

ную схему по Западной Сибири. Многочисленные нефтегазопроявления в песчаниках нурминской свиты позволяют ее обособлять в качестве одного из самостоятельных нефтегазопроисловых объектов.

Одним из наиболее вероятных поставщиков песчано-алевритового материала является район Щучинского выступа, где в объеме верхнеюрских образований зафиксированы более грубозернистые разности терригенных пород.

Не исключена также вероятность развития продуктивных песчаников в верхней юре в акватории Карского моря, где размеры выявленных объектов позволяют прогнозировать крупные залежи нефти в образованиях нурминской свиты.

1. Кислухин В. И. Историко-геологический анализ формирования и нефтегазоносность юрско-меловых отложений северных районов Западной Сибири: Автореф. докт. дис. — Тюмень, 1999. — С. 5—25.
2. Кулахметов Н. Х., Кислухин В. И., Зининберг П. Я. Литолого-фацциальное районирование верхней юры севера Западной Сибири как основа оценки перспектив нефтегазоносности // Геология и оценка нефтегазового потенциала Западной Сибири. — М.: Наука, 1994. — С. 57—73.
3. Сакс В. Н., Ронкина З. З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины. — М.: Госгеолтехиздат, 1957. — С. 27—41.
4. Соколов В. Н. Геология и перспективы нефтегазоносности арктической части Западно-Сибирской низменности. — Л.: Гостоптехиздат, 1960. — С. 56—58.

УДК 502.559.(203) : 629.113

## СТРАТИГРАФО-КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НЕОКОМСКИХ ШЕЛЬФОВЫХ И КЛИНОФОРМНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В. Н. Бородкин, Н. П. Дещеня, И. И. Нестеров (мл.), П. В. Пенягин, Н. А. Каримова  
(ОАО "СибНАЦ")

Отложения ачимовского клиноформного комплекса с точки зрения стратиграфического положения в разрезе залегают в основании неокома в виде кулисообразных линзовидных песчано-алевритовых тел субмеридионального простирания в скользящем возрастном диапазоне от берриаса до нижнего готерива (на западе).

Такой диапазон возрастного скольжения клиноформного комплекса неокома определяется спецификой условий осадконакопления.

Различные представления на модели условий седиментации ачимовских отложений излагались ранее в работах многих исследователей (Еханин, Шпильман, 1978; Нестеров, Бородкин, Высоцкий и др., 1988; Бородкин и др., 1989, 1999; Нежданов и др., 1990, 1992; Шиманский и др., 1999; Белонин и др., 1998; Ермаков и др., 1997). Ряд геологов (Еханин, Шпильман, 1978; Ермаков и др., 1997) считают их прибрежно-мелководными или континентальными образованиями, большинство других исследователей рассматривают их как морские относительно глубоководные осадки, связанные с турбиди-

На базе сейсмогеологической корреляции неокомской части разреза с использованием основных литологических маркирующих горизонтов, минералогических и палеонтологических данных, гипостратотипических разрезов установлено взаимоотношение в разрезе пластов групп БС, БВ, БП, БН, БУ, БТ и др. Это явилось основой создания региональной геологической модели неокомских шельфовых и клиноформных образований, а также их индексации.

Based on the results of seismic geological correlation of the Neocomian part of a section, performed using basic lithological markers, mineralogical and paleontological data, and hypostratotypic sections, a relationship between BS, BV, BP, BN, BU, BT beds and other groups was identified. This assumption appeared to be a basis for creating a regional geological model of the Neocomian shelf and clinof orm deposits, as well as for indexing the latter.

товыми фациями (Borodkin, 1992; Бородкин, Брехунцов, 1999; Шиманский и др., 1999; [1], Левинзон, Брехунцов, Бородкин и др., 2002; [5] и т. д.).

Согласно данной модели песчано-алевритовые пласты ачимовской толщии "соединяются" посредством глинисто-алевритового склона с шельфовыми, т. е. каждому ачимовскому резервуару соответствует синхронный шельфовый пласт или группа пластов.

