратиграфия..., 1999)

1 – СПК 3, 2 – СПК 2, 3 – СПК 1, 4 – двустворки, 5 – аммониты

клиноформы неокома древнее, чем в расположенных западнее Фроловском и Тобольско-Надымском районах. Правда, авторы публикации об этом ничего не говорят.

19–22 октября 1999 г. в Санкт-Петербурге во ВНИГРИ состоялась юбилейная конференция посвященная 300-летию геологической службы России и 70-летию института. Сделанные на ней доклады опубликованы в том же месяце. В. С. Сурков (1999) очень высоко оценил перспективы нефтегазоносности неокомских клиноформ. Утверждается, что непосредственно прилегающие к материнской баженовской свите песчаники неокома первыми насыщались углеводородами, гененированными ею.

В коллективной статье сотрудников ВНИГРИ (Проблемы поиска..., 1999) большой интерес представляет раздел, написанный, видимо, Л. Я. Трушковой. В нем сообщается, что в итоге проведенных работ «выполнена сплошная подземная геологическая съемка на значительной части Широного Приобья и севера Западной Сибири. <...> К настоящему времени в различной степени готовности находится 25 стандартных листов карты масштаба 1:200 000, закартировано по материалам ГИС и сейсморазведки порядка 220 крупных многопластовых литологически замкнутых резервуаров в ачимовской толще в составе 16 клиноформ, развитых регионально. Это клиноформы АС₉–БС₁₂, ВВ_{3–4}, БП_{10–16} и БУ₁₆–БУ₂₄, расположенные соответственно на территории Ханты-Мансийского, Сургутского, Нижневартовского, Пурского и Уренгойского нефтегазоносных районов. От 40 до 70 % выявленных резервуаров отнесены к категории «прогнозных» (с. 210). Сообщено, что закартирована площадь размером 245 000 км² и 400 км вкост простирания клиноформ. Большое внимание уделено депоцентрам клиноформ (ДЦ). На отрезке Широного Приобья, охватывающем Ханты-Мансийский, Сургутский и Нижневартовский районы, «выделено 10 нефтегазоносных зон (клиноформ)» в них «по ГИС выделено 169 крупных многопластовых зон размещения литологически замкнутых резервуаров, содержащих от одного до десяти продуктивных пар коллектор – экран, закартировано расположение их ДЦ и определена их принадлежность к одному из 30 циклов конусообразования» (с. 211).

Отдел	Ярус	Подъярус	Зоны и подзоны по аммонитам	Систематический ранг	Клиноформа, горизонт	Слой с фауной, спорами, пылью и диноцистами												
						с аммонитами	с двустворками	с фораминиферами	Спорово-пыльцевой комплекс	Динокомплекс								
НИЖНИЙ МЕЛ	Балганкин	Готерм	Homotomites bojarkensis	УСТЬ-БАЛЫКСКАЯ	ВЕРХОВСКАЯ	Слой без аммонитов	Слой без двустворок	<i>Cribrostomoides concavoides</i>	СПК 3	ДК 2								
			Selandites kotschetkovii					<i>Recurvoldes tigenikus</i>										
		Верхний	Dichotomites spp.					СПК 2										
			Polyptychites beani															
		Нижний	Siberites ramulicosta					<i>Astarte veneriformis</i> и <i>Liostraea (Praexogyra) anabarensis</i>	СПК 1									
			Siberites ramulicosta															
			Euryptychites astierptychus															
			Propolyptychites quadrifidus															
			Neotolia klimovskiensis															
	Березин	Верхний	Tollia spp.	СОРТЫМСКАЯ	МЕГИОНСКАЯ	Слой без аммонитов	Слой без двустворок	<i>Recurvoldes obskiensis</i>	ДК 1									
			Bojarka meszchnikovi															
			Surites analogus															
			Hectoroceras kochi															
		Нижний	Chetaites sibiricus			Слой без аммонитов	Слой без двустворок	<i>Recurvoldes romanovae</i>										
			Praetolia maynci															
			Shulginites spp.															
			Craspedites taimyrensis															
			Craspedites okensti															
ВЕРХНЯЯ ЮРА	Волжский	Верхний		БАЖЕНОВСКАЯ	БАЖЕНОВСКАЯ	Слой без аммонитов	Слой без двустворок	Нет фораминифер	Нет спор и пыли	Нет диноцист								

Рис. 105. Стратиграфическое соотношение биостратонов (пакет параллельных шкал) в неокме на территории Северного Приобья (Западная Сибирь) (Биостратиграфия..., 1999)

Опробовано 95 резервуаров (60 %). В 74 % получены промышленные притоки нефти. Для отдельных районов на рисунках показаны резервуары в депоцентрах, изученные бурением, и прогнозируемые примеры несоответствия контуров выявленных залежей структурному плану по горизонту Б. Подчеркивается, что большинство изученных и прогнозируемых ловушек не подчиняются структурному плану.

Автор не формулирует четко свой взгляд на причины образования клиноформ. Однако утверждения, что ачимовские песчаники являются «глубоководными конусами выноса», шельфовые – «погребенными авандельтами», «и те, и другие относятся к образованиям древней лавинной седиментации <...> тип продуктивных резервуаров в погребенных впадинах, существовавших в рельефе морского дна» (с. 210), позволяют считать, что неокмские клиноформы признаются формациями рубежа континент – океан, континентального склона. Согласиться с этим нельзя. Рекомендации Л. Я. Трушковой, насколько известно, широко используются при разработке планов геолого-разведочных работ.

В этом же сборнике есть доклад А. Ф. Яковлевой и Ф. И. Хатянова (1999). В нем изложены позиции, уже рассмотренные в настоящем обзоре по публикации в тезисах конференции о блоковом строении земной коры (Прогибы..., 1999). Рассмотрены результаты, полученные при проведении сейсморазведки 2D и 3D, увязке их с ГИС. К сожалению, названия района исследования и разведочных площадей не указаны. Описано выделение прогибов «типа грабенообразных». Наиболее контрастно они выделяются в тюменской свите, слабо – в неокоме. Утверждается: «По результатам работ 3D последних лет накоплен фактический материал, свидетельствующий о взаимосвязи тектонических элементов – прогибов типа грабенообразных с формированием и продуктивностью структурно-литологических и литологических ловушек в неокомском клиноформном комплексе» (с. 219). Каких-либо фактов, подтверждающих это утверждение, в докладе нет. Вообще доклад производит странное впечатление. Авторы говорят о «черепицах, бажене», отделяют ачимовскую толщу от неокома и тому подобное.

В ноябре 1999 г. в журнале «Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений» опубликована значимая многоплановая статья большой группы сотрудников СибНАЦ во главе с А. М. Брехунцовым (Проблемы картирования..., 1999). В ней ачимовская толща



Рис. 106. Текстурные особенности пород пласта БУ16 по скв. 205 Уренгойского месторождения (Бородкин и др., 2000)

объявлена главным объектом, могущим восстановить на месторождениях Восточно-Уренгойской зоны падающую добычу УВ. Одновременно подчеркивается очень сложный характер ачимовских песчаных коллекторов, в основном порово-трещинных и трещинных. Обращено большое внимание на необходимость совершенствования методов сейсморазведки, используемых для выявления и картирования зон с наиболее продуктивными пластами. Рассмотрены итоги сейсмофациального анализа. Предложены методы картирования ачимовских песчаников, намечена сменяемость типов терригенных пород западной и восточной частях ачимовской толщи. Критикуется применяемая официальная индексация ачимовских пластов. Поскольку авторы утверждают наличие в пес-

чаных горизонтах самостоятельных песчаных пластов, часто гидродинамически изолированных, с флюидами разного состава, разными пластовыми давлением и температурой, предложена более сложная индексация, например $A_{ч5}^{1-2}$. Справедливо указано на сложность изменения официальной индексации пластов, вошедшей в государственные документы. Выход ситуации видится в созыве специального совещания.

В статье уделено большое внимание опробованию сложного ачимовского коллектора, технологическим трудностям при его разработке. Дан ряд рекомендаций для сохранения трещиноватых зон в период заканчивания скважин и последующей их эксплуатации. Статья насыщена данными о петрофизике коллекторов, о результатах опробования разведочных скважин. В заключении рассмотрены экономические аспекты освоения ачимовских углеводородных залежей. Уверен, статья вызовет большой интерес у потенциальных недропользователей еще нераспределенного фонда. Она должна быть учтена и при уточнении потенциальных ресурсов углеводородного сырья на севере Западно-Сибирской провинции, при расчете возможной доходности инвестиций в развитии нефтегазодобычи в этом районе провинции. Эта публикация выгодно отличается большим фактическим материалом и реалистичным его анализом.

Сотрудники СибНАЦ (В. Н. Бородкин, А. М. Брехунцов, Н. П. Дещеня, 2000) в начале 2000 г. опубликовали статью, в которой приведены результаты весьма детальной корреляции продуктивных пластов неокома территории Уренгойского, Тазовского, Губкинского неф-

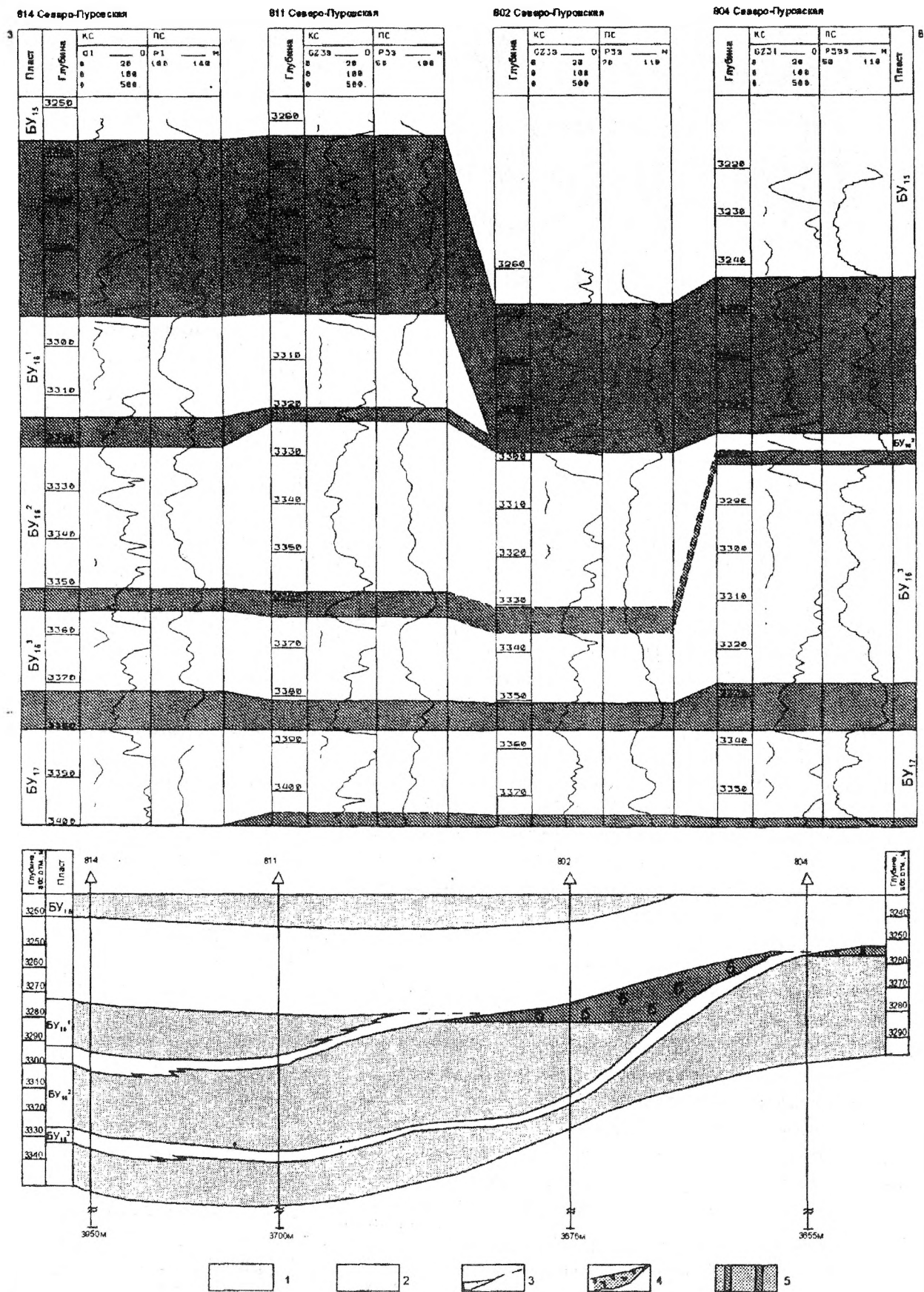
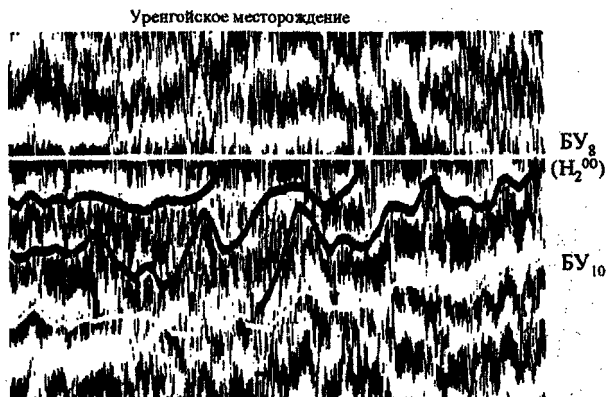


Рис. 107. Модель строения залежей резервуара (пласта) БУ16 (БТ6) Северо-Пуровского месторождения (Бородин и др., 2000)

1 – песчано-алевритовые породы; 2 – непроницаемые глинистые разности; 3 – зона выклинивания пласта; 4 – газоконденсатная залежь; 5 – прогнозируемая нефтяная залежь



тегазоносных районов (ГНР), корреляции комплексной с использованием изучения керна, ГИС материалов сейсморазведки, палеонтологических определений. Установлены весьма интересные факты, ранее ускользавшие от внимания исследователей. Наиболее значимы следующие:

1. По керну установлены интервалы косо с крутыми углами до 30–60° залегания песчаных пластов не только в ачимовской толще (фондоформе), но и в шельфовых отложениях (ундаформа) (рис. 106). Это свидетельствует о близких условиях поступления в бассейн и накопления этих отложений в некоторые этапы седиментации. Допускается их турбидитная природа, как в ачимовской толще.

2. Доказано наличие в мощных (до 60–70 м) песчаных пластах (например, БУ₁₆) на некоторых площадях внутренних глинистых (скорее, глинисто-карбонатных) маломощных (2–5 м), но непроницаемых прослоев-экранов, разделяющих глав-

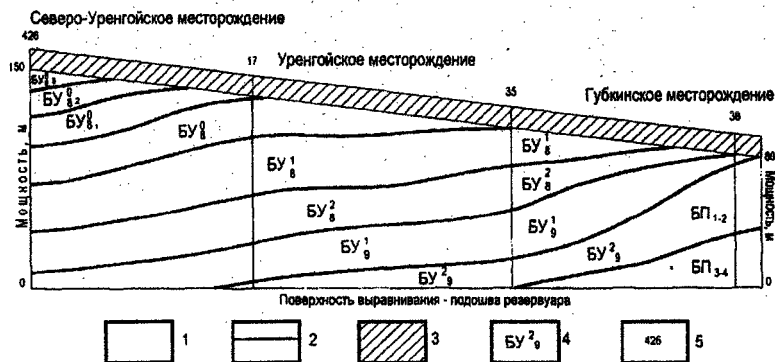


Рис. 108. Схема строения резервуара пластов БУ8–9 и их аналогов (Бородин и др., 2000)

1 – песчано-алевритовые породы; 2 – непроницаемые глинистые разности; 3 – «шоколадные» глины; 4 – индекс пласта; 5 – номер скважины

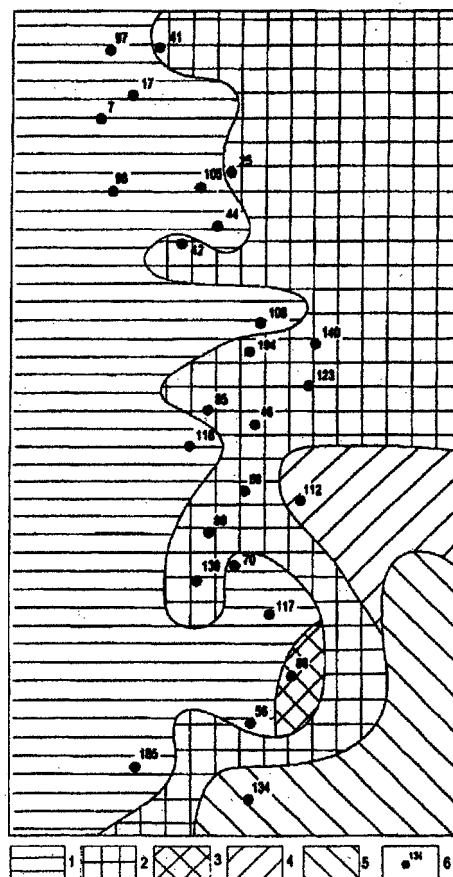
ный пласт на несколько самостоятельных резервуаров, гидродинамических изолированных. Этим хорошо объясняются многие непонятные явления: наклонные ВНК, различный фазовый состав углеводородов, различные пластовые давления, состав пластовых вод и др. в залежах одного пласта в разных участках его распространения. Хорошим примером является пласт БУ₁₆ Северо-Пуровского месторождения (рис. 107).

3. Установлено, что глинистые пачки нередко «срезают» подстилающие песчаные пласты. Тем самым доказываются внутренние перерывы в неокимской толще. Хорошо показана такая картина на площади Северо-Уренгойского, Уренгойского, Губкинского месторождений, где «шоколадные» глины косо срезают головы 8 пластов, разделенных тонкими глинистыми экранами в основном пласте БУ₈ (рис. 108).

4. В пластах группы БУ_{8–9} и их аналогов по керну в кровельной части установлены окатыши глин в песчани-

Рис. 109. Палеогидрохимические обстановки формирования отложений резервуара пластов БУ8–9 Уренгойского месторождения (Бородин и др., 2000)

1 – морские нормальной солености; 2 – с неустойчивым гидрохимическим режимом; 3 – морские засоленные; 4 – морские опресненные; 5 – пресноводные; 6 – скважины, в которых выполнены анализы



ках (Юрхаровское, Уренгойское и другие поднятия). На Ень-Яхинской площади в хорошо отсортированных, преимущественно средне- и крупнозернистых песчаниках встречены «углефицированные остатки, линзовидные включения и прослои углей, оползневые текстуры, галькообразные и разноориентированные обрывки глин, зеркала скольжения. В глинистых разностях установлены прослои углей толщиной до 5 см. В то же время в скв. 475, расположенной на западном крыле поднятия, встречаются мелкие раковины пелеципод, что свидетельствует о морских условиях» (с. 15). Близкая картина выявлена и на площади Уренгойского вала, где на юге встречены прослои углей и остатки корней, а на севере фораминиферы. Используя анализы комплекса поглощенных катионов и труднорастворимых солей в глинах, совместно с другими параметрами авторы восстановили «палеогидрохимические обстановки», по сути палеогеографическую очень сложную картину условий формирования пластов БУ₈₋₉ Уренгойского месторождения (рис. 109), в которой площади суши, моря, засоленных лагун имеют сильно изрезанные контуры. Приведенные факты, в частности широкое распространение «шоколадных» глин, наличие угольных прослоев, текстур мелководья, позволяют предполагать, что в неоме северные районы Западно-Сибирского бассейна временами ненадолго осушались. В разрезе характерны частые и резкие смены фаций, поверхности перерывов седиментации. Предложив новую систему индексации неомских пластов, авторы обосновано опасаются, не внесет ли она еще большую путаницу в сложившиеся представления. Однако они исходят из того, что «подобное строение резервуаров контролирует характер нефтегазоносности разреза, влияет на технологические схемы разработки...» (с. 16). Поэтому они правы, утверждая, что «данную проблему нужно вынести на обсуждение и рассмотреть на следующем совещании по корреляции и индексации пластов неомской части разреза» (с. 16). Полностью поддерживая это предложение, должен напомнить, что по плану мероприятий проведения в 2000 г. МРСС по мезозою Западной Сибири, принятому 2 февраля 2000 г. с участием представителя СибНАЦ, такое совещание должно было состояться в июле 2000 г. в г. Салехарде. Внутрипластовые глинистые и карбонатно-глинистые экраны, как уже указывалось, еще раньше были доказаны на Крапивинской и Игольско-Таловой площадях, в Томской области, где также имела место гидродинамическая разобщенность различных участков песчаного пласта, ранее принимавшегося за единый резервуар.