Основным условием построения региональной геологической модели неокомского комплекса с выделением и картированием образуемых им клиноформ является достижение однозначного детального расчленения и корреляции шельфовых и клиноформных образований по данным бурения и сейсморазведки. Известно, что определенные успехи в этом направлении достигнуты при разработке районных схем расчленения и индексации преимущественно шельфовых отложений. Результаты этих работ представлены отчасти в решениях Совещания по вопросам корреляции и индексации продуктивных пластов мезозой-

ских отложений Тюменской области (1986 г.), а также в последних региональных стратиграфических схемах мезозоя Западно-Сибирской равнины, утвержденных МСК в 1991 г.

Значительные сложности и как следствие — не всегда однозначные и даже ошибочные решения имели место при попытках создания межрайонных схем детального расчленения и индексации неокомских отложений. Для этого необходима корреляция большого числа скважин между так называемыми эталонными разрезами в комплексе с сейсморазведкой. В работе, выполненной ранее для отдельных районов севера Западной Сибири [4], были отражены проблемы, связанные с корреляцией и индексацией неокомских отложений.

В связи с появлением новой дополнительной геолого-геофизической информации авторами делается попытка решения данной проблемы в целом для северных районов Западно-Сибирской равнины и сопредельных территорий Среднего Приобья. С этой целью в пределах исследуемой территории сформирован каркас из серии субширотных и субмеридиональных региональных сейсмопрофилей (рис. 1). По этим же направлениям производилась сейсмогеологическая корреляция, результаты которой стали основой при составлении каталога стратиграфических разбивок пластов.

При зональной и региональной корреляции разрезов скважин, помимо сейсмических материалов, были использованы литологические, палеонтологические и минералогические данные. Сейсмогеологическую корреляцию внутри сформированного каркаса выполняли по системе замкнутых полигонов.

Согласно предложенному в региональной стратиграфической схеме Западной Сибири (1991 г.) районированию по типам разрезов неокомских отложений, в пределах исследуемой территории выделяются Сургутский, Вынгапурский, Пурпейский, Тобольско-Надымский, Уренгойский, Тазовский, Малохетский, Гыданский, Ямальский и другие районы (рис. 2). Практической основой реального их расчленения, корреляции и индексации на определенных территориях служат так называемые гипостратотипические или эталонные разрезы ряда скважин, которые являются отправной базой. Сопоставление этих разрезов между собой и установление истинных соотношений пластов различных индексаций остается важной задачей, требующей решения при построении региональных моделей.

На исследуемой территории в качестве стратотипических (гипостратотипы) для расчленения и корреляции неокомских отложений были использованы скв. 17 — Уренгойская (для пластов ПК, АУ, БУ) и скв. 5 — Усть-Ямсовейская (пласты БУ<sub>15</sub> и ниже); (Бородкин, Брехунцов, Мельников, 1982), скв. 32 — Медвежья (пласты БН), скв. 35 — Заполярная (пласты БТ), скв. 46 — Геофизическая (пласты БТ), скв. 72 — Восточно-Таркосалинская и скв. 38, 41 — Губкинские (для пластов БП и АП), скв. 216 — Муравленковская,

скв. 241 — Комсомольская, скв. 197 — Восточно-Сургутская (для пластов БС и АС), скв. 72 — Покачевская (для пластов БВ и АВ) и т. д. (см. рис. 2).

При корреляции разрезов скважин, помимо композитных и региональных сейсмических профилей, использовали основные литолого-геофизические маркирующие горизонты, которыми являются выдержанные трансгрессивные глинистые пачки, распространенные на обширных частях неокомского осадочного бассейна.

В пределах Ямальского полуострова в качестве маркирующих выделяются сеяхинская (покрышка пластов НП), арктическая (покрышка пластов БЯ) и нейтинская (пласты ТП<sub>17</sub> и ниже) пачки, причем арктическая используется при корреляции и на Гыданском полуострове.

В северной части Надым-Тазовского междуречья и Большехетской впадине одним из основных литологических маркирующих горизонтов являются "шоколадные" глины.

В Пур-Тазовской нефтегазоносной области (НГО) они впервые по керну установлены М.Я. Рудкевичем, Н.Х. Кулахметовым в скв. 1 Тазовской площади и отвечают в разрезе верхней части заполярной свиты. На севере Надым-Пурской и юге Гыданской НГО по керну и промыслово-геофизическим данным установлено два уровня развития "шоколадных" глин. Верхняя пачка "шоколадных" глин (ямбургская) является крышкой над пластами АУ<sub>10-11</sub>, распространена в северной части Надымского и Уренгойского НГР, впервые установлена и описана по керну В.И. Кислухиным, В.Н. Бородкиным, В.В. Рысевым на Харутинской, Ябургской, Оликуминской, Юрхаровской и других площадях. Ранее (Кулахметов и др., 1978) при корреляции разрезов Надым-Пурской и Пур-Тазовской НГО с "шоколадными" глинами заполярной свиты сопоставляли верхнюю пачку "шоколадных" глин (ямбургскую), т. е. пласт АУ<sub>10</sub> с пластом БТ<sub>0</sub>. Нижняя пачка "шоколадных" глин (уренгойская), залегающих над пластами группы БУ<sub>8,9</sub> Уренгойского НГР, впервые была описана по керну В.Н. Бородкиным в скв. 42 и 46, 58 Уренгойского вала, расположенных, соответственно, в северной и южной частях структуры, что позволило уточнить корреляцию неокомской части разреза Уренгойского месторождения (Андрюков, Бородкин, Жаркова и др., 1977) и более обоснованно вести разведку залежей УВ. Это были первые глубокие скважины (помимо скв. 17, 7 и 1), вскрывшие неокомскую часть разреза на месторождении. Данная пачка "шоколадных" глин по существующим в то время представлениям и имеющейся информации сопоставлялась с сармановской пачкой Среднего Приобья [2], т. е. пласт БС<sub>8</sub> с пластом БУ<sub>8</sub>. Позднее эта пачка была установлена по керну на многих площадях Пур-Тазовской НГО [3]. На региональных и композитных сейсмических профилях к ней "привязан" сейсмический отражающий горизонт Н<sub>2</sub><sup>00</sup>, который хорошо прослеживается по площади и в разрезе.