В 2000 г. вышло большое количество публикаций о неоме Западной Сибири, в том числе три объемные монографии: две посвящены строению и нефтеносности неомских клиноформ Западной Сибири, третья – поискам углеводородных залежей разного типа в чехле плиты, включая неом. Значительный интерес представляет монография В. А. Корнева, являющаяся его докторской диссертацией (Корнев, 2000). Работа выгодно отличается насыщенностью многочисленными рисунками, показывающими сложное строение неомских отложений на примере различных месторождений и разведочных площадей. Широко использован сейсмофациальный анализ совместно с материалами глубокого бурения. Образование неомских клиноформ В. А. Корнев связывает главным образом с тектоническими процессами. По его мнению, «на рубеже юры и мела произошла принципиальная перестройка седиментационной системы Западной Сибири. В домеловое время ось общих прогибов размещалась в восточной части седиментационного бассейна в Уренгойско-Колтогорском прогибе. На рубеже юры и мела наступила эпоха преимущественно морской седиментации. Глубоководный режим осадконакопления, создавшийся в поздней юре, сохранился в неоме. Вертикальные амплитуды клиноформных комплексов возрастают с востока на запад от 200 до 500–600 м, что свидетельствует об увеличении глубин неомского бассейна от берриаса к готериву. Ось прогибания Западно-Сибирской плиты сместилась в западную часть бассейна» (с. 310). Далее приводятся примеры изменения структурного плана структур разных порядков в чехле. Делается акцент на образование Мессояхского порога, на котором были размыты отложения верхней юры. В работе утверждается изменение на рубеже юры и мела источников сноса. «Резко изменилось направление сноса и транспортировки осадочного материала, поставляемого обрамлением в Западно-Сибирский седиментационный бассейн. Если в юрское время терригенный материал поставлялся в основном с южно-

го, юго-западного и юго-восточного направлений, то основным источником сноса в верхней юре – неоме становится восточное обрамление плиты». И далее: «Восточно-Сибирский источник сноса поставлял в Западно-Сибирский бассейн в 7–10 раз осадков больше, чем районы Урала» (с. 311). Затем утверждается, что с Урала сносился в основном глинистый материал. Поэтому в клиноформах, развитых на западе плиты и имеющих восточный наклон, песчаных пластов очень мало. В работе описано множество типов неантиклинальных ловушек, имеющих в неоме комплекс. Среди них главные перспективы открытия новых крупнейших и уникальных месторождений связаны с ловушками «литологического и литологически экранированного типов» (с. 311). На рис. 110–112 в разных ракурсах показаны 20 типов прогнозируемых ловушек. В общем правильно рассматривая этапы формирования клиноформ, В. А. Корнев, по нашему мнению, допускает ошибочные заключения. Например: «На рис. 111 изображена модель ловушки УВ, связанная с зоной максимального осаднения терригенного материала в пределах отдельной клиноформы». Утверждается, что «такие участки, как правило, приурочены к системам авандельт или их продолжения в сторону открытого моря, где в силу более активных гидродинамических обстановок формируются песчаные образования конусов выноса среди вмещающих глин» (с. 313–314). В. А. Корнев допускает существенное влияние на формирование ловушек определенного типа колебаний уровня моря. Говорится и о бровках шельфа, о подводных «каньонах», о близости положения прибрежно-морской зоны. Чувствуется, что палеогеографическая ситуация в Западно-Сибирском бассейне в неоме представляется автору не очень четко. Вряд ли можно согласиться с утверждением, что неомские события «видимо, связаны с горизонтальными (сдвиговыми) деформациями земной коры, которые остаются изученными крайне слабо» (с. 311). И уж совсем неприемлемо выделение типа ловушек, в которых битуминозные баженовские аргиллиты переслаиваются с ачимовскими песчаниками подобно тому, как это было предложено ранее О. М. Мкртчяном и группой геологов «Сургутнефтегаза». В. А. Корнев предложил вариант генерализованной стратиграфической схемы неома Широкого Приобья (рис. 113, 114). Схема неприемлема, поскольку в ней сохранены все свиты из схемы тюменского МРСС-90. Нет на схеме и границ клиноформ, нет и покровных глинистых пачек, являющихся не только экранами, но и отражающими сейсмическими горизонтами. Интересно, что на этой же с. 202 показана схема размещения клиноформ, которые секут мегионскую и фроловскую свиты. Назван рисунок «Принципиальная схема расчленения позднеюрско-неом-аптского мегакомплекса (широтное сечение)» (см. рис. 112).

Интересна предложенная В. А. Корневым «Принципиальная ритмостратиграфическая схема неома Западной Сибири» (рис. 115). Она близка к схеме, опубликованной в 1988 г. Ю. Н. Карогодиным и А. А. Неждановым. Новым является включение в схему глинистых пачек и линз ачимовских песчаников. Характерно, что последние никак не связаны с «шельфовыми» пластами и даже не индексированы.

В целом монография В. А. Корнева весьма ценна обилием фактического материала, широким охватом проблем изучения сложного неомского комплекса, разработкой методов и направлений дальнейших исследований, правильной оценкой наибольшего значения неома среди других нефтегазоносных комплексов мезозоя Западной Сибири. С выводами о причинах образования клиноформ и палеогеографической ситуацией их возникновения согласиться нельзя.

Монография В. В. Шелепова (Шелепов, 2000) посвящена клиноформам неома в пределах территории деятельности «Когалымнефтегаза». Теоретические представления автора излагаются в свете предложенной Ю. Н. Карогодиным «литмологии». Выделяются клиноциклиты разных рангов, весь комплекс именуется покровно-клиноформным. Главное достоинство этой работы – четкий показ чрезвычайно сложного строения продуктивных песчаных пластов, отдельные части которых разделены внутрипластовыми экранами глинизации, тектонических нарушений. Эта чрезвычайно сложная картина хорошо показана на рис. 116 и

Рис. 110. Схема сопоставления вариантов размещения глинистых пачек и продуктивных пластов, предлагаемые различными авторами. Названия покровных глин, ограничивающих клиноформы сверху и их последовательность. Возраст предположителен

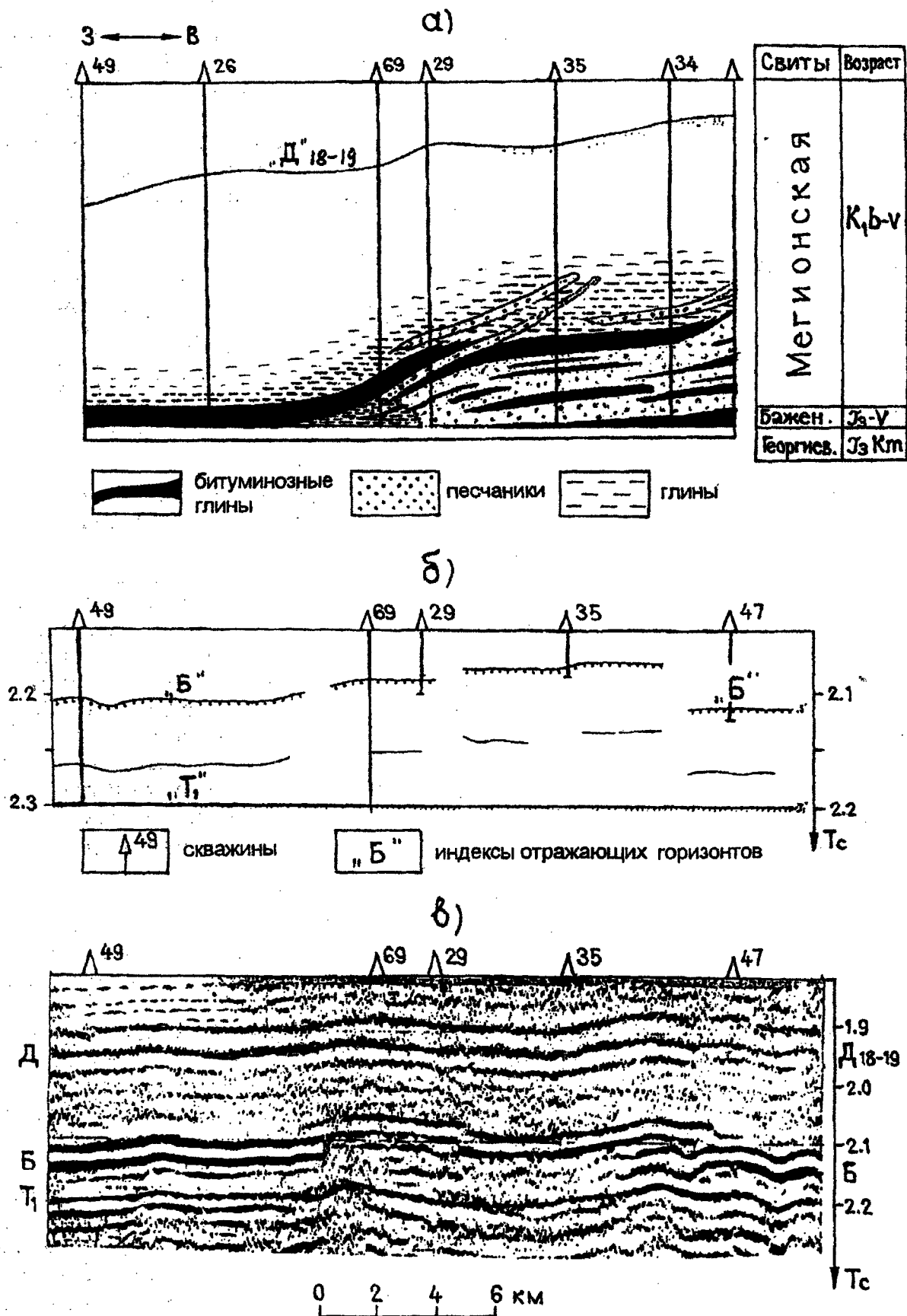


Рис. 111. Аномальные разрезы баженовской свиты на Урьевской площади: а – профиль выравнивания по кровле георгиевской свиты зоны аномального строения баженовской свиты; б – палеосейсмический разрез на конец формирования баженовской свиты (профиль 080582); в – сейсмический временной разрез по профилю 080582 (Корнев, 2000)

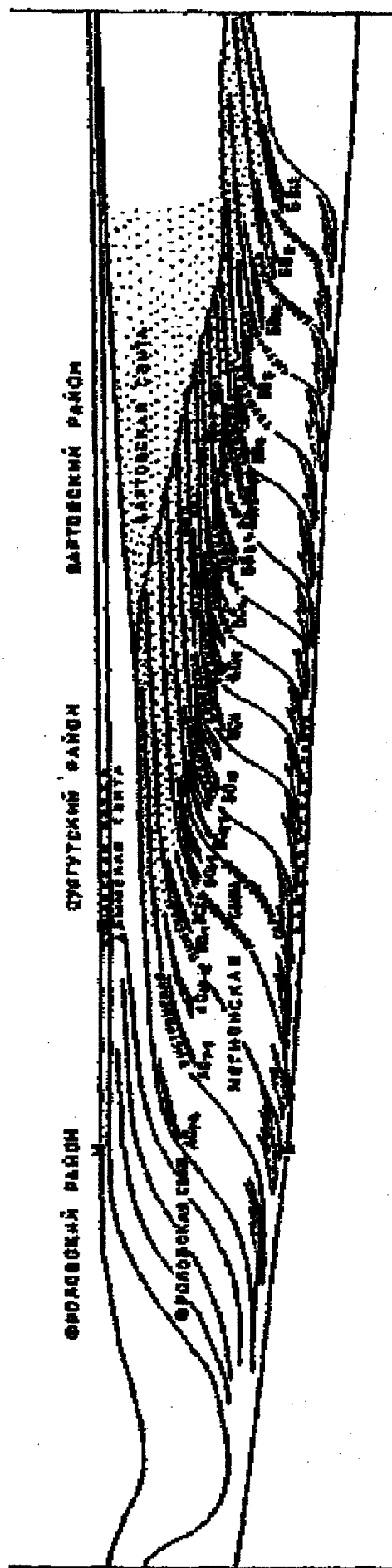


Рис. 112. Принципиальная схема расчленения позднелюрско-неоком-аптского мегакомплекса (широтное расчленение) (Корнев, 2000)

117, на профилях, проведенных через Повховское месторождение.

Совершенно справедливо указывается, что более сложная модель строения песчаных продуктивных пластов неокома должна быть основой при подсчете запасов, при составлении технологических схем разработки месторождений. Характерно, что такая же картина наличия внутри пластовых экранов была уже описана для Восточно-Уренгойской клиноформной зоны нефтегазоаккумуляции в неокоме. Придавая большое значение практическим выводам В. В. Шелепова нельзя не указать на дискуссионность ряда его заключений. Он описывает разные типы «врезов» в пласте БВ₈ Повховского месторождения: каньонообразные, эрозионные, русловые. В целом, Когалымский регион в неокоме трактуется как прибрежно-морская зона, в которой имеются и дельтовые платформы, речные русла, иные элементы зоны сопряжения суши с морем. Другим спорным моментом является утверждение, что клиноформы тесно связаны со структурным планом кровли баженовской свиты, с локальными структурами. Тектонике вообще придается большое значение. Спорно и утверждение, что «образование ачимовских песчаников обусловлено сбрасыванием с бровки шельфа обломочного материала. При этом сбрасываемый материал одновременно с наращиванием склона мелководной террасы накапливается у ее подножья, образуя конусы выноса, а выше вдольбереговые бары» (с. 99). Автор упускает, что весь Западно-Сибирский бассейн в неокоме (и мезозое, и кайнозое) был краевым шельфовым морем, а «бровки шельфа» на территории Когалымского региона удалены от береговой линии на многие сотни километров.

Богатый фактический материал, приведенный В. В. Шелеповым, все более убеждает, что строение неокотских клиноформ Западной Сибири гораздо сложнее, чем это представлялось совсем недавно, что выявление в них продуктивных песчаников с углеводородными залежами требует более детального исследования этого объекта сейсморазведкой, ГИС и бурением. При этом отмечается, что усложнение внутреннего строения клиноформ, рост количества данных о наличии в них внутрипластовых глинистых и карбонатных экранов, ухудшение коллекторов происходит при движении с востока на запад по мере приближения к осевой линии Западно-Сибирского неокотского бассейна.

Значимым событием является выход в свет в самом конце 2000 г. монографии группы авторов во главе с Ю. Н. Карогодиным (Северное Приобье..., 2000). Книга освещает геологию и нефтегазоносность неокотских отложений региона, лежащего севернее

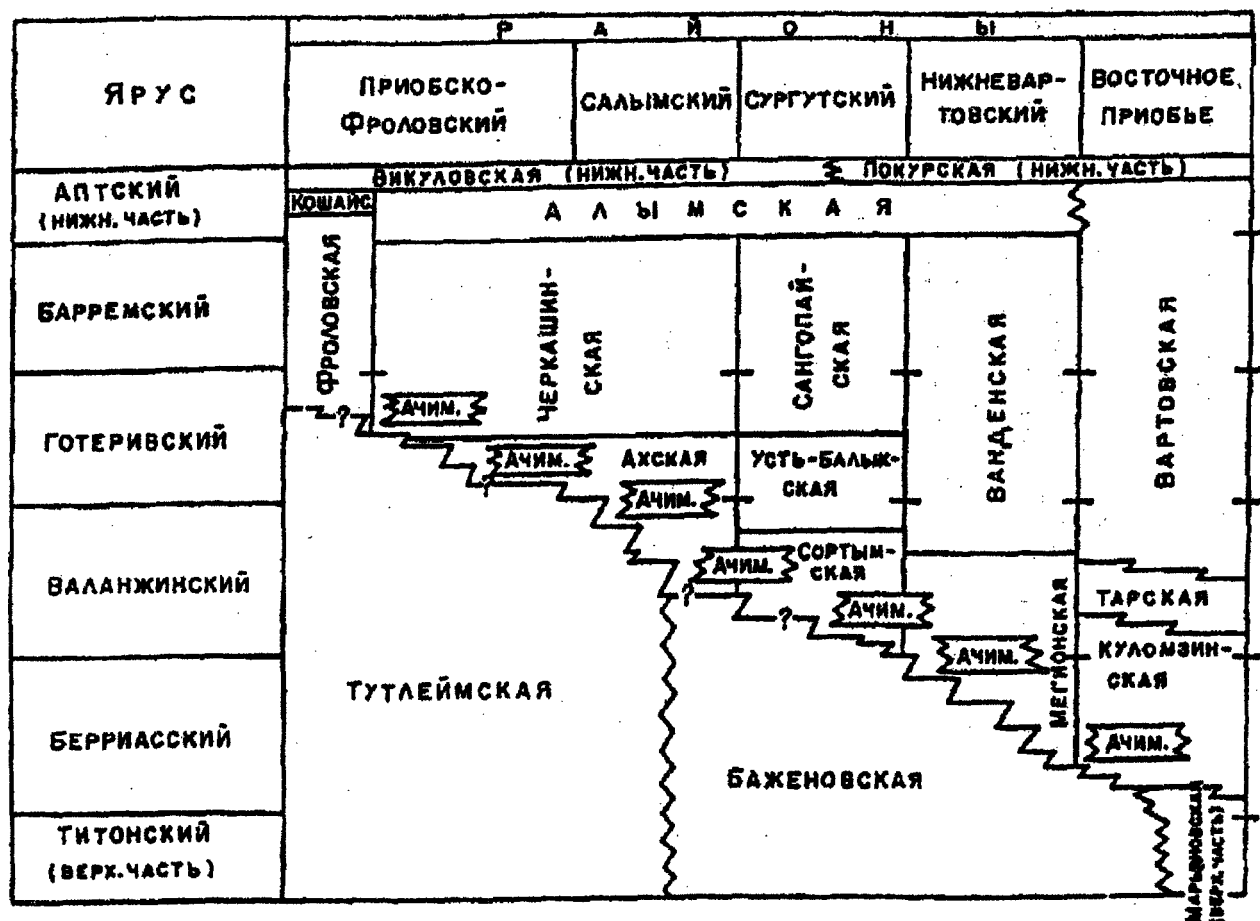


Рис. 113. Фрагмент региональной стратиграфической схемы неокома Широкого Приобья, составленной с учетом клиноформной модели строения неокомских отложений (Корнев, 2000)

широкого течения р. Оби. Большим ее достоинством является подробный обзор различных мнений о строении, причинах и условиях образования неокомских отложений Западной Сибири, а также многочисленные рисунки (карты, профильные разрезы, корреляция каротажных диаграмм и др.). Большое внимание уделено стратиграфии клиноформного комплекса, условиям его образования, нефтегазоносности. В кратком обзоре невозможно рассмотреть все материалы, изложенные в монографии, и сделанные на их основе выводы. Остановимся на главных. Такими считаем разделы: 3.7. Принципиальная модель предлагаемой стратиграфической схемы неокома; 4. Условия формирования неокомского клиноформного комплекса; 5 – нефтеносность. Все отмеченные разделы предваряются кратким обзором опубликованных представлений. Глава «Стратиграфия» посвящена критике действующих правил стратификации, закрепленных в Стратиграфическом кодексе, и обоснованию перехода на разрабатываемые уже немало лет Ю. Н. Карогодиным «принципы литмологии», на ее понятия, номенклатуру, термины. Предлагается свиты переименовать в формации, ввести циклостратиграфические (литмостратиграфические) подразделения: региональные и субрегиональные стратоны, циклиты.

Весьма интересны «принципиальная модель предлагаемой стратиграфической схемы неокома» и составленная в соответствии с этими принципами графическая стратиграфическая схема неокома Северного Приобья Западной Сибири (рис. 117). В рассматриваемом разделе много правильных и одновременно дискуссионных, подчас неприемлемых предложений и утверждений, поэтому необходимо цитирование отдельных частей текста.

«Предлагается для обсуждения („полужесткий“) вариант стратиграфической схемы, в котором формации (свиты, толщи) являются литологическими телами частей (а не целых) региональных или фаз более крупных седиментационных циклов.

В разрезе неокома (точнее, волжско-неокомских отложений) исследуемой территории (снизу вверх) выделяются всего три формации – свиты (толщи): баженовская, мегионская и

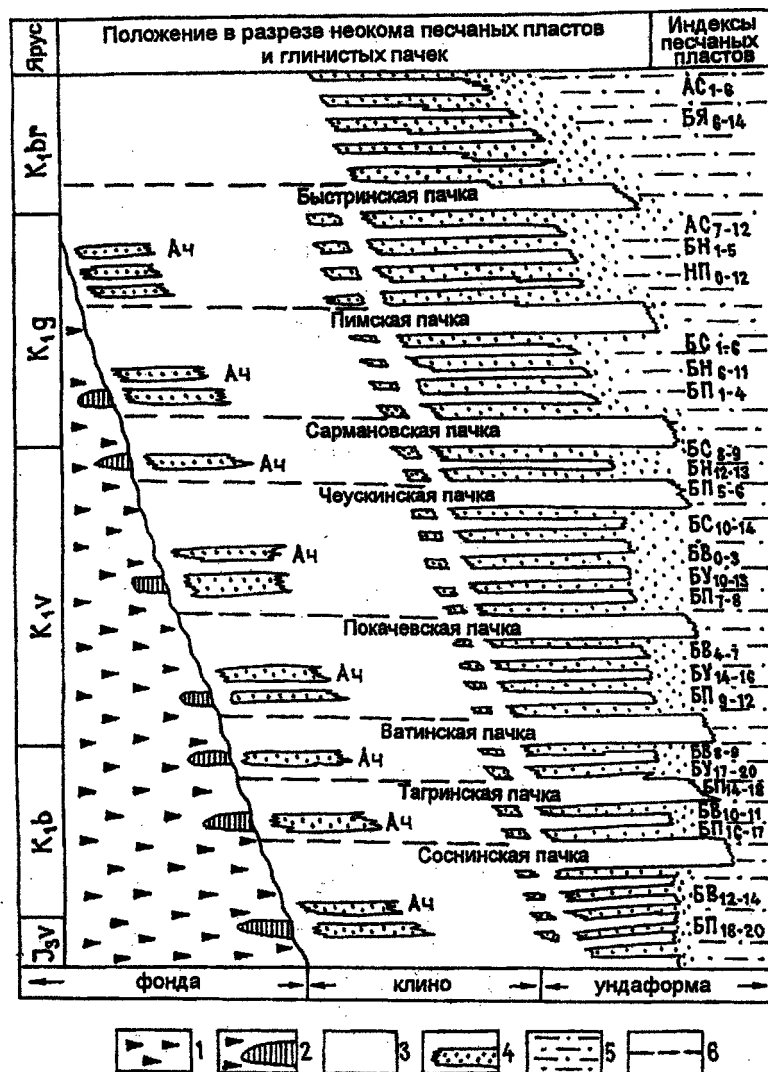


Рис. 114. Принципиальная ритмо-стратиграфическая схема неокома Западной Сибири (Корнев, 2000)

1 – битуминозные глины; 2 – аномальные разрезы баженовской свиты; 3 – глины; 4 – песчаник; 5 – лагунно-континентальные осадки; 6 – границы нефтегазоносных подкомплексов

вартовская. Это относительно однородные в литолого-фациальном отношении осадочно-породные тела, являющиеся вещественным отражением основных фаз регрессивной (в основном) половины крупного юрско-неокомского седиментационного цикла. Поскольку процесс смены фаз цикла не мгновенный, то их вещественное (литолого-фациальное) отражение растягивается – «скользит во времени и пространстве» (с. 61). Правильно указывается на естественность возрастного скольжения вертикальных границ геологических тел (свит), зависимость его диапазона от соотношения площади бассейна и источника сноса. Об этом сказано в ряде публикаций Ф. Г. Гурари с соавторами, опубликованных еще в 1962, 1966, 1971 гг., а также в начале настоящего обзора. Предложение о выделе-

лении двух свит, мегионской и вартовской, требует обсуждения. Сам вопрос о сохранении в стратиграфии неокома Западно-Сибирской равнины мегионской, вартовской, а также других многочисленных свит, отраженных в схеме МРСС-90, требует серьезнейшего обсуждения.