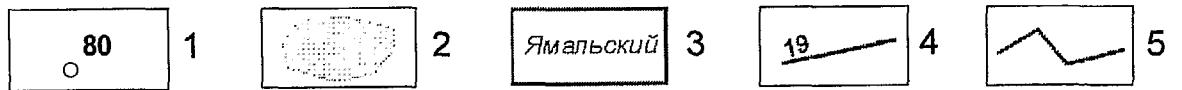
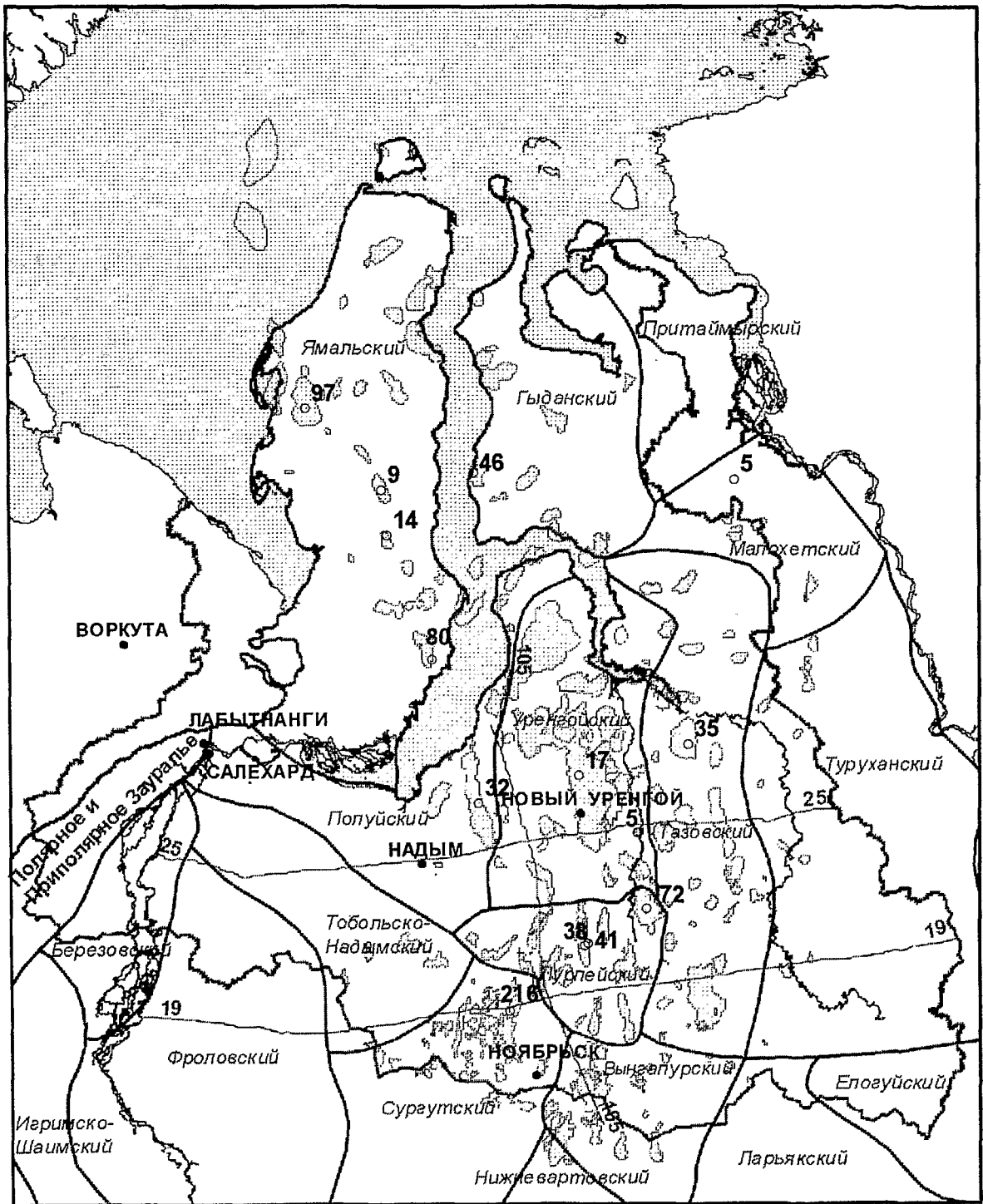


Рис. 2. Схема литофациального районирования и расположения скважин со стратотипическими разрезами неоконских отложений севера Западной Сибири:

1 — скважины со стратотипическими разрезами неоконских отложений; 2 — месторождения углеводородов; 3 — литофациальные районы неоконских отложений; 4 — региональные сейсмические профили; 5 — граница Ямало-Ненецкого автономного округа

По находкам аммонитов в кровельной части "шоколадных" глин на Юрхаровской (скв. 96) и Пиричейской (скв. 489) площадях установлена граница валанжинского и готеривского ярусов. Последующие результаты глубокого бурения на Западно-Заполярной, Западно-Тазовской, Северо-Пуровской, Западно-Яростинской, Радужной, Салекантской и других площадях, анализ региональных и композитных сейсмопрофилей, сходство терригенно-минералогических комплексов в интервале пластов БТ<sub>0-1</sub>—БУ<sub>8-9</sub>; БТ<sub>6-11</sub>—БУ<sub>15-18</sub>, палеонтологические данные позволили установить, что "шоколадным" глинам верхней части заполярной свиты соответствует пачка "шоколадных" глин над пластами БУ<sub>8-9</sub> Уренгойского НГР.

В Уренгойском НГР, кроме описанных выше глин, в качестве зональных литологических реперов выделяются трансгрессивные глинистые пачки над пластами БУ<sub>10</sub>, БУ<sub>12</sub>, БУ<sub>15-18</sub>, БУ<sub>20</sub>, в Тазовском НГР — над пластами БТ<sub>2</sub>, БТ<sub>5</sub>, БТ<sub>6</sub>, БТ<sub>8</sub>, БТ<sub>10</sub>, БТ<sub>12</sub>, БТ<sub>14</sub>, которые прослеживаются и на сейсмических разрезах. Следует отметить установление по керну В.Н. Бородиным, Т.В. Рубиной, В.П. Мякишевым в Уренгойском и Тазовском НГР новых уровней "шоколадных" глин, которые могут служить дополнительным коррелятивом пластов БУ и БТ. К ним относятся глины над пластами БТ<sub>10</sub> и БУ<sub>20</sub> соответственно Заполярного и Южно-Пырейного месторождений, над пластом БТ<sub>12</sub> на Русской (скв. 150) и Русско-Северо-Часельской площадях (скв. 101, 102).

На основании выполненной корреляции принята следующая синонимика шельфовых пластов Уренгойского и Тазовского НГР: БТ<sub>0</sub>—БУ<sub>8</sub>; БТ<sub>2</sub>—БУ<sub>10</sub>; БТ<sub>3</sub><sup>2</sup>—БУ<sub>12</sub>; БТ<sub>5</sub>—БУ<sub>15</sub>; БТ<sub>6</sub>—БУ<sub>16</sub>; БТ<sub>10</sub>—БУ<sub>20</sub> и т. д.

Неоднозначность в сопоставлении пластов БУ Уренгойского и БП Губкинского районов нашла отражение в ряде опубликованных и рукописных работ (Андрюков, Бородин, Жаркова и др., 1978; [2, 3]; Бородин, Брехунцов, Дещеня и др., 2000; [4]).

В более ранних публикациях [2], когда сопоставлялись "шоколадные" глины севера Западной Сибири с сармановскими глинами Среднего Приобья, авторы исходили из принципа существования единого обширного неокомского морского бассейна, в период стояния которого формировались трансгрессивные глинистые пачки, выдержанные по всей площади бассейна. За прошедший период времени выполнен большой объем поисково-разведочного бурения в пределах Тотыдзоттинской впадины (Нохояхинская, Южно-Уренгойская, Западно-Нохояхинская, Добровольская, Дремучая и другие площади) и на границе ее с Хадырьяхинской моноклиной (Восточно-Таркосалинская, Южно-Пырейная, Пырейная, Усть-Ямсовейская и другие площади) и Нерутинской впадиной (Ярейская, Ямсовейская, Юбилейная площади). Кроме того, в данной зоне произведен существенный объем площадных сейсморазведочных работ МОВ—ОГТ. Все это позволило более обоснованно сопоставить разрезы пластов групп БУ и БП.

Сопоставление разрезов в пределах перечисленных площадей по достаточно плотной сети скважин, анализ меридиональных сейсмических профилей показали практически прекращение прослеживаемости (опесчанивание) "шоколадных" глин в южном, юго-восточном направлениях от Уренгойского вала. Появление в керне на Пырейной, Южно-Пырейной и других площадях в интервале пластов БУ<sub>8-9</sub> и их аналогов корней растений, выветрелых каолинизированных песчаников свидетельствует о том, что преобладающим в этой зоне был континентальный режим осадконакопления. С другой стороны, наблюдается хорошая прослеживаемость "шоколадных" глин как в разрезах скважин, так и на сейсмических профилях к северу от рассматриваемой территории (Геологическая, Северо-Часельская, Заполярная площади) и в более восточных районах — в Большехетской впадине (Мишульский и др., 1999) и Усть-Енисейском районе (Ларичев и др., 2001).

В связи с этим можно сделать предположение о наличии отдельных изолированных неокомских морских бассейнов в северной, северо-восточной и южной частях Западно-Сибирской равнины, о чем ранее говорилось в работах [1, 6]. Однако это может быть связано и с существенным выдвиганием береговой линии в западном направлении в период накопления данной группы пластов. В этом случае все фациальные границы (раскрытие покрывки, фациальное замещение и т. д.) должны принципиально отличаться от субмеридиональных границ, установленных для большинства неокомских пластов Западной Сибири (Наумов и др., 1979).