По нашему представлению, эти свиты «виртуальные», не существующие в природе, не поддающиеся картированию. Ведь их принятые границы секут тела клиноформ, а также входящих в них глинистых пачек и песчаных пластов. Это прекрасно видно на стратиграфической схеме, представленной в рассматриваемой монографии (см. рис. 117). В составе формации предлагается выделить субформации (подсвиты). «Так, породы, сформировавшиеся в фондоформной части и в пределах склона шельфа (субклиноформ), можно отнести к нижнемегионской субформации (подсвите). Это над-, под- и собственно ачимовские толщи. Шельфовые песчаные пласты и горизонты (А, Б и их аналоги), чередующиеся с выдержанными глинистыми пачками, целесообразно выделить в верхнемегионскую (ундаформную) субформацию (подсвиту)» (с. 61–62).

Характерно, что в схеме МРСС-90 мегионская свита, выделяемая в Сургутском и Нижневартовском районах, на подсвиты не расчленяется. Только на пачки. В этом же разделе монографии предлагается расчленение на формации всего юрско-неокомского разреза. В формации объединяются несколько свит, уже прочно вошедших в стратиграфию региона, картируемых и легко распознаваемых в керне и по каротажу. Авторами сделаны предложения и для «совершенствования» стратиграфии других регионов бывшего СССР. В дальнейшем предлагается объединение ряда свит. «Так, например, алымскую и викуловскую свиты слагающие региональный цикллит, следовало бы объединить в таком варианте в одну свиту с двумя подсвитами. Подобным же образом можно объединить ханты-мансийскую и уват-

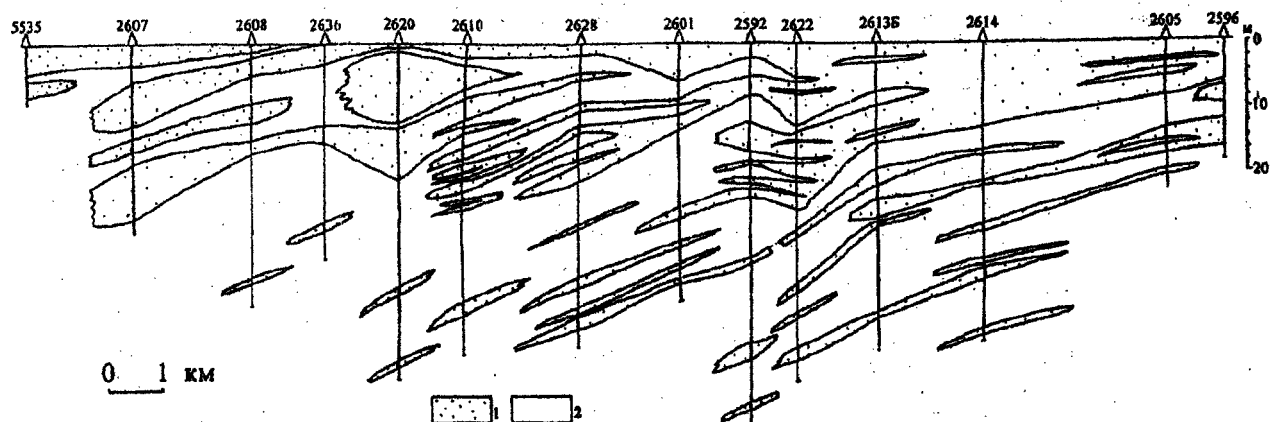


Рис. 115. Литологический профиль пласта БВ8 Повховского месторождения (Шелепов, 2000)

1 – песчаные пласты, 2 – алеврито-глинистые пласты

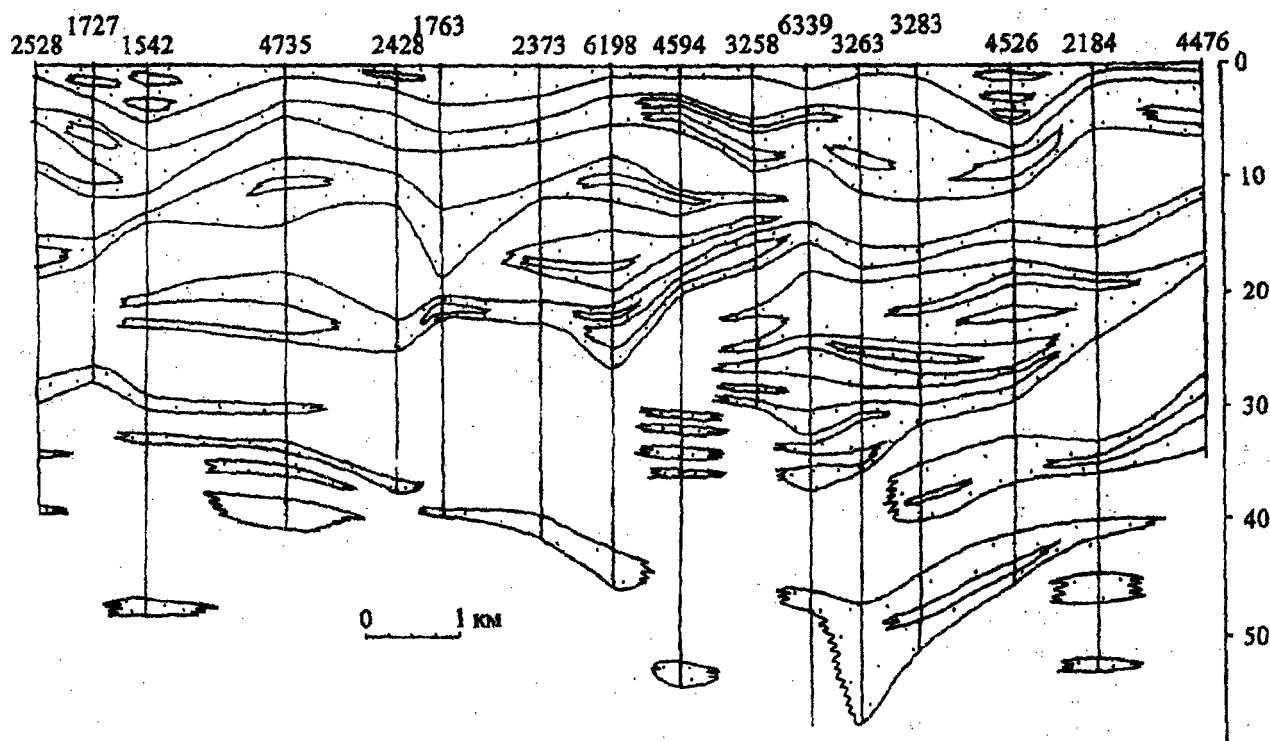


Рис. 116. Литологический профиль пласта БВ8 Повховского месторождения. (Шелепов, 2000). Условные обозначения см. на рис. 111

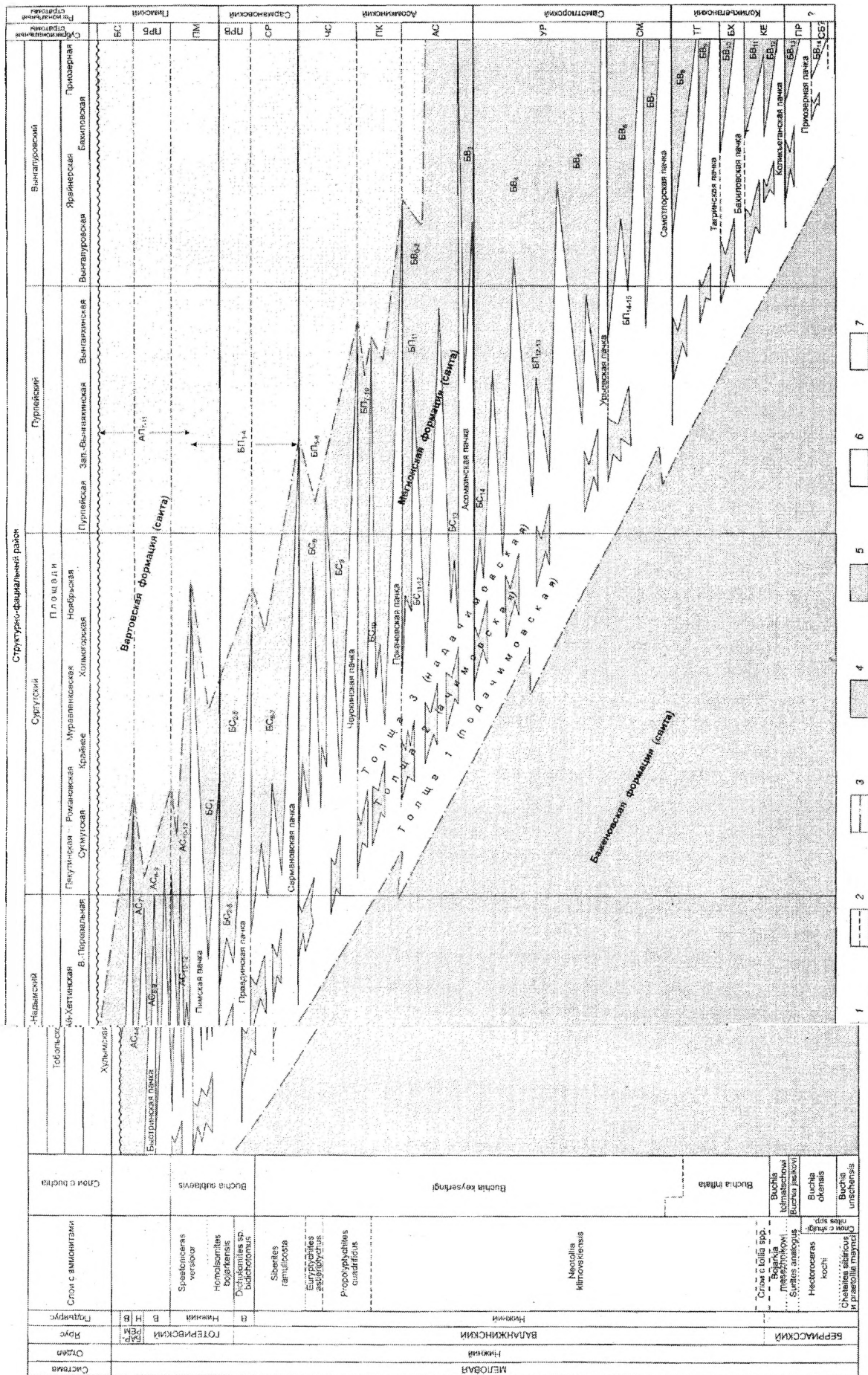
скую свиты в одну и т. д.» (с. 56). Авторами критикуются многие положения Стратиграфического кодекса, принятые сейчас принципы и методы составления стратиграфических схем. Одновременно предлагается переход на принципы «литмостратиграфии». Авторам нельзя отказать в уверенности в своей правоте: «Принципиальные новации в предлагаемом варианте модели литмостратиграфической схемы очевидны (см. рис. 3.7.1)» (с. 62) – и далее: «Прогресс и успех нефтегазодобывающего комплекса страны в значительной мере будет зависеть и от того, насколько быстро войдут в практику исследователей изложенные выше предложения по изменению стратиграфической парадигмы» (с.63). Даже беглый анализ предлагаемой в монографии схемы (см. рис. 117, рис. 3.7.1) не позволяет разделить уверенность ее авторов. Границы свит секут песчаные пласты и глинистые экраны, следовательно, и сами клиноформы. Ачимовские песчаники, которые некоторые авторы монографии в более ранних публикациях справедливо называли «хвостами» клиноформ, на этой схеме отделены «надachimовской толщей», не имеющей четких границ. Границы субрегиональных и региональных циклитов, судя по схеме, изохронные, тоже секут песчаные пласты и глинистые пачки. Как можно в

одной схеме совместить традиционные местные стратоны и предлагаемые «литмостратиграфические» стратоны, хронолиты и т. п., непонятно. Сомнительно, чтобы эти предложения были приняты большинством отечественных стратиграфов.

Раздел об условиях формирования неокомских клиноформ более реалистичен. Авторы справедливо отмечают неправомерность применения к клиноформам неокома широко употребляемых терминов «бровка шельфа», «склон шельфа» и т. п., поскольку весь Западно-Сибирский бассейн являлся шельфом. Допускается использование терминов «дельтовая платформа», «склон дельты», «фронт дельты», «аккумулятивный шельф». Соглашаясь, что весь Западно-Сибирский бассейн был в неокоме шельфом, считаем распространение на него дельтовых обстановок необоснованным. Авторы правы, утверждая, что основной снос терригенного материала происходил с Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области и совсем слабый – с Урала. Поэтому ось неокомского бассейна сдвинута к западу, а встречные клиноформы глинистые, почти без песчаных пластов. Определяющими процессами считаются некомпенсированная седиментация в поздней юре, сменившаяся в неокоме «лавиной». Главными факторами седиментогенеза признаны: тектонический режим, эвстатические колебания, скорость и количество терригенного материала, поступающего в бассейн. Палеогеографическая ситуация возникновения клиноформ определена так: «... мы считаем клиноформы дельтовыми образованиями, хотя следует отметить активные бассейновые процессы, которые способствовали перераспределению осадков. Так называемые «шельфовые» пласты формировались в условиях дельтовых платформ, а ачимовские – в условиях глубоководной части авандельт» (с. 74). Идея о дельтовой природе неокомских клиноформ была этими авторами опубликована ранее (Приобская..., 1996). Эта точка зрения, разделяемая и некоторыми другими исследователями, неприемлема по следующим причинам. Приобское месторождение находится около оси палеобассейна и удалено от берега неокомского моря на 900–1000 км. Дельт такой протяженности неизвестно. Дельта, тем более дельтовая платформа, лежит в зоне пресных речных или слабосоленых вод. В монографии на рис. 3.5.2. показано наличие в керне неокомских отложений по субширотному профилю от Лодочной площади до Западно-Яротинской многочисленных остатков стеногалинных животных – аммонитов и бухий, что свидетельствует о морском режиме с нормальной соленостью. Поэтому «дельтовый» вариант неприемлем.

В разделе «нефтеносность» большое внимание уделено проблеме классификации в геологии вообще, в нефтяной в частности, определению понятий таких широкоупотребляемых терминов как залежь, резервуар, ловушка. После анализа опубликованных определений предлагаются более оптимальные варианты. Раздел содержит множество рисунков, отражающих позиции разных исследователей. Интересна классификация залежей, предложенная для исследованного региона. Детально описаны и показаны на рисунках залежи нефти, разведанные на многих месторождениях региона. Затем проведен анализ связи залежей разного типа с определенным типом ловушек. Установлено, что в неокоме Северного Приобья основное количество залежей и запасов нефти (соответственно) связано со сводовыми (структурными) – 58 и 47,2 % и структурно-литологическими ловушками – 13 и 25,7 %. На долю неантиклинальных ловушек приходится не более 27–29 %. Это несколько неожиданный вывод, поскольку ряд авторов утверждает, что открываемые в последние годы залежи углеводородов в неокоме севера Западной Сибири (в частности, Восточно-Уренгойская уникальная зона) не связаны с антиклинальными структурами. Также показаны аналогичные соотношения для пластов в унда- и фондоформных частях комплекса и в отдельных клиноформах.

В заключение сформулирован «новый подход к оценке перспектив нефтегазоносности клиноформного комплекса». Этот подход базируется на трех «принципах», изложенных и обоснованных в предыдущих главах. Интересно и справедливо утверждение: «... обоснована важность признания клиноформ в качестве основных, самостоятельных стратонов. И, вероятнее всего, в новой стратиграфической схеме Западной Сибири <...> клиноформы с собственными названиями (по названию глинистых пачек) войдут в нее в качестве стратонов. Только неясно, как это будет совмещено с секущими их свитами» (с. 176). Я полностью со-



гласен с этим утверждением и, как председатель запланированного МРСС по мезозою Западной Сибири, прилагаю все усилия, чтобы этот прогноз осуществился. Мне только непонятно, почему авторы монографии на предложенной ими «принципиальной стратиграфической схеме», сохранили формации (свиты) и не выделили четко в качестве самостоятельных стратонев клиноформы.

Большой интерес представляют структурные карты и особенно карты перспектив нефтеносности раздельно для мелководных шельфовых и глубоководных ачимовских горизонтов (урьевского, покачевского, чеускинского клиноциклитов), предложения по методам поисков и разведки.

Заключительная фраза монографии – кредо авторов – звучит так: «Анализ строения и нефтегазоносности бассейнов мира в системно-литологическом ключе, безусловно, несет массу интересных неожиданностей и открытий, важных не только в теоретическом отношении, но полезных для практики поисково-разведочных работ» (с. 189).

В целом, несмотря на отмеченные дискуссионные моменты, монография представляет большой интерес, поскольку содержит объемную важную информацию, новые оригинальные взгляды на устоявшиеся методы, правила, способы анализа геолого-геофизического материала, полученного при поисках, разведке и разработке углеводородных залежей на территории обширного региона.

2000 год, год 300-летия горно-геологической службы России, был богат на представительные юбилейные конференции в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Томске. Естественно, на томской конференции было сделано много докладов по проблеме неокома Западной Сибири. Несколько статей вышло в столичных журналах, в различных региональных сборниках. Из докладов, сделанных на томской конференции, наиболее интересна работа: А. Н. Шадрина и А. Н. Страхова (2000). Авторы вначале утверждают, что при формировании Западно-Сибирского бассейна и структур платформенного чехла определяющим процессом был рифтогенез. «Рельеф дна Западно-Сибирского бассейна, форма его береговой линии, а значит, процесс осадконакопления и, в частности, морфология осадочных тел в значительной степени контролировались наиболее активными в тектоническом отношении структурами фундамента, каковыми являются система грабен-рифтов» (с. 169). Однако затем приоритет отдается ветрам, морским течениям, климату: «Несомненно, климатический фактор оказывал весьма существенное влияние на образование терригенного материала на континенте и его транспортировку как на суше, так и в морском бассейне» (с. 169). Контрастность аридного климата активизировала вихревую деятельность атмосферы, что, в свою очередь, усиливало деятельность морских течений, абразию морских берегов. Последней придается особое значение. Используя данные о современных процессах, авторы приводят следующий расчет: «Тайфун за сутки образует такое количество рыхлого материала, которое обычный процесс абрадирует за 100 лет, т. е. в результате действия тайфуна на береговой обрыв высотой 10–20 м на протяжении 100 км в бассейн может поступить за сутки порядка $(2-4) \times 10^8$ м³ материала. При частоте повторяемости подобных явлений один раз в 100 лет количество абрадируемого материала будет соизмеримо с объемом крупной клиноформы» (с. 170). В докладе широко использована публикация З. Кукала об экстремальных явлениях в природе. Сделан вывод, что при их синхронном действии, при наличии рыхлых берегов, сильных течений, развитой речной сети происходит перемещение громадных количеств рыхлого материала в сроки, по меркам геологического времени почти мгновенные.

Рис. 117. Принципиальная модель литостратиграфической схемы неоконских отложений Северного Приобья Западной Сибири (Северное..., 2000)

Границы литостратиграфических стратомов (циклитов): 1 – региональных, 2 – субрегиональных; 3 – границы формаций; 4 – прибрежно-континентальные морские отложения; 5 – битуминозные аргиллиты баженновской формации; 6 – глинистые отложения. Субрегиональные циклиты: БС – быстринский, ПРБ – приобский, ПМ – пимский, ПРВ – правдинский, СР – сармановский, ЧС – чеускинский, ПК – покачевский, АС – асомкинский, УР – урьевский, СМ – самотлорский, ТГ – тагринский, БХ – бахилловский, КЕ – коллекганский, ПР – приозерный, СБ – сабунский

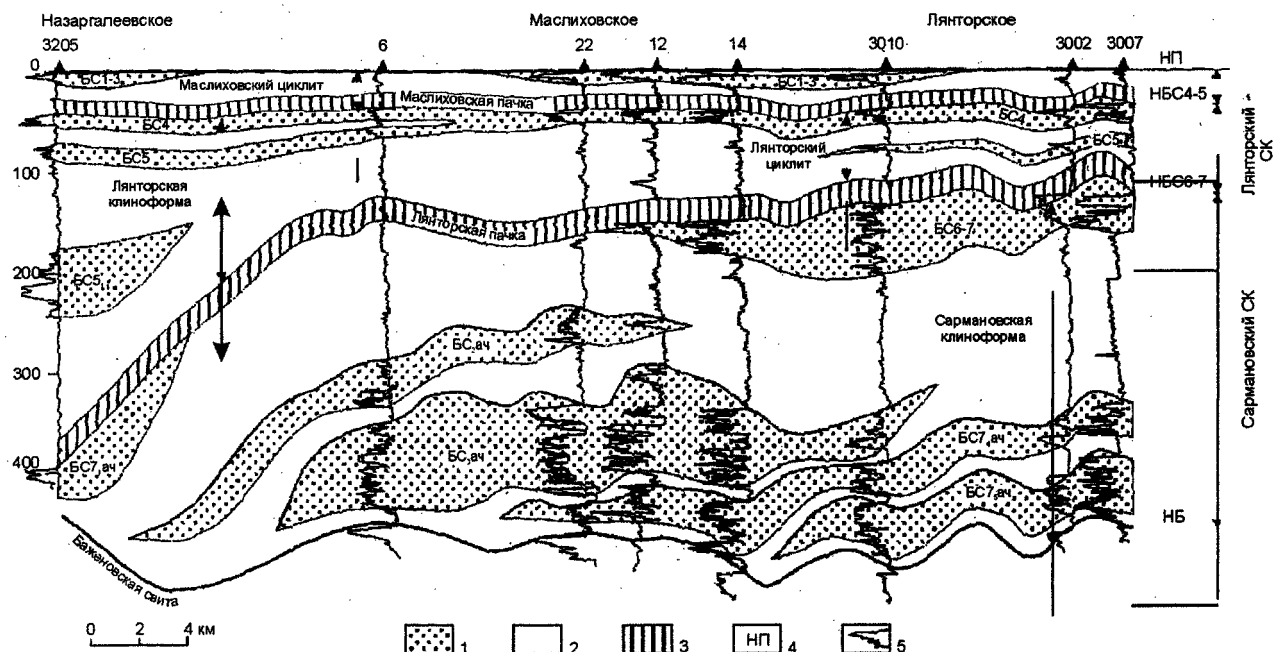


Рис. 118. Палеоразрез нижней части неокома (группа пластов БС) на начало формирования пимской пачки для западной части Сургутского свода (Мельников и др., 2000)

1 – песчаники, 2 – глины, 3 – пачки конденсированных глин, 4 – отражающие горизонты, 5 – кривая ПС

Также весьма интересен доклад сотрудников СНИИГГиМСа (В. С. Сурков, Л. В. Смирнов, Ф. Г. Гулари и др.) (Нефтегазоносные комплексы ..., 2000), в которых рассмотрены перспективы ниже-среднеюрских отложений и неокома Западной Сибири. Отмечено, что песчаники клиноформ, в частности ачимовские, непосредственно прилегающие к материнской баженовской свите, первыми улавливали генерируемую ею нефть. Высокая нефтегазоносность клиноформного комплекса подтверждается открытием в нем ряда уникальных месторождений с добычей более 6 млрд т нефти. Одновременно указано на недостаточную изученность этого комплекса, не выяснены главные его параметры.