Сопоставление разрезов скважин в связи с изложенным выполнялось по линии профилей (региональные сейсмопрофили 105, 106), расположенных западнее зоны опесчанивания разреза, где прослеживается большее число трансгрессивных пачек. По линии сейсмического профиля 107 использовались нижние трансгрессивные пачки (над пластами БУ<sub>16</sub>, БУ<sub>20</sub>, БП<sub>12</sub>, БП<sub>16</sub> и т. д.).

На основании выполненной корреляции в качестве синхронных приняты пласты АП<sub>10</sub>—БУ<sub>5</sub>; БП<sub>1</sub>—БУ<sub>7</sub>; БП<sub>2</sub>—БУ<sub>8</sub>; БП<sub>5</sub>—БУ<sub>10</sub>; БП<sub>7</sub>—БУ<sub>12</sub>; БП<sub>8-9</sub>—БУ<sub>13-14</sub>; БП<sub>10</sub>—БУ<sub>15</sub>; БП<sub>12</sub>—БУ<sub>16</sub>; БП<sub>16</sub>—БУ<sub>20</sub> и т. д. Анализ материалов совещания 1986 г. и последующих публикаций по рассматриваемой проблеме, а также полученных авторами результатов исследований показал, что расхождение в сопоставлении связано преимущественно с верхней группой пластов (БУ и БП).

В южной части исследуемой территории для региональной и зональной корреляции также использовали трансгрессивные глинистые пачки, такие, как кошайская (над пластом АС<sub>1</sub>), быстринская (над пластом АС<sub>7</sub>), пимская (над пластом БС<sub>1</sub>), сармановская (над пластом БС<sub>8</sub>), чеускинская (над пластом БС<sub>10</sub>) и др.

Для увязки пластов групп БС и БВ с пластами группы БП были использованы именно эти маркирующие горизонты. Корреляцию выполняли как по

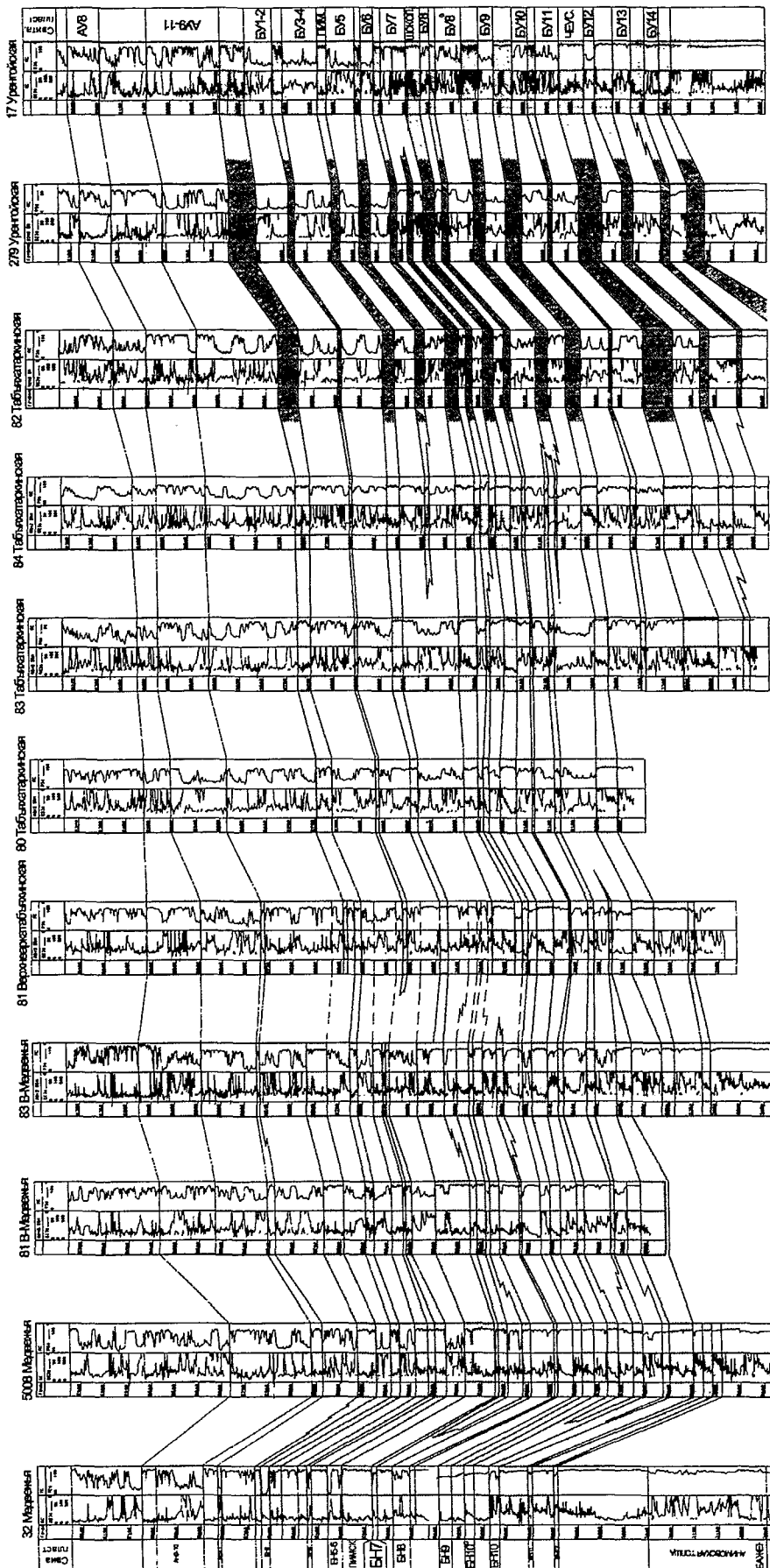


Рис. 3. Схема корреляции неоконских отложений по линии скв. 32 — Медвежья — скв. 17 — Уренгойская

линии региональных профилей (19, 105 и др.), так и зональных по более плотной сети скважин (см. рис. 1).

В результате корреляции в качестве синхронных приняты пласты БП<sub>16</sub>—БВ<sub>9</sub>; БП<sub>14</sub>—БВ<sub>5</sub><sup>2</sup>—БВ<sub>8</sub>; БП<sub>12</sub>—БВ<sub>3</sub>—БВ<sub>5</sub><sup>1</sup>; БП<sub>9</sub>—БС<sub>12</sub>; БП<sub>8</sub>—БС<sub>11</sub>; БП<sub>7</sub>—БС<sub>10</sub>; АП<sub>10</sub>—БС<sub>1</sub> и т. д. Для данной группы пластов, так же как и для предыдущих (БУ, БП), расхождение в корреляции, как правило, связано с верхними пластами Б или группой пластов А.

Сопоставление и увязку пластов группы БУ Уренгойского и БН Надымского районов выполняли через их стратотипы (скв. 32 — Медвежья, скв. 17 — Уренгойская) на основании зональной корреляции (рис. 3). В результате было установлено следующее взаимоотношение пластов БУ и БН: БУ<sub>1</sub>—БН<sub>2</sub>; БУ<sub>5</sub>—БН<sub>7</sub>; БУ<sub>7</sub>—БН<sub>9</sub> и т. д.

Корреляцию на Ямальский полуостров (Новопортовское месторождение) выполняли с использованием сейсмического материала по линии региональных профилей 105, 31, 1 (морской) и 110Д. В результате было установлено (с определенным допущением), что пласту БУ<sub>5</sub> соответствует пласт НП<sub>12</sub>, пласту БУ<sub>3</sub> — пласт НП<sub>10</sub> и т. д.