Томские геологи (Ростовцев и др., 2000) сомневаются в правомерности выделения клиноформ на территории Томской области. Составив серию палеоструктурных профилей, акцентировав внимание на песчаных пластах куломзинской свиты авторы пришли к выводу, что в пределах области в неоме шельфовых террас не было, что закономерность размещения песчаных пластов не установлена, наклоны границ выделяемых стратонах в разное время, были то западными, то восточными. В куломзинской свите выделена группа песчаных пластов «шнуркового типа». Залежи в них не подчинены структурам, поэтому поиски в них углеводородов «требуют специфического подхода».

Сотрудники ТО СНИИГГиМСа Н. А. Брылина и др. (Нижнемеловые отложения..., 2000) предложили свою модель строения неокома в пределах Томской области и выделили 10 циклитов с географическими названиями, предложили новые индексы групп шельфовых пластов. На карте показаны границы выклинивания циклитов. Предложен вариант корреляции клиноформ Томской области с аналогичными стратонами Нижневартовского свода. Широко употребляются термины: шельф, бровка шельфа, циклит, клиноформа, лавинная седиментация. Из текста неясно, что понимается под этими терминами, входит ли «клиноформа» в понятие «циклит» или нет. Судя по подписи на рис. 2 в тексте, шельфовые и клиноформные отложения считаются разными. Подробно описана геометрия выделенных циклитов, их протяженность, ширина, толщина. Подчеркивается значение детального изучения комплекса для надежного прогноза нефтегазоносности.

Н. В. Мельников и Г. Д. Ухлова (2000) в докладе предлагают выделять «седиментационные комплексы», стратонах более низкого ранга, чем свиты. Формирование клиноформ они связывают с трансгрессиями и регрессиями. При первых образовались пачки «конденсиро-

ванных» глин, при вторых – пласты песчаников и алевролитов. Одновременно большое значение придается прогибанию дна бассейна, имевшего пульсационный характер. Авторы полагают, что выделение «седиментационных комплексов «позволит более правильно прогнозировать и коррелировать тела песчаников в неокме» (с. 234).

По взглядам на причины образования клиноформ и их аргументации доклад Ф. Г. Гулари (2000) значительно отличается от других. Для выяснения условий образований клиноформ неокма Западной Сибири и других аналогичных осадков, разных по возрасту и территории, использован парагенез, обязательная последовательность возникновения клиноформ после накопления в «голодных» бассейнах тонких пленок конденсированных, в основном планктоногенных высокобитуминовых доманикитов. Они образуются в аридных, засушливых зонах, за счет подавления речной сети, что резко снижало вынос терригенного материала в бассейн и его опреснение речным стоком. Тем самым создавались идеальные условия для пышного расцвета планктона, особенно радиолярий – основного источника материнского для нефти органического вещества. Клиноформы возникают, когда аридный режим сменяется гумидным, с обильными дождями, тайфунами. Резко возрастает эродирующая и транспортирующая деятельность речной сети. В бассейн стока выносятся с суши громадные массы терригенного материала, пульсационно заполняющего прежде некомпенсированный бассейн. Хорошо изученная сейсмикой и бурением Западно-Сибирская плита является эталоном для восстановления этих процессов. Клиноформы возникают при определенных параметрах бассейна и питающей суши перечисленных в докладе (большая площадь бассейна, постоянная область сноса за его пределами и т. д.). Значение эвстазии и тектоники в образовании клиноформ признано незначительным.

На секции «Геофизические методы» проблемы неокма Западной Сибири были рассмотрены в двух докладах сотрудников ЮжСибРИКЦ Г. А. Берилко, Л. Ф. Найденова и др. В одном из них (Геолого-геофизическая модель..., 2000) описан примененный метод геолого-геофизической интерпретации материалов сейсморазведки и бурения ИМПГЭС, разработанный в ЮжСибРИКЦ. На его основе был обработан один из профилей через Надым-Тазовское междуречье. Установлено, что реальные углы наклона фондоформной, ортоформной и ундаформной частей клиноформ составляют соответственно $0,14^\circ$, $0,31^\circ$, $0,9^\circ$. В разрезе неокма выделены три типа клиноформ:

1. Клиноформы покровного типа. Распространены в восточных районах Западной Сибири. Характерны небольшие углы наклона и отсутствие связи ачимовской толщи с пластами БТ.

2. Крупные сигмоидные клиноформы с ярко выраженными унда-, орто- и фондоформами. В их кровле залегают глинистые пачки: чеускинская, сармановская и др., кроме того, прослеживаются глинистые безымянные пачки, разделяющие продуктивные пласты групп БС и БП.

3. Мелкие сигмоидные клиноформы, прилегающие не к баженовской свите, а к глинистым пачкам, указанным выше.

В вопросе об условиях образования клиноформ авторы присоединяются к модели, предложенной Ф. Г. Гулари. Главным является чередование эпох засух и катастрофических ливней. Согласно этой точке зрения, сначала образовались клиноформы 1-го типа, затем после частичного заполнения бассейна – 2-го типа. Клиноформы 3-го типа связаны с небольшими, кратковременными сбросами терригенного материала в море.

В докладе сотрудников ЮжСибРИКЦ с участием представителей СибНАЦ (Выявление..., 2000) вначале утверждается, что «продуктивные песчаные пласты группы БС, БП, БВ и др. формировались в субгоризонтальной части прибрежно-морских шельфовых террас, а песчаные пласты ачимовской толщи – у подножья склонов шельфовых террас отражая максимум регрессии...» (с. 456). В этапы стабилизации уровня моря и кратковременных трансгрессий отлагались регионально выдержанные глинистые пачки. Клиноформы соответствуют сейсмическим комплексам (КСК). Они трактуются как автономные трехмерные тела сложного строения. Важно утверждение, что они разделены поверхностями несогласия. На поперечном профиле клиноформ отмечены четыре особые точки, отражающие смену условий

седиментации, отделяющие ундаформу от ортоформы и фондоформы. Отмечено, что в пределах ундаформы осаждаются более тяжелые фракции мутьевых потоков. Поэтому они более перспективны. Напомним, что эту идею ранее высказывал О. М. Мкртчян.

В конце 2000 г. вышел сборник трудов СНИИГГМСа, в котором опубликована статья Н. В. Мельникова и Г. Д. Ухловой (2000). Предлагается ввести в стратификацию неокома понятие «седиментационный комплекс», который делится на две неравные части: циклит и клиноформа. Первый связан с мелководным шельфом, состоит из субгоризонтальных пластов, площадь его распространения велика. Клиноформы – отложения, возникающие на склоновых участках. Приведен пример сармановского циклита протяженностью 130 км при мощности около 100 м. Сопряженная с ним сармановская клиноформа имеет протяженность 30 км при мощности около 350 м. Предлагая в качестве основного стратона «седиментационный комплекс», авторы тем не менее сохраняют свиты: сортымскую, усть-балыкскую, сангопайскую. Границы их привязываются к кровле глинистых пачек: чеускинской и пимской. Поэтому при движении с востока на запад свиты выклиниваются вместе с глинистыми пачками. Естественно, это противоречит положению этих свит, отраженному в схеме МРСС-90. Удивительно, но предлагая стратиграфическую схему, авторы на всех рисунках не привязывают ее к ярусной шкале. Поэтому масштаб возрастного скольжения свит неясен. В статье не приведена схема районирования, хотя на стратиграфической схеме выделено 8 зон. Быстринская, пимская и маслиховская пачки показаны во всех зонах, что не согласуется с клиноформной моделью. Непонятна и предложенная индексация пластов. На рис. 118 индекс БС7ач присвоен пяти разновозрастным пластам. Тем не менее авторы утверждают: «Такая корреляционная стратиграфическая схема более полно отражает клиноформное строение неокома и устраняет вопросы, связанные с индексацией песчаных пластов ачимовской толщи и возрастом подачимовской пачки глин» (с. 163–164). Приведенные замечания свидетельствуют, что с этой оценкой согласиться нельзя.

В 2000 г. были опубликованы еще две работы. Т. Н. Немченко (2000) описывая строение неокома Приобского месторождения, приводит ранее опубликованные другими данные об отсутствии пластовой воды в нефтяных залежах, которые являются замкнутыми, не имеющими ВНК. Сообщая, что нефти баженовской свиты и неокома различны, Т. Н. Немченко утверждает вслед за Ю. Н. Карогодиным, что главным источником нефти являются глинистые пачки неокома. Поскольку данных о содержании ОВ в глинистых пачках, его природе, биомаркерах в ОВ и нефтях не приведено, утверждение это чисто умозрительное. Оно уже высказывалось Ю. Н. Карогодиным и его соавторами, но не подтверждено детальным геохимическим анализом.

С. В. Ершов, В. А. Казаненков, А. Э. Конторович (2000) в докладе, сделанном на ежегодной научно-практической конференции в Ханты-Мансийске в 1999 г., рассмотрели особенности строения клиноформного комплекса в пределах ХМАО. Во многом повторяются положения и выводы, опубликованные ранее в статьях и монографии Ю. Н. Карогодина и др. Разделены условия формирования шельфовых пластов и ачимовской толщи. Они считаются разновозрастными, но первые, по мнению авторов, образовались на мелководном шельфе, вторые являются отложениями конусов выноса турбидитных и мутьевых потоков. Выделены три зоны развития клиноформ и три их типа. Интересна, но маловероятна гипотеза, что в зонах аномальных разрезов баженовской свиты «...тектонически активные зоны способствовали вертикальной миграции углеводородов из юрских (а возможно, палеозойских) отложений» (с. 47). С этих позиций объясняется нефтеносность ачимовских песчаников Северо-Поточной, Поточной и других площадей. Затронут вопрос об экономической целесообразности поисков, разведки и разработки небольших по запасам залежей, находящихся вблизи разрабатываемых уникальных месторождений, где уже создана вся необходимая инфраструктура. Для поисков таких залежей необходима детальная сейсморазведка, а также переработка имеющихся сейсмических материалов.

В самом начале 2001 г. появилась статья А. М. Жаркова (2001), в которой рассматриваются антиклинальные ловушки в неокомских клиноформах Западной Сибири. Выделены три группы ловушек: глубоководные, склоновые, шельфовые. В свою очередь, в каждой группе

выделены разные типы ловушек. В группе глубоководных их 4, в склоновых – 2, больше всего в шельфовой группе – 7. По форме (они показаны только в разрезе) большинство ловушек представляет собой линзы песчаников. Автор делит их в основном по генезису, который трактует весьма субъективно. Например, образование «ловушек опущенных тектонических блоков» в группе шельфовых трактуется так: «осадконакопление происходит в сравнительно узкой вдольсклоновой полосе. Шельфовый уступ прерывисто, „шагами“ продвигается к осевой части бассейна. Давление такой мощной толщи осадков (200–300 м) за счет неравномерного распределения статических нагрузок приводит к образованию тектонических сколов субпараллельно фронту своего продвижения. Опущенные по нарушениям краевые части шельфового комплекса создают обозначенный тип ловушек» (с. 19). В качестве примера указывается пласт БС₂ Сугмутского месторождения. Следует учесть, что «тектонические сколы» не зафиксированы до сих пор в глинистых пачках, экранирующих клиноформы. Кроме того, тектонические сколы в общей пластичной перемежаемости песчаников, алевролитов, глин при незначительных углах наклона, свойственных неокомским клиноформам, мало вероятны. Более реальным видится тип ловушек, связанных с седиментационными несогласиями. Пульсационное накопление неокомских отложений дает основание предполагать наличие внутренних несогласий и в шельфовых, и в склоновых отложениях. Однако непонятно, зачем выделен еще один тип ловушек, ограниченных несогласием. И в обосновании, и на рисунках они идентичны. Вообще, вся классификация представляется недостаточно продуманной. Поэтому вывод, что наиболее перспективны шельфовые ловушки, достаточно спорен. Особенно в свете последних открытий, сделанных на севере в ачимовских песчаниках.

Также в начале 2001 г. опубликована большая статья сотрудников СибНАЦ и вице-губернатора ЯНАО (Ачимовская..., 2001). В работе весьма полно рассмотрены условия формирования и особенности строения ачимовской толщи в пределах Восточно-Уренгойской уникальной зоны нефтегазонакопления, нефтегазоносность и ресурсная база этого стратона. Очень подробно освещены геометрия и особенности внутреннего строения ачимовских продуктивных пластов от Ач₁₄ до Ач₁₈, их взаимоотношения с шельфовыми пластами группы БУ. Совершенно правильно указано, что ачимовская толща разновозрастная «от берриаса на востоке до готерива на западе» (с. 6). Весьма информативны данные о размерах конкретных залежей, их площади, высоте, фазовом составе, запаса, дебита – начальных и после операций по интенсификации притока. Приведены глубины залегания пластов, давление, указывающее, что они находятся в зоне АВПД. Очень важен вывод, что в одном пласте имеются гидродинамически изолированные залежи разного фазового состава, с разными пластовыми давлениями. Эти данные уже приводились в более ранних публикациях тех же авторов. Справедливо указывается, что особенности строения залежей «определяют особый подход к методике поисково-разведочных работ, технологии бурения и опробования скважин, пробной и опытно-промышленной эксплуатации, оценки уровней добычи УВ, к схеме обустройства, подготовки газа, нефти и конденсата, их транспорту и т. д.» (с. 8). Несомненно, особенности ачимовских залежей требуют разработки новых методов работ на всех стадиях процесса: от поисков до добычи и транспорта углеводородов, различных по фазовому составу. Колоссальные ресурсы вполне оправдывают постановку таких работ и их инвестирование.

В этой в целом хорошо обоснованной, логичной публикации есть дискуссионные утверждения. Одно из них следующее: «Главным условием появления именно клиноформной ачимовской толщи является регрессия моря на востоке бассейна, обусловившая проградационный тип осадконакопления за счет резкого воздымания Сибирского кратона» (с. 8). Во-первых, резкое воздымание Сибирской платформы в неокоме ничем не доказано. Напротив, по данным геоморфологов (В. Ф. Филатов, Ю. П. Лоскутов, Г. Ф. Кузнецова и др., 1976), на западе Сибирской платформы поверхность выравнивания, образованная в средней юре и раннем мелу (рыбинская), имеет высоты 250–400 м, а более поздняя раннемеловая (сухалебяжинская) – всего 100–200 м, т. е. значительно ниже. Во-вторых, сам подъем прибрежной суши еще

не обеспечивает усиленного приноса терригенного материала в бассейн. Для этого необходима резкая активизация речной сети; т. е. сильное увеличение количества атмосферных осадков, о чем говорится в ряде публикаций автора обзора, рассмотренных ранее.

В апреле 2001 г. в СО РАН состоялись Саксовские чтения. На них сделаны два доклада, касающиеся проблем геологии неокомских клиноформ. Доклад, сделанный В. Ф. Гришкевичем, подготовлен большой группой сотрудников НАЦ РПХМАО (Отражение..., 2001). В докладе, тезисах и графическом изображении предлагаемой схемы показано значительное омоложение кровли битуминозных баженовских аргиллитов с востока на запад от низов берриаса до верхов нижнего готерива. Четко отражена западная часть неокома, представленная слабо выраженными клиноформами восточного наклона. Они образуют ахскую, кабанскую, леушинскую свиты. Песчаных пластов в них нет. Возрастное омолаживание кровли битуминозной мулымьинской свиты происходит с запада на восток. Интересно, что авторы схемы сочли возможным сохранить в ней вартовскую, ванденскую, сангопайскую и другие свиты МРСС-90. Однако они рассмотрены в пределах одного, реже двух районов, а подошва их испытывает сильное возрастное скольжение, поскольку, согласно схеме, они прилегают к кровле баженовских аргиллитов. Утверждая возрастное скольжение этой поверхности, авторы говорят, что новое издание Стратиграфического кодекса (СК-92) допускает возрастное скольжение вертикальных границ свит в отличие от СК-77, в котором требовалось, чтобы границы свит были изохронными. Для баженовской свиты более подходящими признаны термины толща, формация. Серьезной проблемой являются несогласия, существование которых весьма вероятно.

В докладе Ф. Г. Гурари, сделанном на этой же конференции (Гурари, 2001), главное внимание уделено проблеме тюменской свиты. О клиноформах сказано: «Не разработаны методы и критерии их выделения, картирования, названия, ранжирования. Нет общего мнения о причинах их образования. Большинство отдает приоритет эвстазии. Я считаю главным мотором флуктуации климата. Не решен вопрос о перерывах между клиноформами. Пульсационный характер их образования делает наличие перерывов обязательными. Множество проблем с методами и принципами выделения в неокме продуктивных пластов, их индексации, корреляции» (с. 37).

24 мая 2001 г. состоялась успешная защита кандидатской диссертации Г. Д. Ухловой о строении неокомских клиноформ в западной части Сургутского свода (Ухлова, 2001). В автореферате в основном изложены те же позиции, что были в ранее рассмотренных докладах и статьях этого автора. Новым является допущение (вслед за Ф. Г. Гурари) влияния климатических флуктуаций, смены аридного климата гумидным. Однако главными процессами признаны тектоника и эвстазия, трансгрессии и регрессии. И, как и раньше, без убедительных доказательств этого.

В настоящем обзоре освещено 177 публикаций о строении, условиях формирования, нефтегазоносности клиноформ неокома Западной Сибири. Показан очень большой разброс предлагаемых седиментационных моделей, стратиграфических схем, палеогеографических реконструкций, индексации песчаных пластов и др. Объясняется это очень сложным строением данных платформенных отложений, принципиально новым типом седиментогенеза, ранее неизвестным на территории Советского Союза – России.

Приведенный историко-аналитический обзор выполнен, чтобы показать, что, несмотря на 24 года, прошедшие с момента публикации А. Л. Наумовым клиноформной модели неокома Западной Сибири, и выполненные громадные объемы бурения и геофизических работ, наряду с общепринятыми моделями, понятиями, осталось еще очень много дискуссионных, особенно в трактовке палеогеографической ситуации накопления этих отложений, в определении процессов, обусловивших наблюдаемые особенности неокмских клиноформ, ранг этих стратонов, размещение в них пластов коллекторов и глинистых экранов. Также нет единого мнения о количестве и латеральных границах выделяемых клиноформ, методах их картирования. Остро дискуссионной является индекса́ция продуктивных пластов неокома, особенно в ачимовской толще, используемая различными организациями. Более того, сильный разнобой царит в выделении и названиях глинистых пачек, считающихся надежными сейс-

мическими реперами. Нередко разными авторами глинистые пачки с одним названием размещаются на разных стратиграфических уровнях. Над и под ними помещаются песчаники с разными индексами. Это хорошо видно на рис. 110. Не найдено еще оптимального способа отражения клиноформной модели неокома на региональных стратиграфических схемах, принимаемых межведомственными стратиграфическими совещаниями, схемах, являющихся основой для серийных легенд геологических карт ГС-200 и ГС-1000, для индексации продуктивных пластов, вносимых в балансы запасов.

Осталось нерешенными еще много других вопросов. Все это, несомненно, оказывает негативное влияние на эффективность геолого-поисковых и разведочных работ, скажется и на процессе разработки углеводородных залежей, уже выявленных в неокомских клиноформах, особенно севернее Широтного Приобья. Восстановление реальной палеогеографической ситуации, существовавшей в волжско-неокомское время на пространстве Западно-Сибирского моря и окружавшей его суши, особенно Сибирской платформы, крайне важно для установления закономерности размещения неокомских коллекторов и экранов, пространственной связи их с фациями баженовской свиты, явившимися впоследствии главными генераторами нефти и газа. Именно эти вопросы являются основными при дальнейших исследованиях этого чрезвычайно важного, главного объекта в Западно-Сибирской нефтегазовой провинции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для выяснения того, какие из наиболее дискуссионных вопросов в проблеме неокома Западной Сибири являются приоритетными в дальнейших исследованиях этого комплекса (геологических, геофизических, технологических и др.), следует рассмотреть, как распределяются мнения различных исследователей и их групп по этим вопросам. Мне представляется, что главными являются следующие:

1. Существуют ли клиноформы, как реальные геологические тела, отражающие особые экстремальные условия седиментации.
2. Методы картирования, количество клиноформ, их положение в иерархии местных литостратонов, применяемая терминология.
3. Положение глинистых пачек (в кровле клиноформ или в подошве).
4. Наличие перерывов седиментации на вертикальных границах смежных клиноформ.
5. Индексация продуктивных пластов неокома.
6. Палеогеография Западно-Сибирской равнины в неоме, главные природные процессы и условия, контролировавшие образование клиноформ.
7. Особенности строения и разработки углеводородных залежей в клиноформах Западной Сибири, оценка их перспективности и ресурсов.

Картина распределения мнений (в соответствии с изученными публикациями) примерно следующая.

Наличие клиноформ в разрезе неокома Западно-Сибирской платформы. Упорно отрицают наличие клиноформ (сигмоидных тел) как особого типа седиментации Ю. В. Брадучан, Б. А. Онищенко (1994), Л. П. Климушина (1982), А. В. Чернавских (1994), В. С. Данков (1996), В. Н. Ростовцев (2000). Неустойчива позиция И. И. Нестерова. В статье, где его соавторами были с В. И. Шпильман, Г. П. Плавник, Л. Г. Судат (1985), наличие клиноформ, судя по рисункам, отрицается. В другой статье, опубликованной И. И. Нестеровым в том же году совместно с В. Н. Высоцким, признается наличие «сигмоидных тел» – клиноформ.