Таким образом, по данным стратиграфических исследований были получены следующие результаты:

установлена синонимика пластов групп БС, БВ, БП, БН, БУ, БТ и т. д. (БС<sub>1</sub>—АП<sub>10</sub>—БН<sub>7</sub>—БУ<sub>5</sub>—НП<sub>12</sub>; БС<sub>6</sub>—БП<sub>2</sub>—БУ<sub>8</sub>—БТ<sub>0</sub>; БС<sub>10</sub>—БП<sub>7</sub>—БУ<sub>12</sub>—БТ<sub>3</sub><sup>2</sup> и т. д.);

к югу от Вынгайинской площади и до границы с Ханты-Мансийским автономным округом впервые установлено соотношение кровли пласта БП<sub>12</sub> и БВ<sub>3</sub> (по данным О.М. Мкртчяна). В целом в объеме сейсмокомплекса БП<sub>12</sub> в южной зоне ЯНАО, прилегающей к Нижневартовскому НГР, предлагается включить пласты БВ<sub>3</sub>, БВ<sub>4</sub> и БВ<sub>5</sub><sup>1</sup>;

пласты БП<sub>10-11</sub> не находят индексированных аналогов в разрезах сургутского и вартовского типов. Они залегают ниже пласта БП<sub>9</sub>, который соответствует пласту БС<sub>12</sub>. По положению бровок шельфов БП<sub>10</sub> и БП<sub>11</sub> они попадают внутрь интервала разреза между пластами БС<sub>12</sub> и БВ<sub>3</sub>;

по результатам сейсмогеологической корреляции по линии региональных меридиональных профилей 105 и 106 было установлено, что пласту БС<sub>10</sub> соответствуют пласты БП<sub>7</sub> и БУ<sub>12</sub>, т. е. чеускинская пачка на севере исследуемой территории залегает над пластом БУ<sub>12</sub>, ранее (1986 г.) ее выделяли в разрезе над пластом БУ<sub>10</sub>;

в северной части ЯНАО изменилось положение в разрезе пимской пачки, залегающей в Среднем Приобье над пластом БС<sub>1</sub>. Ранее (1986 г.) пласт БС<sub>1</sub> сопоставляли с пластом БУ<sub>1</sub>. Корреляция по линии регионального профиля 19, где пачка выделяется достаточно уверенно и хорошо коррелируется на сейсмических разрезах, до пересечения его с профилем 105 и затем корреляция по линии профиля 105 показала, что пласт БС<sub>1</sub> сопоставляется с пластом БУ<sub>5</sub>.

Следовательно, в северной части Надым-Пурской НГО пимская пачка является покрывкой над пластами БУ<sub>5</sub> и БН<sub>7</sub>.

Результаты исследований, связанных с взаимоотношением в разрезе пластов групп БС, БП, БУ и других и синхронных им клиноформных образований, следует обсудить на рабочем совещании по корреляции и индексации пластов неокома.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Conditions of Forming Stratigraphical Traps in the Lower Cretaceous Clinaform Complex and Regularities in Their Distribution, Western Siberia, Ancient Oil-New Energy / M.D. Belonin, A.M. Brekuntsov, I.S. Jafarov, V.V. Shimansky, S.F. Khafizov, V.N. Borodkin // AAPG, Cairo, 2002. — SA17.*
2. *Выделение маркирующего горизонта в нижнемеловых отложениях северной и центральной частей Западной Сибири / В.Н. Бородин, Н.Х. Кулахметов, А.А. Нежданов и др. // Тр. / ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1978. — Вып. 132. — С. 47—55.*
3. *Бородин В.Н., Рысев В.В. Комплексный подход к вопросу увязки разрезов неокома северных районов Западно-Сибирской равнины. // Тр. / ЗапСибНИГНИ. — Тюмень, 1981. — Вып. 170. — С. 41—45.*
4. *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.*
5. *New targets of oil and gas search to the north of the Western-Siberian geosyncline / A.M. Brekhountsov, V.N. Borodkin, V.S. Bochkarev, N.P. Dshchenya // International Symposium on Chinese Petroleum Exploration in 21<sup>st</sup> Century. — China, Zhai Guangming, 2002. — P. 706.*
6. *Хафизов С.Ф., Шиманский В.В. Моделирование и прогноз зон формирования коллекторов (на примере юрских и меловых отложений Западно-Сибирской плиты). — СПб.: Недра, 2002. — 190 с.*