По сути, отрицают клиноформы как особый тип литостратиграфии, связанный с особыми условиями седиментации, Т. Ф. Колмаков (1988) и В. С. Старосельцев (2000). Они признают наличие наклонных слоев, но объясняют их исключительно тектоникой, следствием горизонтального сжатия пород.

Во всех других публикациях, а их около двухсот, наличие клиноформ как особого типа литостратонов признается.

Методы картирования, количество клиноформ, их положение в иерархии местных литостратиграфических стратонов, применяемая терминология. Практически все

исследователи, признающие наличие клиноформ, считают, что для их выделения (картирования) необходимо использовать совместно материалы сейсморазведки (ОГТ) и бурения глубоких скважин (ГИС, изучение в кернах литологии, геохимии, палеонтологии). Следует отметить, что еще в 1969 г. Л. Я. Трушкова установила возрастное омолаживание продуктивных песчаников неокома с юго-востока на северо-запад, опираясь на их возрастные датировки по остаткам фауны.

Первый вариант косослоистой модели неокома Западной Сибири был предложен А. Л. Наумовым (1977) с использованием разработанной им оригинальной методики корреляции разрезов скважин без учета сейсмических материалов.

Количество клиноформ в субширотных профилях, пересекающих Западно-Сибирскую равнину (№№ 10, 13, 15), разными исследователями определяется по-разному. Один из первых подсчетов опубликован О. М. Мкртчяном с сотрудниками. Сначала они выделили 15 клиноформ (1985). Позже их число возросло до 19 (1987). В ряде работ Ю. Н. Карогодина и его сотрудников число выделяемых клиноформ колеблется от 10 до 20. В. А. Корнев (2001) выделяет в Широ́тном Приобье 21 клиноформу, в том числе несколько клиноформ восточного наклона, расположенных на западной периферии бассейна. В то же время Н. А. Брылина с сотрудниками (1995, 1997, 1998 и др.) только в пределах Томской области выделяет 10 клиноформ. Опубликованы и другие варианты, но все они в пределах указанных чисел. Тем не менее имеющиеся разногласия свидетельствуют, что общепринятых правил проведения латеральных границ клиноформ еще нет. Еще больше расхождений в определении статуса клиноформ, их названий. Ю. Н. Карогодин и его соавторы (2000) называют их «литмостратиграфические стратомы (циклиты)», региональные, субрегиональные. Циклитами называют клиноформы Н. А. Брылина, А. А. Нежданов, Н. В. Мельников, Г. Д. Ухлова и мн. др. Появился термин «клиноциклит». Ритмичное строение имеют почти все осадочные комплексы, особенно терригенные. Поэтому термин «циклит» несет неизмеримо меньше смыслового значения, чем иерархия местных стратонов, узаконенная в Стратиграфическом кодексе России (комплекс, серия, свита, подсвита, пачка, пласт). Во многих публикациях, принадлежащих геофизикам, предлагается выделять сейсмофации. Учитывая, что первоначально термин «фа́ция» был предложен в 1840 г. А. Гресли для характеристики обстановок осадконакопления, считать фа́циями различные формы сейсмической записи на временных разрезах нельзя. Очевидно, нужен другой термин.

Вопрос о статусе каждой клиноформы в рассмотренных публикациях практически не затрагивается. Только Ф. Г. Гулари (1994), основываясь на предполагаемом наличии перерывов между смежными клиноформами, их значительной индивидуальности, больших площадях распространения считает, что они отвечают определению «свита», данному в Стратиграфическом кодексе России. Они близки к секвенсам, описанным в западной литературе.

Следует остановиться на терминологии, применяемой при описании клиноформ. Впервые Г. Н. Гогоненков и Ю. А. Михайлов (1983) употребили термин «клиновидное тело». Вскоре К. М. Шимкус и А. Е. Шлезингер (1984) предложили термин «клиноформа», автором которого является Рич. Это название прочно вошло в геологический обиход. Весьма разнообразны термины, применяемые при описании палеогеографии неокома Западной Сибири. Ряд новых терминов предложен Н. Я. Куниным и И. Е. Сегаловичем (1993). Клиноформы в центральной и южной частях Западной Сибири они предложили именовать «ларнаклинами». Выделены характерные точки в профиле клиноформ: А, В, С, Д и др. Другие точки имеют значение для выделения неантиклинальных ловушек. Эта терминология использована в единичных публикациях и широкого распространения не получила.

В отличие от этого широко распространилось расчленение неокомских отложений на две разнородные фа́ции: шельфовых террас и склоновых отложений (в том числе ачимовская толща, пачка). Вычленение в неокомских отложениях двух принципиально различных фа́ций впервые описано М. Я. Рудкевичем, В. А. Корневым, А. А. Неждановым (1984). Шельфовые террасы – мелководные, субгоризонтально лежащие отложения. Ачимовская толща (выделенная Ф. Г. Гулари в 1959 г. в виде маломощной пачки песчаников, алевролитов, залегающая над баженовскими аргиллитами) описывается как разновозрастная толща, «рас-

пространенная у подножья склонов шельфовых террас». Впервые указано, что «ачимовские песчаники» не являются самостоятельным стратонем. Турбидитная природа ачимовских песчаников впервые отмечена в статье Н. Х. Кулахметова, В. М. Никитина, Г. Я. Ясевича (1985). В настоящее время это определение разделяется большинством авторов (Ф. Г. Гурари, А. А. Нежданов, А. А. Преженцев, А. Е. Шлезингер, А. М. Брехунцов, В. Н. Бородкин и др.). Многие авторы, описывая неокомские клиноформы, используют термины «глубоководное море», «лавиная седиментация», «конусы выноса» и т. п., забывая, что все они предложены А. П. Лисициным для рубежа континент – океан, тогда как весь Западно-Сибирский бассейн все время был шельфом. Имеется немало и других примеров неправомерного использования уже оккупированных терминов.

Положение в разрезе клиноформ глинистых покровных пачек (в кровле или подошве). В подавляющем большинстве публикаций этот вопрос не рассматривается. Уделили ему внимание немногие. Ф. Г. Гурари (1994), Н. А. Брылина и др. (1998) считают, что глинистые пачки лежат в кровле клиноформ, отделяя каждую из них от вышележащих песчаников. А. А. Нежданов (1992), Ю. Н. Карогодин и др. в ряде публикаций начиная с 1984 г. утверждают, что глинистые пачки находятся в подошве клиноформ. При этом те и другие именуют клиноформы по названию глинистых пачек. Представляется, что правильное определение места глинистых пачек в разрезе важно для установления условий седиментации всего неокомского комплекса.

Наличие перерывов седиментации на вертикальных границах смежных клиноформ. Уверенно утверждают, что смежные клиноформы разделены перерывами седиментации, В. И. Шпильман и др. (1993). Они выделили в неокме пять региональных перерывов. Ф. Г. Гурари (1994, 1996, 2001) утверждает, что перерывы, несомненно, имеются, поскольку накопление клиноформ происходило пульсационно, что принимается абсолютным большинством исследователей. Перерывы не видны из-за крайне малых (менее 1°) углов наклона слоев. В. Н. Бородкин, А. М. Брехунцов, Н. П. Дещеня (2000), а также А. М. Жарков (2001) пишут о наличии перерывов седиментации в толще неокомских отложений. Более осторожно оценивают эту ситуацию В. С. Муромцев и А. В. Ивановская (1995), признающие большую вероятность наличия поверхностей внутренних несогласий. Мне представляется, что перерывы не выделяются четко лишь из-за крайне редких находок в керне остатков фауны. Однако пульсационный характер седиментации неокрома делает наличие внутренних несогласий на кровле глинистых пачек – подошве вышележащих песчаников и алевролитов обязательным.

Индексация продуктивных пластов. Индексация продуктивных пластов более или менее устоялась для «шельфовых» отложений (группы А и Б), с разными дополнительными литерами, указывающими на нефтегазоносный район. Совсем другая картина для пластов ачимовских песчаников. Раньше их индексировали Б₁₆–Б₂₀. Группа авторов (А. Н. Золотов, А. Г. Лурье, Д. И. Рудницкая, Ф. К. Салманов, 1998) выделяет на Восточно-Уренгойской площади ниже шельфовых пластов БУ₁₆ и БУ₁₇ ачимовские песчаники с индексами Ач₃₋₄, Ач₅, Ач₆. Последний из них прилегает непосредственно к баженовской свите. В. Н. Бородкин и А. М. Брехунцов (1999) в той же нефтегазоносной зоне выделяют над баженовской свитой пласты (снизу вверх) Ач₁₇, Ач₁₆, Ач₁₅. Н. В. Мельников и Г. Д. Ухлова (2000) на Сургутском своде показывают над баженовской свитой пласты (снизу вверх) БС7₅ач, БС7₄ач и далее до БС7ач. Ю. Н. Карогодин и С. А. Рыльков (2000), считая, что ачимовские песчаники синхронны шельфовым пластам, предлагают «сохранить за ачимовскими пластами индексацию шельфовых пластов и горизонтов с добавлением аббревиатуры Ач. Например, ачимовский пласт – возрастной аналог шельфового пласта БС₁₀² – будет иметь обозначение АчБС₁₀² и т. д».

Представляется, что выработка наиболее оптимальной индексации продуктивных пластов неокрома – задача специального совещания всех заинтересованных организаций. При этом по возможности должны сохраниться индексы, уже вошедшие в государственные балансы запасов, индексы, наиболее распространенные среди нефтяных компаний, имеющих лицензии на разработку уже открытых месторождений. Понимаю, что это очень трудная задача, но решить ее необходимо.

Палеогеография Западно-Сибирской равнины в неокме, главные природные процессы и условия, контролировавшие образование клиноформ. Разброс мнений о палеогеографической ситуации неокмских клиноформ, особенно ачимовских песчаников, очень велик. В качестве прибрежных дельтовых (мелкое море и прилежащая суша) их рассматривает М. Ю. Эрвье (1974) на Сургутском своде. Также в качестве дельтового комплекса от авандельты до дельтовой платформы и речных русел, трактуют клиноформы неокома Западной Сибири Г. Н. Гогоненков (1983), Н. Х. Кулахметов и др. (1983), К. М. Шимкус и А. Е. Шлезингер (1984), А. А. Нежданов и др. (1989, 1990), Р. С. Сахибгареев и В. В. Шимкус (1992), Т. Ю. Павлова и О. А. Смирнов (1993), Р. Т. Трушкевич (1994). Эту же позицию отстаивают в ряде публикаций Ю. Н. Карогодин с сотрудниками (1994, 1995, 1996, 2000 и др.), В. В. Шелепов (для территории деятельности «Когалымнефтегаза»), В. С. Бочкарев (для севера Западно-Сибирской плиты). В. А. Корнев тоже допускает влияние дельт. При этом многие не учитывают, что описываемые ими площади удалены от древней береговой линии на многие сотни и даже тысячу километров и более. Именно таким является Приобское нефтяное месторождение, лежащее вблизи оси палеобассейна. Насколько известно, ни одна из современных дельт или палеорек не удалена настолько от береговой линии. Даже сильно вытянутые пальцевые лопасти древних дельт Миссисипи имеют протяженность не более 350–400 км (Эллиот, 1990). Существует информация о такой же величине проникновения в океан дельты самой многоводной реки планеты – Амазонки а также Ганга и Брахмапутры.

Противоположно мнению других исследователей неокома Западной Сибири. Так, Н. Я. Кунин и М. В. Проничева (1989) считают, что клиноформы образуются на рубеже суша – океан. Более конкретен А. В. Чернавских (1994), говорящий о «континентальном склоне». Он считает, что центральная часть Западно-Сибирского бассейна была сходна с современными прибрежными окраинами Атлантического океана. Континентальным склоном глубоководного бассейна считает место накопления ачимовских песчаников В. С. Соседков (1995). Та же позиция у Н. А. Брылиной (1997, 1998). Она говорит о кромке континента, глубоком море, лавинной седиментации, конусах выноса. Л. Я. Трушкова (1999) тоже видит в неокмских клиноформах образования рубежа континент – океан. Более осторожны В. Н. Бородкин и А. М. Брехунцов (1999), допускающие накопление терригенного материала у подножия континентального склона. Все эти исследователи не учитывают, что весь Западно-Сибирский бассейн в юре, мелу, палеогене был шельфом, краевым морем и располагался на молодой платформе, следовательно, на континенте. Никаких рубежей континент – океан внутри него быть не могло. Кроме того, невозможно допустить большую латеральную миграцию указанного рубежа, которую нужно признать, если считать ачимовские песчаники подножьем континентального склона.

Также нет единого мнения о причинах и условиях образования клиноформ. Правда, отчетливо сформировалась господствующая точка зрения о том, что одной из главных причин являлись некомпенсированная седиментация в центральной относительно глубоководной части бассейна и колебания уровня моря – эвстазия. Наиболее уверенно утверждают это О. М. Мкртчян, С. П. Тюнегин и др., В. С. Соседков и Ю. Н. Сурков, Н. А. Брылина с соавторами, Н. В. Мельников и Г. Д. Ухлова и мн. др. более чем в 30 публикациях. Т. Ю. Павлова и др. (1990) в одной статье допускают, что колебания уровня моря составляли до 250–400 м, в другой, более поздней (1993) – 150–160 м. С регрессией связывается накопление песчано-алевритовых отложений, с трансгрессией – образование покровных глинистых пачек. Характерно, что ни в одной публикации не объясняются причины такого частого изменения уровня моря. Западно-Сибирский бассейн был краевым шельфовым морем, открывавшимся в Бореальный океан. Поэтому колебания его уровня должны были быть синхронны с колебаниями уровней планетарных океанов. Совсем не объясняется, откуда поступала громадная масса воды для подъема уровня (трансгрессия) и куда она девалась при регрессиях. Имеющиеся специальные исследования состояния в прошлом уровня океана и связанных с ним морей указывают, что их уровень систематически поднимался в течение мелового периода, без резких скачков. Об этом свидетельствует и популярная кривая Вейла. Поэтому признать эвстазию главной причиной образования неокмских клиноформ Западной Сибири нельзя.

Другая оригинальная позиция – главенство тектоники. Е. А. Артюшков (1993) объясняет режим некомпенсации в Западно-Сибирском море в верхней юре – неокоме резким прогибом его дна на 500–1400 м всего за 1 млн лет. Причина – подкоровые процессы. По мнению Т. Ф. Колмакова (1987) и В. С. Старосельцева (2000), клиноформы образованы горизонтальными сдвигами за счет бокового сжатия. Близка позиция Ф. И. Хатянова, А. Ф. Яковлевой и др., описавших в двух статьях (1999) наличие на территории деятельности «Когалымнефтегаза» системы узких «горстовидных и грабенообразных» поднятий и прогибов по поверхности фундамента. Они же отражены и в неокоме, контролируют ловушки углеводородов. Т. Н. Соколова (1989), В. Н. Казаненков и др. (1999) допускают большое влияние движений блоков фундамента. Многие исследователи видят главное влияние тектоники совместно с эвстазией, климатом, космическими процессами.

Наибольшее значение для образования клиноформ климатических флуктуаций, тайфуновых, муссонных и штормовых катастрофических ливней утверждается в ряде статей Ф. Г. Гулари (1994, 1996, 1999, 2000). Само появление клиноформ в разрезе этим автором связывается со сменой жаркого, сухого, аридного климата (некомпенсированная седиментация) на влажный, с обильными ливнями, гумидный (снос из области питания и пульсационное заполнение зоны некомпенсации). Клиноформы при ряде условий появляются как обязательный парагенез, последовательность, вслед за доманикитами во многих бассейнах, в том числе дважды в Западной Сибири. Ведущее значение климата отражено также в статьях С. В. Алехина (1991), А. Н. Шадрина и А. Н. Страхова, Г. А. Берилко и Л. Ф. Найденова (2000). Допускает значительно влияние климатических флуктуаций Г. Д. Ухлова (2001).

Из приведенного видно, что о причинах и условиях образования неокоских клиноформ, об их палеогеографической позиции единого мнения еще не существует. Разброс точек зрения очень велик. Это понятно. Ведь активное изучение этого нового типа седиментации началось в СССР – России совсем недавно, с конца 1970-х гг. Главная информация получена в Западной Сибири исключительно по материалам сейсморазведки и глубокого бурения, по дискретным наблюдениям. В обнажениях этот комплекс нигде не наблюдался.

Нет общего мнения и о перспективах обнаружения в неокоских клиноформах крупных и уникальных залежей углеводородов. Первым поднял эту проблему О. М. Мкртчян в 1987 г. Отметив очень сложное строение неокома, особенно ачимовских песчаников, он предположил, что выявляемые залежи будут невелики по ресурсам и трудны для разработки. Этот же прогноз был повторен им в более поздней коллективной работе (Сейсмогеологическое..., 1990). Того же мнения придерживался А. А. Преженцев (1990). В противоположность этому Л. Я. Трушкова (1995) утверждает, что ачимовские конусы выноса – зона лучших коллекторов. Не связывая особенности строения клиноформ с прогнозом их продуктивности, отметили наличие в них линзовидных, экранированных, безводных залежей авторы коллективной монографии под редакцией В. Е. Гавуры (1996).

Более обстоятельно рассмотрена эта проблема в ряде статей А. М. Брехунцова, В. Н. Бородкина, Н. П. Дещени, опубликованных в 1999, 2000, 2001 гг. Ими показано, что коллекторы в ачимовских песчаниках Восточно-Уренгойской зоны трещинные и трещинно-поровые, с АВПД, с внутрипластовыми глинистыми и карбонатными экранами, что в одном пласте размещаются изолированные залежи нефти, конденсата, газа, не связанные с гипсометрией. Приведены данные о большой дозе сухих и малodeбитных скважин при наличии фонтанирующих. Ресурсы ачимовской пачки оценены очень высоко. Справедливо утверждается, что для поисков, разведки, разработки таких залежей необходимы новые методы, новые технологии. О наличии залежей, изолированных карбонитизированными песчаниками в неокоме Приобского гигантского месторождения, сообщает Т. Н. Немченко (2000).

Нет единого мнения и об источнике нефти в неокоских залежах. А. Э. Конторович в нескольких публикациях утверждает, что около 80 % всей нефти в Западно-Сибирской провинции генерировано баженовской свитой. Еще в 1959 г. Ф. Г. Гулари определил эту свиту в качестве главной нефтематеринской. Это заключение поддерживает подавляющее большинство исследователей. Однако Ю. Н. Карогодин и его соавторы многократно утверждали, что нефть в неокоме не могла прийти из баженовских аргиллитов и генерирована неокоскими

ми глинистыми пачками (1994, 1995, 1996, 2000). Разделяет эту позицию Т. Н. Немченко (на примере Приобского месторождения) (2000). Следует указать, что геохимия глинистых пачек неокома изучена очень слабо, не в пример баженовской свите. Кроме того, сами глины не генерируют углеводороды. Это функция органических остатков, их насыщающих, и прежде всего зоопланктона (радиолярии) и фитопланктона (диатомовые, кокколитофорида, динофлагелляты и др.). Условия накопления глинистых пачек неокома вряд ли были оптимальны для пышного расцвета планктона (опреснение бассейна турбидитными потоками).

Приведенные в настоящем аналитическом обзоре материалы свидетельствуют о сложном строении неокома Западной Сибири, о множестве нерешенных спорных вопросов. Несомненно, в процессе разработки уже выявленных и разрабатываемых многочисленных уникальных и крупных месторождений в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах выявятся новые особенности этих отложений. Поэтому комплексное изучение неокома является приоритетной задачей дальнейших научных, геолого-разведочных и промысловых работ в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

В завершение обзора, считаю полезным довести до сведения геологической общественности определение клиноформ, подготовленное мною по предложению А.И. Жамойды и посланное в МСК в октябре 1998 г. Предполагалось включить его в готовящееся дополнение к Стратиграфическому кодексу России. Однако МСК предпочел вариант, предложенный О. П. Ковалевским и Л. С. Маргулисом под названием «Секвенс-стратиграфические подразделения». Какой вариант дополнения лучше отвечает всей массе фактов, накопленных при изучении клиноформ неокома Западной Сибири, судить читателям.

Клиноформы: определение, основные единицы. Статья. Клиноформы – геологические тела, присущие в основном терригенной седиментации.

Выделяются в сейсмометрических границах, при обязательном контроле по материалам биостратиграфии и ГИС.

Клиноформы образуют латеральный ряд полого налегающих друг на друга геологических тел. Возраст их омолаживается от области питания к центру бассейна.

Клиноформы являются совокупностью горных пород, входящей в систему местных стратиграфических подразделений, отличающихся от выше- и нижележащих отложений наклоном латеральных границ, наличием на них скрытых поверхностей перерыва седиментации.

Клиноформы картируются субпараллельно берегу бассейна, протягиваясь на десятки и даже сотни и тысячи километров. Ширина их неизмеримо меньшая, обычно первые десятки километров.

Внутри каждой клиноформы выделяются песчаные пласты, пачки алевролитов и глин. В кровле обычно залегает пачка тонкоотмученных глин.

Клиноформы образуются в экстремальных условиях резкой смены режима седиментации. Они отвечают этапу заполнения терригенными осадками «голодных» бассейнов после длительной их некомпенсации. Для возникновения клиноформ необходимы:

- большая площадь бассейна седиментации (сотни тысяч и миллионы квадратных километров),

- аридный и семиаридный климат с обязательной периодической сменой эпох засух и катастрофических ливней (муссонных, тайфунных),

- наличие стабильной (миллионы лет) области питания, расположенной за пределами седиментационного бассейна (отсутствие внутренних, островных, областей сноса).

Менее вероятно образование клиноформ за счет снижения уровня моря (эвстазия) или подъема смежной суши (эпейрогенция).

Клиноформы отвечают определению свит, данному в статье V.10.СК (2-е издание, 1992). Каждой клиноформе присваивается географическое название. Песчаные (главным образом продуктивные) пласты в них нумеруются сверху вниз, с добавлением начальной буквы названия клиноформы.

Клиноформы – результат периодического, пульсационного поступления терригенных масс в бассейн седиментации. Они разделены обычно скрытыми перерывами, каждая является самостоятельным секвентом.

В корреляционных стратиграфических схемах описание клиноформ выделяется в колонках районов горизонтально, так же как описание свит, в пределах геологического времени их формирования. При этом подчеркивается их ступенчатое расположение на возрастной вертикали. Для указания особого типа этих геологических тел к названию добавляется индекс КФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Актуальные задачи поиска неантиклинальных ловушек в Широтном Приобье сейсморазведкой / С. П. Тюнегин, В. Я. Гидион, А. Н. Задоев и др. — М.: ВНИИОЭНГ, 1988. — С. 63.

Алехин С. В. Условия залегания неокомских отложений Баренцовоморского шельфа // Геология нефти и газа. — 1991. — № 2. — С. 9–15.

Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области / Н. П. Вячкилева, И. Г. Климова, А. С. Турбина и др. — М.: Недра, 1990. — 287 с.

Артюшков Е. В. Физическая тектоника. — М.: Наука, 1993. — 454 с.

Ачимовская толща — один из основных объектов стабилизации добычи углеводородного сырья на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) / И. Л. Левинзон, А. М. Брехунцов, В. Н. Бородин и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. — 2001. — № 1. — С. 4–17.

Батиметрия раннеготеривского морского бассейна Западной Сибири / Ф. В. Киприянова, Н. А. Белоусова, Е. Д. Богомякова, Г. Е. Рылькова // Проблемы нефти и газа Тюмени. — Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1979. — Вып. 43. — С. 12–14.

Бейзель А. Л. Опорный разрез неокома Приполярного Зауралья как показатель ассиметрии клиноформенного комплекса Западной Сибири // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. — Новосибирск: СНИИГГИМС, 1996. — № 1. — С. 81–83.

Бембель С. Р., Задоев Л. А. Природа аномальных разрезов баженовской свиты на Южно-Ватъеганской площади (верхняя юра Западной Сибири) // Бюл. МОИП. Отд. геол. — 1993. — Т. 68, № 1. — С. 115–119.

Биншток М. М. О геологическом прогнозировании и подготовке сейсморазведкой ловушек литологического типа в отложениях Западной Сибири // Геология нефти и газа. — 1980. — № 7. — С. 18–21.

Биостратиграфия неокома северного Приобья Западной Сибири / В. А. Захаров, В. А. Казаненков, Ю. Н. Богомолов и др. // Геология и геофизика. — 1999. — № 8. — С. 1135–1148.

Боева И. В., Скоробогатов В. А., Фомичев В. А. Новые данные о геологическом строении и нефтегазоносности ачимовской толщи Надым-Пур-Тазовского региона Западной Сибири // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. — М.: МГУ, 1998. — С. 28–31.

Бородин В. Н., Брехунцов А. М. Условия формирования и фации ачимовской толщи севера Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. — 1999. — № 5. — С. 10–16.

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

Бочкарев В. С. Палеобатиметрические условия формирования ачимовской толщи Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. — 1999. — № 5. — С. 23–27.

Боярских Г. К., Иштирякова Х. А. О возрастном скольжении кровли вартовской и леушинской свит и перекрывающей глинистой толщи, выделенной в две свиты — кошайскую и алымскую // Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Ч. 1. — Тюмень: ЗапНИГНИ, 1969. — С. 128–129.

Брадучан Ю. В. Биостратиграфические предпосылки сопоставления неокомских отложений центральной части Западно-Сибирской равнины // Стратиграфия и фации фанерозоя Западной Сибири. — Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1982. — С. 5–20.

Брехунцов А. М., Кучеров Г. Г., Стасюк М. Е. Тип коллектора в отложениях ачимовской толщи Восточно-Уренгойской поисковой зоны // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 7. – С. 2–6.

Брылина Н. А. Строение и фации ачимовских отложений в связи с перспективами их нефтегазоносности (Каймысовский свод) // Перспективы обеспечения сырьевыми ресурсами топливно-энергетического комплекса Томской области. – Томск: ТО СНИИГГиМС, 1997. – С. 53–65.

Брылина Н. А., Савкина Е. Н. Геологическое строение и закономерности размещения ачимовских отложений на территории Томской области в связи с их нефтегазоносностью // Перспективы нефтегазоносности слабо изученных комплексов отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты. Палеозой. Нижняя – средняя юра: Мел: Тезисы докладов научно-практической конференции. – Томск, 1995. – С. 13–15.

Брылина Н. А., Волков Б. М., Камынина Л. И. К вопросу влияния Колтогорского мегапрогиба на формирование неокомских циклитов // Перспективы обеспечения сырьевыми ресурсами топливно-энергетического комплекса Томской области. – Томск: ТО СНИИГГиМС, 1997. – С. 66–69.

Брылина Н. А., Камынина Л. И., Аносов В. В. Клиноформное строение нижнеокского разреза на примере Каймысовского свода // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: Материалы научной конференции. Т. 2. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 30–35.

Брылина Н. А., Москаленко В. А. Роль литолого-фациального фактора в формировании ачимовских коллекторов (Александровский мегавал) // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск, 2000. – С. 227–229.

Бусыгин Г. В. Размышления о клиноформных комплексах // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – М., 1993. – № 7. – С. 10–12.

Воробьев С. В., Максименко О. В., Дроздова О. И. Критерии прогноза техногенного воздействия процессов разработки Самотлорского месторождения на фазовое состояние углеводородов неокского продуктивного комплекса // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. I. – Томск, 2000. – С. 282–283.

Высоцкий В. Н., Яркова Н. П. Прогнозирование ловушек в разрезе ачимовской толщи Верхненадымской площади с использованием материалов МОГТ // Ускорение поисков нефти и газа в Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1989. – С. 41–45.

Выявление перспективных участков в разрезе неокма Западной Сибири путем картирования шельфовых террас клиноформного комплекса по данным сейсморазведки и бурения / В. В. Фоменко, Л. Ф. Найденов, Т. В. Сальникова, В. В. Рысев // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. II. – Томск, 2000. – С. 456–458.

Геология и разработка крупнейших и уникальных нефтяных и нефтегазовых месторождений России. Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция / Под ред. В. Е. Гавура. Т. 2. – М.: ВНИИОЭНГ, 1996. – 352 с.

Геолого-геофизическая модель клиноформ неокма южной части Надым-Тазовского междуречья / Л. Ф. Найденов, Г. А. Берилко, Н. П. Дещеня, В. В. Рысев // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. II. – Томск, 2000. – С. 451.

Гидион В. Я. Сейсмостратиграфическая характеристика неокских отложений Среднего Приобья // Геофизические методы при обосновании объектов нефтепоисковых работ в центральных районах Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1988. – С. 56–62.

Гиршгорн Л. Ш., Соседков В. С. Условия формирования песчаных тел в склоновых отложениях неокской клиноформной толщи Северо-Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1990. – № 3. – С. 26–29.

Глебочева Н. К. Геологическое строение и критерии нефтегазоносности ачимовских отложений Сургутского района: Автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Сургут, 1991.

Гогоненков Г. Н., Михайлов Ю. А. Сейсмостратиграфические подразделения нефтегазоносных осадочных толщ Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1983. – № 7. – С. 49–56.

- Гогоненков Г. Н., Михайлов Ю. А., Эльманович С. С. Анализ неокомской клиноформы Западной Сибири по данным сейсморазведки // Геология нефти и газа. – 1988. – № 1. – С. 22–30.
- Гольберт А. В., Гурари Ф. Г., Климова И. Г. О возрастной миграции неокомских свит Западной Сибири – Новосибирск, 1971. – С. 4–9. – Тр. СНИИГГиМС, вып. 115.
- Голионко Г. Б. О геологической природе сейсмических границ Западно-Сибирской плиты. – Бюл. МОИП, отд. геол. – 1984. – Т. 59, вып. 3. – С. 15–21.
- Грачевский М. М. Палеогеоморфологические предпосылки распространения нефти и газа // Тр. НИЛ «Зарубежгеология». – М.: Недра, 1974. – Вып. 32. – 158 с.
- Гурари Ф. Г. Возможные типы коллекторов, связанных с доманикитами // Геология и геофизика – 1981. – № 12. – С. 3–8.
- Гурари Ф. Г. Клиноформы – новый тип литостратонов // Геология и геофизика. – 1994. – № 4. – С. 19–26.
- Гурари Ф. Г. Клиноформы и их роль в нефтяной геологии // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. I. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1996. – С. 78–81.
- Гурари Ф. Г. Размышления о терригенной седиментации // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Т. 1. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 65–66.
- Гурари Ф. Г. Сопряжение доманикитов и клиноформ – оптимальные условия образования уникальных месторождений нефти // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. – М.: МГУ, 1999. – С. 78–80.
- Гурари Ф. Г. Условия образования доманикитов – главных нефтематеринских свит и сопряженных с ними клиноформ // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск, 2000. – С. 238–239.
- Гурари Ф. Г. Проблемы литостратиграфии мезозоя Западно-Сибирской равнины // Проблемы стратиграфии и палеогеографии бореального мезозоя. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 36–37.
- Гурари Ф. Г., Нестеров И. И., Рудкевич М. Я. О стратификации мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Геология и геофизика. – 1962. – № 3. – С. 3–10.
- Гурари Ф. Г., Халфин Л. Л. Реформа правил стратиграфической классификации необходима // Геология и геофизика. – 1966. – № 4. – С. 3–14.
- Гурари Ф. Г., Халфин Л. Л. Еще раз о правилах стратиграфической классификации (ответ М. С. Месежникову, В. Н. Саксу и Т. Л. Дервиз) // Геология и геофизика. – 1969. – № 10. – С. 128–130.
- Данков В. С. К проблемам поисков ловушек нетрадиционного типа // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1996. – № 10. – С. 2–10.
- Ершов С. В. Особенности геологического строения и перспективы нефтеносности неокомских отложений Приобской зоны нефтенакопления: Автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Новосибирск: ИГНИГ СО РАН, 1997. – С. 32.
- Ершов С. В., Казаненков В. А., Конторович А. Э. Строение и перспективы нефтеносности клиноформных отложений неокома Нижневартовского свода // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. – Ханты-Мансийск: Изд-во «Путивед», 2000. – С. 34–48.
- Еханин А. Е., Шпильман В. И. Выделение перспективных зон для поисков залежей нефти и газа в отложениях берриас-валанжина (ачимовская пачка) Западной Сибири // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1975. – № 2. – С. 15–19.
- Жарков А. М. Секвенс-стратиграфическое расчленение неокомских отложений Широкого Приобья // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов ВНИГРИ. – СПб., 1995. – С. 67–69.
- Жарков А. М. Неантиклинальные ловушки углеводородов в нижнемеловой клиноформной толще Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 2001. – № 1. – С. 18–23.
- Зининберг П. Я., Рудкевич М. Я. К вопросу о положении вартовской свиты в разрезе неокома // Основные типы разрезов мезозойско-кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. – Тюмень, 1977. – С. 70–71. – Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 121.

Игошкин В. П. Результаты комплексной интерпретации сейсморазведки и ГИС на Приобской площади // Геофизические методы при обосновании объектов нефтепоисковых работ в центральных районах Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1988. – С. 51–55.

Игошкин В. П. Сейсмостратиграфический анализ неокомских отложений северных и западных районов Широкого Приобья в связи с поиском и разведкой сложнопостроенных залежей нефти: Автореф. дис. ... к. г.-м. н. – М.: ИГиРГИ, 1992. – 20 с.

Игошкин В. П., Шлезингер А. Е. Генетические типы неокомских клиноформ Западной Сибири // Геология и геофизика. – 1990. – № 8. – С. 16–20.

Игошкин В. П., Шлезингер А. Е. Неокомские клиноформы Западной Сибири и причины их возникновения // Докл. АН СССР. – 1990. – № 5. – С. 1191–1195.

Изучение продуктивных отложений неокома Восточно-Уренгойского месторождения / А. Н. Золотов, А. Г. Лурье, Д. И. Рудницкая, Ф. К. Салманов // Геология нефти и газа. – 1998. – С. 1–10.

Изучение продуктивных нижнемеловых отложений Западной Сибири с использованием сейсморазведки и бурения / Д. И. Рудницкая, Е. Ю. Гошко, И. Н. Стражникова и др. // Геофизические методы изучения земной коры. – Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ, ГГМ, 1998. – С. 113–119.

Казаненков В. А. Модель геологического строения и нефтеносность неокома Северного Приобья Западной Сибири: Автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Новосибирск: ИГиГ СО РАН, 1990. – 24 с.

Казаненков В. А., Ершов С. В. Корреляция продуктивных пластов морского неокома Нижневартовского, Вэнгапуровского и Пурпейского структурно-фациальных районов Западной Сибири // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. – М.: МГУ, 1998. – С. 89–90.

Казаненков В. А., Беляев С. Ю., Плесовских И. А. Связь нефтегазоносности неокома Северного Приобья (Западная Сибирь) со структурой доюрского фундамента // Блоковое строение земной коры и нефтегазоносность: Тезисы докладов Международной конференции. – СПб.: ВНИГРИ, 1999. – С. 48–50.

Карогодин Ю. Н. Ритмичность осадконакопления и нефтегазоносность. – М.: Недра, 1974. – 176 с.

Карогодин Ю. Н. Источник углеводородов гигантских скоплений нефти в неокомских отложениях Западной Сибири // Докл. РАН. – 1994. – Т. 334, № 4. – С. 484–487.

Карогодин Ю. Н., Нежданов А. А. Неокомский продуктивный комплекс Западной Сибири и актуальные задачи его изучения // Геология нефти и газа. – 1988. – № 10. – С. 9–14.

Карогодин Ю. Н., Ершов С. В. Источник углеводородов гигантских залежей нефти в неокомских отложениях Западной Сибири с позиций системно-литологического подхода // Геология и оценка нефтегазового потенциала Западной Сибири. – М.: Наука, 1994. – С. 73–80.

Карогодин Ю. Н., Ершов С. В. Особенности строения и формирования неокомских продуктивных отложений Приобской нефтеносной зоны // Результаты работ по межведомственной региональной научной программе «Поиск» за 1992–1993 гг. – Новосибирск: Изд-во НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1995. – С. 89–94.

Карогодин Ю. Н., Ершов С. В., Черноморский В. Н. Прогноз зон выклинивания коллекторов горизонтов АС_{10–12} Приобской нефтеносной зоны // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. II. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1996. – С. 124–127.

К вопросу о размещении литологических залежей нефти в Среднем Приобье / М. М. Биншток, Т. М. Онищук, А. Л. Наумов, Лю До Фун // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири. – Тюмень: ТИИ, 1997. – С. 70–75. – (Межвузовский тематический сборник, вып. 64).

К вопросу корреляции продуктивных пластов неокома Западной Сибири / Л. В. Ровнина, М. К. Родионова, Л. П. Климушина и др. // 6-я Всесоюзная палинологическая конференция «Палинология и полезные ископаемые»: Тез. докл. – Минск, 1989. – С. 18–22.

Келлер Б. М. О значении мощностей при тектонических построениях // Изв. АН СССР, сер. геол. – 1948. – № 6. – С. 105–112.

Климушина Л. П. Наклонные отражающие горизонты мезозойского разреза Западной Сибири и АВПД // Пластовые давления в нефтегазоносных провинциях. – М.: ИГИРГИ, 1982. – С. 102–115.

Колмаков Т. Ф. Развитие положительных структур и образование продуктивных коллекторов в чехле Западно-Сибирской платформы // Геофизические методы при обосновании объектов нефтепоисковых работ в центральных районах Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1988. – С. 118–125.

Комплексное геосейсмическое моделирование неокомских клиноформ Западной Сибири / Т. Ю. Павлова, Ю. А. Михайлов, И. А. Мушин, А. В. Кулагин // Геология и геофизика. – 1990. – № 8. – С. 21–26.

Константинова Л. Н., Ухлова Г. Д. Строение неокомской толщи западной части Сургутского свода // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научной конференции. Т. I. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 233–234.

Корреляция разнофациальных толщ при поисках нефти и газа / М. М. Грачевский, И. Т. Дубровский, Ю. М. Берлин, Г. Ф. Ульмишек. – М.: Недра, 1969. – 295 с.

Корнев В. А. Обобщение материалов сейсморазведки с целью прослеживания наклонных отражающих границ в низах неокома Сургутского свода и на прилегающих землях // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири. – Тюмень: ТИИ, 1977. – С. 118–124. – (Межвузовский сборник, вып. 64).

Корнев В. А. Прослеживание наклонных отражающих границ в низах неокома Среднего Приобья и их геологическая интерпретация // Условия формирования ловушек нефти и газа неантиклинального типа в мезозойских отложениях Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1978. – С. 105–112.

Корнев В. А. Геолого-геофизические предпосылки поисков неантиклинальных ловушек углеводородов в Среднем Приобье // Особенности строения литологически и стратиграфически экранированных залежей нефти и газа в мезозое Западно-Сибирской равнины. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1979. – С. 89–94.

Корнев В. А. Прогнозирование объектов для поисков залежей углеводородного сырья по сейсмогеологическим данным (на примере осадочного чехла Западной Сибири). – Тюмень: ТГНУ, 2000. – 373 с.

Кропачев Н. М. Результаты анализа данных сейсморазведки для прогнозирования геологического строения и нефтегазоносности юрских и нижнемеловых отложений в Уватском районе Тюменской области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: Материалы научной конференции. Т. 2. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 86–88.

Кузнецов В. Г. Анализ осадочных бассейнов – одно из направлений современной западной седиментологии // Литология и полезные ископаемые. – 1993. – № 4. – С. 126–130.

Кулахметов Н. Х., Левинзон И. Л., Никулин Б. В. Газоносность турон-коньякских отложений севера Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 2. – С. 2–6.

Кулахметов Н. Х., Никитин В. М., Ясович Г. С. Особенности стратиграфии морских отложений неокома севера Западной Сибири по данным сейсморазведки и бурения // Сейсморазведка для литологии и стратиграфии. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. – С. 54–64.

Кунин Н. Я. Современное состояние сейсмостратиграфии и проблемы ее использования при изучении нефтегазоносности Западной Сибири // Сейсмостратиграфические исследования при поисках месторождений нефти и газа. – Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 139–158.

Кунин Н. Я., Сегалович И. Е. Стратиграфия неокомских клиноформ севера Западной Сибири // Отечественная геология. – 1993. – № 11. – С. 51–56.

Кунин Н. Я. Основные закономерности строения, методика картирования, стратиграфическое расчленение и проблема неантиклинальных ловушек нефти клиноформ верхней юры – неокома Западной Сибири // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб: ВНИГРИ, 1995. – С. 27–28.

Кунин Н. Я., Милетенко Н. В., Сафонов В. С. Модели неокомской седиментации и проблема поисков неантиклинальных ловушек нефти в Среднем Приобье // Секвенс-стратигра-

фия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб: ВНИГРИ, 1995. – С. 38–40.

Кунин Н. Я., Кунин К. Н. Строение верхнеюрско-неокомских осадочных бассейнов Гыданского полуострова и Енисей-Тазовского междуречья // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб.: ВНИГРИ, 1995. – С. 82–83.

Куренко М. И. Пласт БС₁₀ Южно-Сургутского месторождения – пример дельтового комплекса осадков // Актуальные вопросы геологии нефти и газа Западно-Сибирского бассейна. – Тюмень, 1985. – С. 36–37.

Курсин С. В., Наумов А. Л., Онищук Т. М. Особенности строения отложений баженской свиты на площадях Среднего Приобья // Проблемы нефти и газа. – Тюмень, 1984. – Вып. 61. – С. 6–9.

Литмологические закономерности размещения резервуаров и залежей углеводородов. – Новосибирск: Наука. – 1990. – 224 с.

Максимов Е. М., Тренин Ю. А., Романова Т. Н. Строение и условия формирования ачимовской толщи Западно-Варьганского месторождения // Геология нефти и газа. – 1991. – № 2. – С. 12–15.

Маркевич В. П., Гурари Ф. Г. К проекту стратиграфической схемы мезозойских и третичных отложений Западно-Сибирской низменности // Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири (1956). – Л.: Гостоптехиздат, 1957. – С. 129–139.

Мельников Н. В., Ухлова Г. Д. Модель формирования клиноформ на Сургутском своде // Материалы Региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск, 2000а. – С. 233–234.

Мельников Н. В., Ухлова Г. Д. Строение неокома (группа пластов БС) в западной части Сургутского свода // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 157–164.

Методика комплексной интерпретации геофизических данных на сеймостратиграфической основе / Г. Н. Гогоненков, С. С. Эльманович, В. В. Кирсанов и др. // Обзорная информация / ВНИИЭгазпром, сер. Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – М., 1984. – Вып. 4. – С. 46.

Михайлов Ю. А., Шлезингер А. Е. Относительные колебания уровня моря и конседиментационная тектоника // Советская геология. – 1989. – № 11. – С. 68–73.

Мкртчян О. М. Сейсмогеологические предпосылки работ в верхнеюрско-неокомской толще латерального наращивания Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1994. – № 6. – С. 32–34.

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

Муромцев В. С., Ивановская А. В. Секвенс-стратиграфия (седиментология и электрометрические методы в геологии) при поисках ловушек нефти и газа в клиноформных отложениях // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов / ВНИГРИ. – СПб., 1995. – С. 91–92.

Наумов А. Л. К методике реконструкции рельефа дна Западно-Сибирского раннемелового бассейна // Геология и геофизика. – 1977. – № 10. – С. 38–47.

Наумов А. Л., Онищук Т. М., Биншток М. М. Об особенностях формирования разреза неокомских отложений Среднего Приобья // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири. – Тюмень: ТИИ, 1977. – С. 39–46.

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

Неантиклинальные ловушки Западно-Сибирской плиты по данным региональной сеймостратиграфии и динамического анализа волнового поля / В. М. Ковылин, И. К. Кондратьев, О. В. Федотова, А. Е. Шлезингер // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 2. – С. 2–6.

Нежданов А. А. Основные закономерности строения сейсмостратиграфических комплексов неокома Западной Сибири // Геофизические методы при обосновании объектов нефтепоисковых работ в центральных районах Западной Сибири. ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1988. – С. 62–70.

Нежданов А. А. Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек нефти и газа в Западной Сибири // Разведочная геофизика: обзор (МГП «Геоинформарк»). Ч. I. – М., 1992. – 99 с.

Нежданов А. А., Останина Г. М. Использование палеоэкологического анализа для решения седиментологических задач (на примере неомских отложений Федоровского и Покачевского месторождений нефти) // Экология юрской и меловой фауны Западно-Сибирской равнины. – Тюмень, 1981. – С. 93–100. – Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 163.

Нежданов А. А., Корнев В. А. Комплексные особенности корреляции продуктивных пластов неокома Сургутского и Нижневартовского нефтегазоносных районов // Выделение и корреляция основных стратонов мезозоя Западной Сибири. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1984. – С. 84–87.

Нежданов А. А., Куренко М. И. К методике палинологической корреляции разнофациальных отложений (на примере неокома Широкого Приобья) // Геология и геофизика. – 1987. – № 3. – С. 20–27.

Немченко Т. Н. Историко-генетическая модель формирования залежей нефти Приобского месторождения Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 2000. – № 2. – С. 20–25.

Нестеров И. И., Высоцкий В. Н. Литолого-фациальная характеристика берриас-валанжинских седиментационно-сейсмических комплексов Среднего Приобья // Сейсморазведка для литологии и стратиграфии. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. – С. 41–54.

Нефтегазоносные комплексы нижней – средней юры и клиноформные отложения нижнего мела Западной Сибири – главные перспективные объекты XXI века / В. С. Сурков, Л. В. Смирнов, Ф. Г. Гурари и др. // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск: 2000. – С. 172–173.

Нижнемеловые отложения Томской области (геологическое районирование) / Н. А. Брылина, Л. А. Камынина, В. А. Москаленко, Т. Н. Шатилова // Материалы Региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск: 2000. – С. 231–233.

Никашкин А. М., Титова А. М., Шерстнов В. А. Новые типы ловушек ачимовско-баженовской продуктивной толщи (на примере месторождений ОАО «Сургутнефтегаз») // Нефть Сургута. – М.: Нефтяное хозяйство, 1997. – С. 82–89.

О возможности выделения сейморазведкой литологических ловушек в неомских отложениях севера Западной Сибири / А. Е. Иващенко, Т. М. Онищук, А. Л. Наумов, В. Г. Смирнов // Геология и геофизика. – 1980. – № 12. – С. 117–122.

О литологических залежах углеводородов на севере Западной Сибири / А. Л. Наумов, Т. М. Онищук, Н. П. Дядюк и др. // Геология нефти и газа. – 1978. – № 80. – С. 15–20.

Онищук Т. М., Наумов А. Л., Векслер Л. А. Корреляция продуктивных пластов нижнего мела в Среднеобской НГО // Геология нефти и газа. – 1977. – № 6. – С. 32–37.

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

Основные закономерности размещения залежей нефти в юрских и неомских отложениях Нижневартовского нефтегазоносного района Западной Сибири / Т. М. Онищук, Л. П. Чуриков, С. М. Сороко и др. // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1972. – № 5. – С. 22–26.

Особенности корреляции шельфовых отложений неокома Среднего Приобья с применением сейсморазведки МОГТ / Н. Х. Кулахметов, В. М. Никитин, Г. С. Ясович и др. // Геология нефти и газа. – 1983. – № 5. – С. 44–48.

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

Особенности геологического строения и нефтеносности Приобской зоны нефтенакпления Западной Сибири / Ю. Н. Карогодин, С. В. Ершов, А. И. Конышев, В. Н. Черноморский // Геология и оценка нефтегазового потенциала Западной Сибири. – М.: Наука. – 1994. – С. 41–58.

Особенности строения ачимовской толщи и неокома Нижневартовского свода в связи с доразведкой месторождений нефти и газа / Ю. Н. Карогодин, В. В. Гдебов, С. В. Ершов, В. А. Казаненков // Геология и перспективы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. 1. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1996. – С. 102–107.

Отражение клиноформной модели неокома на макете стратиграфической схемы Западно-Сибирской равнины / В. Ф. Гришкевич, С. Л. Белоусов, В. Г. Елисеев и др. // Проблемы стратиграфии и палеогеографии Бореального мезозоя. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – С. 34–36.

Паелова Т. Ю., Смирнов О. А. Имитационное моделирование процесса формирования песчаных тел неокомского разреза Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1993. – № 9. – С. 21–24.

Петровец А. М., Жданович В. В., Потапов О. А. Опыт использования данных сейсморазведки для установления границ литологических объектов в ачимовской толще на примере северо-западной части Нижневартовского свода // Экспресс-информация / ВНИИэкономики минерального сырья и геолого-разведочных работ. Разведочная геофизика. Отечественный производственный опыт. – 1986. – Вып. 5. – С. 19–24.

Преженцев А. А. Прогноз ловушек нефти нетрадиционного типа в клиноформном комплексе зоны сочленения Сургутского и Салымского сводов с Мансийской синеклизой (сейсмолитмологический аспект) // Литмологические закономерности размещения резервуаров и залежей углеводородов. – Новосибирск: Наука, 1990 – С. 108–117.

Перспективы нефтегазоносности неомских отложений Тюменской области / И. И. Нестеров, В. И. Шпильман, Г. И. Плавник, Л. Г. Судат // Геология нефти и газа. – 1985. – № 4. – С. 8–13.

Приобская нефтеносная зона / Ю. Н. Карогодин, С. В. Ершов, В. С. Сафронов и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 255 с.

Проблема поисков залежей нефти и газа в неантиклинальных ловушках на рубеже веков / Н. С. Окнова, Л. Я. Трушкова, А. М. Жарков и др. // Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений: Доклады юбилейной конференции. Т. 1. – СПб.: ВНИГРИ, 1999. – С. 207–216.

Проблемы картирования и прогноза высокоперспективных зон в ачимовской толще Восточно-Уренгойской зоны и некоторые аспекты технико-экономического обоснования ее освоения / А. М. Брехунцов, В. Н. Бородин, Н. П. Дещеня и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1999. – № 11. – С. 2–13.

Прогибы типа грабенообразных и локальные горстовидные структуры, контролирующие нефтеносные зоны и залежи в Когалымском районе Западной Сибири (интерпретация данных детализационной сейсморазведки МОГТ, ЗД и бурения) / Ф. И. Хатянов, А. Ф. Яковлева, В. А. Тихонова и др. // Блоковое строение земной коры и нефтегазоносность: Тезисы международной конференции. – СПб., 1999 – С. 85–86.

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

Региональная литостратиграфическая схема мезозоя и кайнозоя Западной Сибири и основные закономерности размещения неантиклинальных ловушек углеводородов / А. А. Нежданов, В. В. Огибенин, М. И. Куренко и др. // Литмологические закономерности размещения резервуаров и залежей углеводородов. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 80–180.

Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Ч. I. – Тюмень, 1969. – 141 с.

Ростовцев В. Н., Смирнова Н. И., Старкова Л. Г. Проблемы нефтегазоносности отложений куломзинской свиты юго-востока Западной Сибири // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск, 2000. – С. 224–227.

Рудкевич М. Я., Корнев В. А., Нежданов А. А. Формирование неантиклинальных и комбинированных ловушек в меловых отложениях Западно-Сибирской плиты и методика их поисков // Геология нефти и газа. – 1984. – № 8. – С. 17–23.

Сахибгареев Р. С., Шиманский В. В. Минералогический метод прогнозирования размеров песчаных тел в клиноформных отложениях нижнего мела Западной Сибири // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов ВНИГРИ. – СПб., 1995. – С. 112–113.

Северное Приобье Западной Сибири / Ю. Н. Карогодин, В. А. Казаненков, С. А. Рыльков, С. В. Ершов // Геология и нефтегазоносность неокома. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 199 с.

Сейсмогеологический анализ нефтегазоносных отложений Западной Сибири / О. М. Мкртчян, Л. Л. Трусов, Н. М. Белкин и др. – М.: Наука, 1987. – 126 с.

Сейсмостратиграфическая модель неокома Западной Сибири / Г. Н. Гогоненков, Ю. А. Михайлов, С. С. Эльманович и др. – М.: ВИЭМС, 1989. – 47 с.

Сейсмогеологический прогноз и картирование неантиклинальных ловушек нефти и газа / А. А. Нежданов, В. В. Огибенин, А. Н. Бабурин и др. // Разведочная геофизика. Ч. 2: Обзор МГП «Геоинформмарк». – 1992. – 101 с.

Сейсмостратиграфический и палеогеоморфологический анализы клиноформных комплексов с целью прогноза перспективных объектов / Н. Я. Кунин, М. В. Проничева, Г. Н. Савинова и др. // Прогноз месторождений нефти и газа. – М.: ВНИГНИ, 1989. – С. 15–72.

Сейсмогеологическое изучение клиноформных отложений Среднего Приобья / О. М. Мкртчян, И. Л. Гребнева, В. П. Игошкин и др. – М.: Наука, 1990. – 108 с.

Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ – СПб.: ВНИГРИ, 1995. – 124 с.

Секвенслитмостратиграфическая модель неокомских продуктивных отложений Приобской гигантской нефтеносной зоны Западной Сибири / Ю. Н. Карагодин, С. В. Ершов, А. И. Конышев и др. // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб.: ВНИГРИ, 1995. – С. 78–80.

Секвенслитмостратиграфическая модель ачимовской толщи Нижневартовского свода Западной Сибири / В. В. Глебов, В. А. Казаненков, Ю. Н. Карогодин, В. В. Ершов // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб.: ВНИГРИ, 1995. – С. 57–58.

Соколова Т. Н. Факторы, определяющие условия седиментации отложений ачимовской толщи Западной Сибири // Прогноз месторождений нефти и газа. – М.: ВНИГНИ, 1989. – С. 135–142.

Соседков В. С. Картины отражений, характерные для присклоновых фаций нижнемелового разреза Восточно-Уренгойской зоны // Геология нефти и газа. – 1995. – № 8. – С. 31–34.

Соседков В. С., Сурков Ю. Н. Региональная сейсмостратиграфия мезозоя севера Западной Сибири // Сейсморазведка для литологии и стратиграфии. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. – С. 30–41.

Соседков В. С., Сурков Ю. Н., Левченко С. А. Цикличность неокомских отложений севера Западной Сибири по данным сейсморазведки // Прикладные вопросы седиментационной цикличности и нефтегазоносности. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 20–23.

Соседков В. С., Четвертных В. П. Строение ачимовской толщи Восточно-Уренгойской зоны по данным сейсморазведки // Геология нефти и газа. – 1995. – № 2. – С. 28–34.

Состояние промышленного освоения запасов нефти в отложениях ачимовской толщи и баженновской свиты Западной Сибири / А. С. Степанов, Ю. А. Кузьмичев, Л. А. Куклич и др. // Дифференциация запасов и ресурсов нефти. – М.: ИГИРГИ, 1992. – С. 143–151.

Старосельцев В. С. Тектонический аспект формирования «косых» пачек неокома Западно-Сибирского седиментационного бассейна // Общие вопросы тектоники. Тектоника России. – М.: Геос, 2000. – С. 500–503.

Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности / А. Е. Глазунова, В. Т. Балахматова, Р. Х. Липман и др. // Труды ВСЕГЕИ, нов. сер. Т. 29. – Л., 1960. – 247 с.

Строение залежей углеводородов основных продуктивных пластов ачимовской толщи Восточно-Уренгойской зоны и методика их разведки / А. М. Брехунцов, В. Н. Бородин, Н. П. Дещеня, Ю. М. Ильин // Геология, геофизика и разведка нефтяных месторождений. – 1999. – № 5. – С. 16–22.

Сурков В. С. Главные нефтегазоносные комплексы осадочных бассейнов Сибири XXI века // Нефтегазовая геология на рубеже веков: Доклады юбилейной конференции. Т. 1. – СПб.: ВНИГРИ, 1999. – С. 34–42.

Трушкевич Р. Т. Модель ловушек в ачимовских отложениях (валанжин-берриас) севера Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1994. – № 2. – С. 21–23.

Трушкова Л. Я. К стратиграфии отложений неокома Обь-Иртышского междуречья // Геология нефтегазоносных районов Западно-Сибирской низменности. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1966. – С. 52–64.

Трушкова Л. Я. Особенности строения продуктивной толщи неокома Обь-Иртышского междуречья // Проблемы стратиграфии. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1969. – Вып. 94. – С. 164–168.

Трушкова Л. Я. О методике корреляции продуктивных отложений юры и неокома Западной Сибири // Геология и геофизика. – 1970. – № 10. – С. 69–77.

Трушкова Л. Я. Основные закономерности распространения продуктивных пластов и покровов в неокоме Обь-Иртышского междуречья // Вопросы литологии и палеогеографии Сибири. – Новосибирск, 1970. – С. 4–12. – (Тр. СНИИГГиМС, вып. 106).

Трушкова Л. Я. Формации и условия нефтегазоносности в неокоме южной половины Западно-Сибирской плиты // Условия нефтегазоносности и особенности формирования месторождений нефти и газа на Западно-Сибирской плите. – Ленинград: ВНИГРИ, 1980. – С. 34–48.

Трушкова Л. Я. Секвенс-стратиграфия клиноформной нефтегазоносной формации неокома Западно-Сибирской плиты // Секвенс-стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России и стран СНГ: Тезисы докладов. – СПб.: ВНИГРИ, 1995. – С. 29–30.

Трушкова Л. Я., Грушевский Г. В., Мазурина М. М. Роль блоковой тектоники при формировании зон размещения литологических резервуаров в клиноформах неокома северо-восточной части Западно-Сибирской плиты // Блоковое строение земной коры и нефтегазоносность: Тезисы Международной конференции. – СПб.: ВНИГРИ, 1999. – С. 48–49.

Указания к региональным стратиграфическим схемам мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины, утвержденным 30 января 1978 г. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1984. – 83 с.

Условия формирования морских турон-палеоценовых отложений севера Западной Сибири / А. Л. Наумов, Т. М. Онищук, А. Е. Иващенко, В. А. Романенков // Геология и геофизика. – 1979. – № 5. – С. 87–92.

Ухлова Г. Д. Прогноз песчаных тел в клиноформной части неокома запада Сургутского свода (ачимовский нефтегазоносный комплекс) автореферат кандидатской диссертации. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001. – 20 с.

Фацциально-палеогеоморфологические условия формирования песчаных тел клиноформ-циклитов Приобской зоны нефтенакомпления / Ю. Н. Карогодин, С. В. Ершов, А. И. Кнышев, Р. К. Разяпов // Геология нефти и газа. – 1995. – № 5. – С. 11–16.

Хортов А. В., Шлезингер А. Е., Юров Ю. Г. Строение Южно-Каспийского глубоководного бассейна по данным сейсмических исследований и перспективы нефтегазоносности его глубинных недр // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 9. – С. 2–7.

Цибулин И. Л. Картирование по сейсмическим данным зон развития полосовидных пластов-коллекторов меганской свиты // Геология нефти и газа. – 1988. – № 10. – С. 30–35.

Чернавских А. В. Условия формирования верхнеюрских – нижнемеловых отложений центральной части Западной Сибири в зоне Сибирских увалов // Геология нефти и газа. – 1994. – № 10. – С. 13–15.

Шадрин А. Н., Страхов А. Н. К вопросу о генезисе клиноциклитов // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. 1. – Томск, 2000. – С. 69–170.

Шелепов В. В. Геолого-геофизические основы поисков, разведки и разработки залежей углеводородов в нижнемеловой покровно-клиноформной формации Западной Сибири (на примере Когалымского региона). – Пермь: Пермский госуниверситет, 2000. – 187 с.

Шимкус К. М., Шлезингер А. Е. Клиноформы осадочного чехла по данным сейсморазведки // Литология и полезные ископаемые. – 1984. – № 1. – С. 105–116.

Шлезингер А. Е. Комплексы пород седиментационных ловушек по материалам сейсмо-стратиграфического анализа // Геология и геофизика. – 1987. – № 1. – С. 12–18.

Шпильман В. И., Мясникова Г. П., Трусев Л. Л. Перерывы при формировании неомских клиноформ в Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 1993. – № 6. – С. 2–5.

Эллерн С. С. Некомпенсированные прогибы молодых платформ. Некомпенсированные прогибы платформ и их нефтегазоносность. – Казань: Изд-во ун-та, 1976. – С. 42–95.

Эрвье М. Ю. Характер распространения продуктивных песчаников Самотлора – одно из свидетельств образования их в условиях аванделъты // Тюмень, 1972 – С. 130–135. – (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 61).

Эрвье М. Ю. Дельтовые отложения на Нижневартовском своде // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1974. – № 11. – С. 25–28.

Ясович Г. С., Барков С. Л., Зининберг П. Я. Стратиграфия отложений неокома Среднего Приобья. // Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири. – Тюмень: ТПИ, 1981. – С. 12–19.

Ясович Г. С., Мясникова Г. П., Барков С. Л. Палеогеографические критерии поисков залежей углеводородов неантиклинального типа в верхнеюрских и неомских отложениях центральной части Западной Сибири // Тюмень: Труды ЗапСибНИГНИ, 1980. – Вып. 152. – С. 6–15.

Яковлева А. Ф., Хатьянов Ф. И. О некоторых фундаментальных закономерностях взаимосвязи ловушек и залежей нефти в неомских клиноформных отложениях с палеогеодинамикой на основе комплексирования данных сейсморазведки 3D, 2D, бурения, ГИС (Западная Сибирь) // Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений: Доклады юбилейной конференции. Т. I. – СПб.: ВНИГРИ, 1999. – С. 216–222.

В завершение работы над монографией считаю очень полезным ознакомить читателя с фрагментами письма председателя МСК А. И. Жамойды от 16 октября 2002 г. и его доклада от 17 апреля 2003 г. с обзором ответов членов МСК на вопрос о положении клиноформ в общей иерархии местных стратиграфических подразделений. Одновременно прилагаю и мое письмо А. И. Жамойде с ответом на заданный вопрос. Эти материалы отчетливо свидетельствуют о том, с каким трудом воспринимаются геологической общественностью, особенно стратиграфами, новые предложения, исходящие от российских специалистов, в то время как легко внедряются новые идеи, идущие с Запада, такие как секвенс-стратиграфия.

По мере расширения фронта геолого-разведочных работ в Сибири и арктическом шельфе важная роль клиноформ в неокме все более подтверждается и в Баренцевом море, и в Енисей-Хатангском прогибе. Уверен, что выделение этих геологических тел в особую категорию местных стратонтов, отражение их в Стратиграфическом кодексе или в дополнениях к нему состоится в недалеком будущем. Материалы, изложенные в докладе-обзоре А. И. Жамойды, указывают на это.

Дорогие коллеги!

Вторым изданием отечественный Стратиграфический кодекс вышел 10 лет тому назад. В 2000 г. были изданы Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. Они по разным причинам не охватили все «кодексные вопросы», на которые пока в кодексе нет ответов.

К сожалению, на мое обращение к членам МСК (письмо № 52 от 6.11.2001 г.) высказать предложения о необходимости новых дополнений или уточнении некоторых статей Стратиграфического кодекса ответили только Д. П. Найдин и Ю. Н. Карогодин. Поэтому на заседании бюро МСК 12 апреля 2002 г. нечего было обсуждать.

Из многих назревших или назревающих «кодексных вопросов» мною выбраны два, а именно:

1) место среди различных направлений стратиграфии и практическое значение одного из направлений стратиграфических исследований, получившего наименование «цикло-стратиграфия»,

2) выработка такого определения понятия «клиноформа», которое могло бы войти в Стратиграфический кодекс в качестве специальной категории или одной из разновидностей категории местных единиц.

Прилагаемый вопросник, сопровождаемый некоторыми разъяснениями, не охватывает все возникающие вопросы по вышеуказанным темам. Поэтому может дополняться в ходе их обсуждения.

Прошу прислать ответы на поставленные вопросы не позже 1 февраля 2003 года. Присланные материалы будут обобщены, а подготовленные затем проекты соответствующих дополнений или уточнений к Стратиграфическому кодексу будут разосланы участникам дискуссии, а впоследствии на очередном заседании Бюро МСК предполагается принять соответствующие решения.

Председатель МСК

А. И. Жамойда

ВЫДЕРЖКА ИЗ ПИСЬМА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ МСК А. И. ЖАМОЙДЫ ОТ 14.11.2002 Г.

II. Клиноформы

Термин «клиноформа» в последние годы получил распространение, в особенности среди геологов-нефтяников, работающих в Западной Сибири.

В трудах сотрудников Института геологии нефти и газа СО РАН и СНИИГГиМСа (Ю. Н. Карогодин и др., В. А. Конторович, В. С. Сурков и др.) детально рассмотрены схемы строения и нефтегазоносность нижнемеловых отложений региона с обоснованием клиноформных структур.

Однако понятие «клиноформа» четко не определяется авторами. В фундаментальной монографии «Приобская нефтеносная зона» (1996, с. 23) Ю. Н. Карогодин и др. приводят лишь в примечании следующее определение со ссылкой на статью L. Rich (1995, AAPG Bull., v. 35, № 1): «Клиноформа – осадочное тело, образованное в зоне перехода от мелководно-шельфовой области бассейна (ундаформы) к его относительно глубоководной недокомпенсированной впадине (фондоформа)». Авторы монографии добавляют в этом же примечании, что некоторые исследователи трактуют этот термин более широко, включая в состав клиноформ разновозрастные ундаформу и фондоформу.

По моей просьбе Ф. Г. Гурари подготовил в 1998 г. соответствующий текст для включения (после обсуждения) в Стратиграфический кодекс, по существу, определяя клиноформы как особый вид местных (литостратиграфических или секвенс-стратиграфических) подразделений.

Авторы справочного дополнения «Секвенс-стратиграфические подразделения» О. П. Ковалевская и Л. С. Маргулис рассматривают клиноформы в качестве клиновидных секвенс-стратиграфических единиц, а сам термин – как термин свободного пользования («Дополнения к Стратиграфическому кодексу России», 2000, с. 62).

Поскольку вопрос о включении «клиноформы» в Стратиграфический кодекс не решен, предлагаю для обсуждения следующие вопросы:

Вопрос 1. Признаете ли Вы клиноформы как морфологически особые геологические тела, образованные в определенных условиях?

Вопрос 2. Можно ли считать клиноформы стратиграфическими подразделениями – одной из особых специальных категорий – либо одной из разновидностей местных или секвенс-стратиграфических подразделений?

Вопрос 3. Используете ли Вы или Ваши коллеги термин «клиноформа» в своей практической работе и в чем видите рациональность его применения?

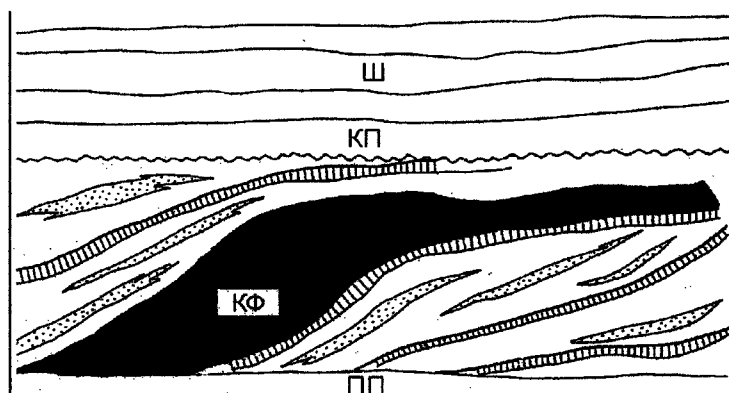
Вопрос 4. Могли бы Вы дать определение понятия «клиноформа», отвечающее требованиям Стратиграфического кодекса, и предложить один-два конкретных примера в графическом выражении – не только в разрезе, но и на плоскости (т. е. в виде палеогеологической карты)?

Прилагаю несколько мною модифицированный вариант текста, присланного Ф. Г. Гурари в 1998 г., и его рисунок «Принципиальная схема строения клиноформы».

Клиноформы – это особый вид местных (литостратиграфических или секвенс-стратиграфических) подразделений, отличающихся общей отчетливо линзовидной формой и первичным наклоном слоев пород.

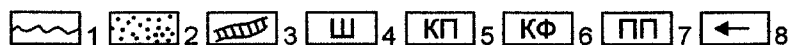
Клиноформы образуют латеральный ряд (клиноформные серии) полого налегающих друг на друга слабонаклоненных геологических тел. Они сложены терригенными породами с пластами и линзами песчаников и обычно с пачкой тонкоотмученных глин в кровле; от вмещающих отложений отделяются скрытыми перерывами.

Клиноформы протягиваются субпараллельно берегу бассейна на десятки, сотни и тысячи километров при ширине в первые десятки километров. Возраст осадков, составляющих



Принципиальная схема строения клиноформы

1 – региональный перерыв; 2 – пласты песчаников внутри клиноформ; 3 – пачки глин в кровле клиноформ; 4 – шельфовые отложения; 5 – кроющий покров; 6 – клиноформа; 7 – подстилающий «конденсированный» покров; 8 – направление сноса



клиноформу, омолаживается от области питания к центру бассейна. Стратиграфический объем клиноформы определяется по всему временному интервалу ее формирования.

Клиноформы образуются при резких сменах режима седиментации в результате периодического пульсационного поступления терригенного материала в бассейн седиментации. Они отражают этап заполнения терригенными осадками бассейнов после длительной их некомпенсации.

Для образования клиноформ необходимы следующие условия:

- обширность бассейна седиментации (сотни тысяч и миллионы квадратных километров);
- аридный или семиаридный климат с периодической сменой эпох засух и катастрофических ливней (муссонных, тайфунных);
- стабильность (миллионы лет) области питания за пределами бассейна (отсутствие внутренних (островных) областей сноса).

Как секвенс-стратиграфические подразделения клиноформы выделяются в сеймостратиграфических границах с использованием каротажа и керн скважин при обязательном контроле биостратиграфическими методами и ГИС.

Клиноформе присваивается географическое название с добавлением индекса КФ. Выявленные в ней песчаные пласты (главным образом продуктивные) нумеруются сверху вниз с добавлением индекса КФ. В колонках стратиграфических схем клиноформы показываются в полном интервале времени их формирования.

20 января 2003 г.

Глубокоуважаемый Александр Иванович!

Направляю Вам протокол заседания бюро СибРМСК с участием членов ЗапСибРЭС и ряда приглашенных специалистов СНИИГГиМСа и ИГНиГ СО РАН. Одновременно полагаю полезным изложить свою личную точку зрения по некоторым проблемам, затронутым Вами в письмах от 16.10 и 14.11.2002 г.

1. Проблема «циклостратиграфии».

1. Согласен с единодушным решением заседания бюро СибРМСК, что самостоятельной, особой стратиграфической категорией «циклостратиграфия» не является. Использование цикличности (повторяемости) в разрезе слоев одинакового состава может использоваться в отдельных ситуациях (например, при расчленении угленосных, соленосных и подобных им осадочных отложений), но это только один из *методов* стратификации, подобный ряду других вспомогательных методов сейсмо-, магнито- и других «стратиграфий». Наука «стратиграфия» едина, она констатирует положение геологических тел во времени и геометрическом пространстве, а методы решения этой задачи бывают различны в зависимости от особенностей изучаемых разрезов. Методы, указанные в материалах МРСК, применимы только в отдельных случаях, например при изучении плейстоценовых, самых молодых отложений, и не годятся для изучения мезозоя и тем более палеозоя, и особенно венда и рифея. Попытки Ю. Н. Карогодина применить цикличность к стратификации мезозоя Западно-Сибирской равнины оказались бесплодны, хотя и используются отдельными исследователями.

Поэтому и предлагаемую терминологию считаю ненужной. Вполне достаточна терминология для местных стратонов, зафиксированная в Стратиграфическом кодексе (1992).

2. Проблемы *биостратиграфии* не рассматриваю, поскольку не являюсь достаточно компетентным в них.

3. *Клиноформы*. Категорически не согласен с большинством участников заседания бюро СибРМСК, что клиноформы не являются «особым типом стратонов». По своей морфологии и в разрезе, и на площади эти геологические тела резко отличаются от большинства свит и других местных стратонов, выделяемых в разрезах осадочных отложений.

Особенности эти следующие:

1) Клиноформы образуются почти исключительно в терригенных отложениях. В толщах эвапоритов, известняков и доломитов они не наблюдаются, так как эти породы являются автохтонными, накапливающимися в результате процессов, протекающих в самом бассейне (химические, биологические), в то время как клиноформы – это аллохтонные образования, зависящие в большей степени от процессов происходящих на смежной суше, области питания.

2) Клиноформы занимают строго определенное место в вертикальном разрезе, обязательный парагенез (последовательность) с конкретным типом осадков, а именно после накопления конденсированных, высокобитуминозных, в основном планктоногенных черносланцевых толщ типа баженовской свиты, доманика и других. Клиноформы заполняют некомпенсированную часть дна бассейна, существовавшую при накоплении доманикитов (голодные бассейны по Грачевскому, Эллерну).

3. Обычные свиты в плане занимают площади, близкие к изометрии. Клиноформы имеют ленточную форму. При протяженности до тысяч километров в поперечнике они измеряются первыми десятками километров. Мощность (толщина) большинства обычных свит по их простиранию, как правило, не имеет больших изменений в любом направлении. Толщины клиноформ в поперечном разрезе в Западной Сибири изменяются от 0 до 400–500 м, что объясняется их линзовидным строением.

4. Клиноформы протягиваются субпараллельно берегу основной питающей суши. Они образуются преимущественно в шельфовых бассейнах, не имеющих островов, могущих служить источником сноса в акватории.

5. Клиноформы – образования турбидитов, могущих проникать в бассейн на тысячу и более километров, в отличие от обычных речных дельт, как современных, так и ископаемых. Турбидиты, как и сели, возникают как следствие катастрофических ливней, как это произошло в 2002 г. на юге России и в Европе. Поэтому они возникают периодически подчас с большими временными интервалами. Поэтому заполнение некомпенсированного бассейна происходит пульсационно. Следовательно, клиноформы отделены друг от друга временными перерывами. Они не видны в разрезе, как не видны перерывы в черепице на крышах. Но они есть!

Все это позволяет мне утверждать, что клиноформы – особый тип литостратонов, заслуживающий включения если не в Стратиграфический кодекс, то уж в приложение к нему обязательно. Раздел о секвенс-стратонах, составленный О. П. Ковалевским и Л. С. Маргулисом представляется мне мало удачным. И не нужно российским стратиграфам подстраиваться под западные модели. Россия – самый обширный на планете природный полигон для решения геологических проблем.

Обосновав особенности клиноформ, отвечаю на Ваши следующие вопросы.

Вопрос 2. Клиноформы, несомненно, являются стратиграфическими картируемыми подразделениями и входят в категорию местных подразделений. Наличие в общем комплексе клиноформ временных перерывов седиментации, индивидуальные черты каждой клиноформы позволяют приравнивать их к свитам, подчеркнув их особенности, а весь клиноформный комплекс считать серией. Каждой клиноформе Западной Сибири уже присвоены в публикациях собственные географические названия (как это сделано для свит). Весь неокомский комплекс лучше назвать Широотно-Обской серией.

Вопрос 3. Мной выполнен аналитический обзор по проблеме неокомских клиноформ Западной Сибири в период от 1956 до 2000 г. В него вошли 184 публикации, в том числе 7 монографий. Авторы – сотрудники разных организаций: институтов МПР, РАН, работников вузов, аналитических центров при администрациях автономных округов и другие. Во всех публикациях клиноформы рассматриваются как реально существующие геологические тела, играющие главную роль нефтеносного комплекса в Западно-Сибирской провинции. Обзор находится в подготовке к печати. После его выхода в свет обязательно пришлю Вам экземпляр.

На *вопрос 4* я дал Вам ответ еще в 1998 г. Предложенный и модернизированный Вами вариант, по-моему, хорош, но в него надо добавить, что клиноформы – особый вид свит и что они образуются турбидитными потоками.

Принимая решение по этой проблеме, прошу учесть, что далеко не все российские стратиграфы сталкивались с этой проблемой, что большинство не знакомо с фактическими материалами и поэтому считают проблему надуманной, излишней, что и проявилось на нашем заседании. Опасаюсь, что эту позицию могут занять и члены бюро МСК. Если бы не мои болячки – приехал бы к Вам в Петербург и сделал доклад с графикой. Думаю, он был бы убедительным. К сожалению, эта возможность уже в прошлом.

Очень надеюсь на Вашу поддержку, потому и написал так много.

Председатель СибРМСК

Ф. Гулари

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПО ВОПРОСАМ ЦИКЛОСТРАТИГРАФИИ, КЛИНОФОРМАМ
И СПОСОБАМ УКРУПНЕНИЯ (ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ) СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, ИЗОБРАЖАЕМЫХ НА ЛИСТАХ ГОСГЕЛКАРТЫ 1000/3**

Принято на расширенном заседании Бюро МСК 17 апреля 2003 г.

В октябре и ноябре 2002 г. Бюро МСК разослало письма с конкретными вопросами по указанной тематике членам МСК для выработки единого мнения большинства членов комитета.

Вопросы относительно циклостратиграфии возникли в связи с дискуссией на границах циркуляров Международной подкомиссии по стратиграфической классификации.

Вопросы о клиноформе как особом виде стратиграфических подразделений, широко применяемых нефтяниками, требовали решения об их официальном статусе.

Способы укрупнения (генерализации) стратиграфических подразделений, изображаемых на листах Госгеолкарты м-ба 1:1 000 000 (третьего поколения) обсуждались председателем МСК А. И. Жамойдой с членами НРС и требовали решения Бюро МСК.

Бюро МСК заслушало:

1. Доклад А. И. Жамойды с обзором ответов членов МСК на вопросы, посвященные циклостратиграфии, клиноформам, укрупнению (генерализации) картируемых стратиграфических подразделений и проект постановления расширенного заседания Бюро МСК.

2. Ознакомились и поддержали проект постановления члены Бюро: Ю. Б. Гладенков, А. Х. Кагарманов, А. В. Каныгин, В. А. Прозоровский, В. К. Путинцев, А. Ю. Розанов, М. А. Семихатов, К. В. Симаков, Б. И. Чувашов.

Бюро постановило:

1. В связи с признанием большинством членов МСК единства стратиграфии как фундаментальной отрасли геологии оценить так называемую циклостратиграфию как один из методов литолого-стратиграфических исследований. Не дополнять Стратиграфический кодекс России специальными циклостратиграфическими подразделениями, однако внести необходимые дополнения в главы о региональных, местных и литостратиграфических подразделениях (главы IV, V и VI).

2. Признать практическую значимость клиноформ (в особенности для нефтяной геологии), подготовить доработанный текст с характеристикой этих структур и разослать членам МСК для повторного обсуждения.

3. Для укрупнения (генерализации) геологических тел при составлении листов Госгеолкарты-1000/3 необходимо и достаточно использовать стратоны, предусмотренные Стратиграфическим кодексом (1992), – региональные (горизонты, региоярусы, подгоризонты, надгоризонты), местные и литостратиграфические (свиты, толщи, серии, надсерии). Дополнить и уточнить характеристику региональных стратиграфических подразделений в Стратиграфическом кодексе России. Предлагаемое подразделение «группа» считать излишним, тем более, что английский термин «group» является эквивалентом русского термина «серия».

Председатель МСК

А. И. Жамойда

Ученый секретарь МСК

Е. Л.Прозоровская

ОБЗОР ОТВЕТОВ ЧЛЕНОВ МСК НА ВОПРОСЫ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ЦИКЛОСТРАТИГРАФИИ, КЛИНОФОРМАМ И УКРУПНЕНИЮ (ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ) КАРТИРУЕМЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Доклад А. И. Жамойды

С течением времени назревают некоторые проблемы стратиграфии, которые необходимо обсуждать среди специалистов с целью внесения возможных дополнений в Стратиграфический кодекс России.

В отечественной литературе уже более десяти лет используется термин «клиноформа», которым широко пользуются нефтяники. В «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу России» (2000, с.62) определение клиноформы включено в справочное дополнение, посвященное секвенс-стратиграфическим подразделениям.

По трем указанным темам и были разосланы в октябре-ноябре 2002 г. вопросы в НРС МПР и членам МСК, деятельность которых в той или иной мере соприкасается с этой тематикой. Были получены ответы от РМСК: Сибирской (с протоколом, председатель Ф. Г. Гурари), центра и юга Русской платформы (председатель С. М. Шик) и Дальневосточной (председатель М. Т. Турбин), а также от 11 членов МСК.

Клиноформы

Термин «клиноформа» в последние годы получил распространение, в особенности среди геологов-нефтяников, работающих в Западной Сибири.

В трудах сотрудников Института геологии нефти и газа СО РАН и СНИИГГиМСа (Ю. Н. Карогодин и др., А. Э. Конторович, В. С. Сурков и др.) детально рассмотрены схемы строения и нефтегазоносность нижнемеловых отложений региона с обоснованием клиноформных структур.

Однако понятие «клиноформа» четко не определяется авторами. В фундаментальной монографии «Приобская нефтеносная зона» (1996, с. 23) Ю. Н. Карогодин и др. приводят лишь в примечании следующее определение со ссылкой на статью L. Rich (1951, AAPG Bull., vol. 35, № 1): «Клиноформа – осадочное тело, образованное в зоне перехода от мелководно-шельфовой области бассейна (ундаформы) к его относительно глубоководной недокомпенсированной впадине (фондоформе)». Авторы монографии добавляют в этом же примечании, что некоторые исследователи трактуют этот термин более широко, включая в состав клиноформ разновозрастные ундаформу и фондоформу.

По моей просьбе Ф. Г. Гурари подготовил в 1998 г. соответствующий текст для включения (после обсуждения) в Стратиграфический кодекс, по существу определяя клиноформы как особый вид местных (литостратиграфических или секвенс-стратиграфических) подразделений.

Авторы справочного дополнения «Секвенс-стратиграфические подразделения» О. П. Ковалевский и Л. С. Маргулис рассматривают клиноформы в качестве клиновидных секвенс-стратиграфических единиц, а сам термин – как термин свободного пользования (Дополнения к Стратиграфическому кодексу России, 2000, с. 62).

Несколько модифицированный мною вариант текста, присланного Ф. Г. Гурари, был разослан членам МСК с предложением для обсуждения следующих вопросов:

1. Признаете ли Вы клиноформы как морфологически особые геологические тела, образованные в определенных условиях?
2. Можно ли считать клиноформы стратиграфическими подразделениями – одной из особых специальных категорий, либо одной из разновидностей местных или секвенс-стратиграфических подразделений?
3. Используете ли Вы или Ваши коллеги термин «клиноформа» в своей практической работе и в чем Вы видите рациональность его применения?

4. Могли бы Вы дать определение понятия «клиноформа», отвечающее требованиям Стратиграфического кодекса, и предложить один-два конкретных примера в графическом выражении – не только в разрезе, но и на плоскости (т. е. в виде палеогеологической карты)?

На вопросы по клиноформам получено 11 ответов, в том числе один от СибРМСК с протоколом заседания.

Здесь картина несколько иная, чем в ответах на циклостратиграфию. На заседании СибРМСК против статуса клиноформ как особой категории стратиграфических подразделений и против введения ее в Стратиграфический кодекс выступили Б. Н. Шурыгин, С. С. Сухов, И. В. Будников, В. С. Старосельцев, А. Е. Бабушкин, В. И. Краснов. Общий вывод был таков, что клиноформа – это частный случай геологического тела, которое может соответствовать серии или свите, поскольку любое геологическое тело является линзой (В. С. Старосельцев). И. В. Будников считает клиноформу термином свободного пользования. С. С. Сухов заметил, что L. Rich (1951 г.) впервые предложил этот термин для обозначения обстановки осадконакопления, а для самого тела был предложен термин «клинотема».

В СибРМСК только Ф. Г. Гулари и А. В. Каныгин предложили включить клиноформу в Стратиграфический кодекс как особое стратиграфическое подразделение, дополнив формулировку тем, что это может быть свитой, сформировавшейся в особых условиях.

По существу поддержали отрицательное мнение большинства СибРМСК А. Н. Олейников, В. А. Прозоровский и В. Г. Ганелин. Последний обратил внимание на то, что тогда придется вводить в кодекс морфостратиграфические подразделения. Замечу, что таковые уже есть в кодексе среди литостратиграфических – это некоторые модификации слоя (статья VI.5), органогенные массивы (статья VI.7) и олистостромы (Дополнения к Стратиграфическому кодексу России, 2000, с. 13–14, 46–50).

Ю. Р. Беккер не уверен, что клиноформы – это стратиграфические подразделения, но если их признать таковыми, то только секвенс-стратиграфическими. Б. А. Сальников оценивает их как особые стратоны – части секвенсов, которыми широко и с пользой оперируют нефтяники. По просьбе Б. А. Сальникова сахалинский геолог Ю. В. Лопатин прислал свои сейсмостратиграфические материалы по Охинскому перешейку, но все-таки считает клиноформу термином свободного пользования. В то же время В. И. Краснов не признает их секвенс-стратиграфическими единицами (правда, без всякой аргументации).

В. З. Негруца отмечает, что клиноформы в определении Ф. Г. Гулари скорее объекты геодинамики и палеогеографии, чем стратиграфии,

Трое ответивших геологов – определенные сторонники признания клиноформ как особых стратонов. Это Ф. Г. Гулари и А. В. Каныгин (уже упомянутые) и С. М. Шик.

Напомню, что разосланный текст определения клиноформ, начинается так:

«Клиноформы – это особый вид местных (литостратиграфических или секвенс-стратиграфических) подразделений, отличающихся общей отчетливо линзовидной формой и первичным наклоном слоев пород». Далее отмечают их «ленточная форма» в плане, генетические особенности и предлагаемая особая номенклатура – КФ.

С. М. Шик признает их в качестве одной из разновидностей литостратиграфических подразделений (как органогенные массивы и олистостромы) и дает свое определение и характеристику клиноформ, используя формулировки из текста Ф. Г. Гулари. Приняв такую точку зрения, необходимо внести клиноформы в Дополнения к кодексу, как мы сделали в отношении олистостром.

А. В. Каныгин считает клиноформы стратиграфическим подразделением и поддерживает «морфологическую» часть предложенных определения и характеристики, но исключив из текста генетические интерпретации – условия образования этих тел. Он предлагает включить в Дополнение к кодексу, но в те, что мы называли «справочными» – для дальнейшего обсуждения.

Наконец, главный идеолог этой идеи Ф. Г. Гулари, который давно занимается проблемой клиноформ и выполнил аналитический обзор работ по нескольким клиноформам Западной Сибири (с 1956 по 2000 гг.), считает, что эти тела входят в категорию местных стратиграфических подразделений, являются картируемыми единицами. Признает вполне корректным

текст, сопровождающий вопросник, но в него надо внести некоторые дополнения, касающиеся роли турбидитных потоков при формировании клиноформ. Горячо поддерживая клиноформы, он все-таки пишет, что их надо внести «если не в Стратиграфический кодекс, то уж в приложение к нему обязательно». Раздел справочного дополнения в «Дополнении к Стратиграфическому кодексу России» о секвенс-стратиграфических подразделениях, посвященный клиноформам (п. 7, с. 62), считает мало удачным.

Внимательно рассмотрев различные материалы, включая полученные обстоятельные ответы, прихожу к заключению, что несмотря на не повсеместное применение понятия и термина «клиноформы» (в основном применяют нефтяники), все-таки эти геологические тела можно рассматривать как разновидность литостратиграфических подразделений в понимании Стратиграфического кодекса 1992 г. Существенна их морфологическая составляющая характеристики, чем отличаются и органогенные массивы, и олистостромы.

Каков же итог обсуждения проблемы клиноформ?

1. Мнения геологов разделились почти поровну: одни считают это обычным местным или литостратиграфическим подразделением с некоторыми особенностями, которыми можно дополнить характеристики свиты (толщи); другие оценивают как особую разновидность тех же категорий, характеристика которой требует особой статьи (как для органогенных массивов и олистостром). Некоторые воспринимают их как разновидность секвенс-стратиграфических подразделений, что отражено в упомянутом Справочном дополнении 1 в «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу России».

2. Есть предложения еще доработать предложенный текст и разослать для повторного обсуждения – с двумя вопросами: достаточно ли понятен текст и куда его поместить, если поддерживаете его – в Стратиграфический кодекс, в приложения к кодексу или в справочные дополнения?

А. И. Жамойда

Ф. Г. Гурари

**СТРОЕНИЕ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
КЛИНОФОРМ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ**
(история становления представлений)

Монография

Редактирование и верстка Т.А.Ворониной

Лиц. ИД № 04599 от 24.04.2001 г.

Подписано в печать 15.09.2003 г. Формат бумаги 84×108/16. Усл.-печ. л. 18,4.

Тираж 250 экз. Заказ 1569

Ротапринт СНИИГТИМСа (лиц. ПД 12-0076). 630091. Новосибирск, Красный пр., 67