

УДК 552.578.061.4:551.762.1(571.16)

Зайцева Ю.Л.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья» (ФГУП «СНИИГГиМС»), Новосибирск, Россия, zaiceva_2007@mail.ru

ЛИТОЛОГИЯ И ПЛАСТОВЫЕ ДАВЛЕНИЯ В КОЛЛЕКТОРАХ НИЖНЕЙ-СРЕДНЕЙ ЮРЫ В ПРЕДЕЛАХ НЮРОЛЬСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ

При использовании материалов по литологии и показателей пластового давления в скважинах появляется возможность оконтуривания внутри нефтегазоносных районов, выделенных на тектонической основе, более дробных подразделений – в данном случае (Нюрольская мегавпадина, Томская область) это Западно-Нюрольская и Восточно-Нюрольская зоны, последняя характеризуется более высоким ресурсным потенциалом углеводородного сырья.

Ключевые слова: литология, пластовое давление, коллекторы, нижняя-средняя юра, нефтегазоносный комплекс, Нюрольская мегавпадина, Западная Сибирь.

Район исследования в административном отношении находится на юго-западе Томской области. Нюрольская мегавпадина является структурой отрицательного знака [Сурков, 1997]. На севере Нюрольская мегавпадина смыкается с Колтогорским мегапрогибом: на западе ограничена Каймысовским сводом и Демьяновским мегавалом, на юге – Межовским сводом, на востоке – Среднеवासюганским и Пудинским мегавалами. В пределах депрессии выделено пять отрицательных и две положительные структуры III порядка: Кулан-Игайская, Тамратская впадины, Осевой прогиб, Тамянский, Седельниковский прогибы, Игольско-Таловое куполовидное поднятие и Фестивальный вал.

Нижне-среднеюрские отложения в пределах Нюрольской мегавпадины характеризуются большой фациальной неоднородностью песчаных пластов и невыдержанностью их на площади и в разрезе, а также различными пластовыми давлениями. Изучению наиболее перспективных пластов Ю₄, Ю₅, Ю₆ не уделено достаточного внимания, хотя эти пласты хорошо развиты в пределах Нюрольской мегавпадины. Поисковое бурение на изучаемой территории было начато в начале 1960-х гг. Основные объемы бурения приходятся на 1980-е гг. На территории пробурено 183 скважины, из них 16 параметрических и 167 поисково-разведочных, из которых 75 вскрыли палеозойские отложения [Белозеров, Даненберг, Ковалева, 1984; Гайдебурова, 1977].

По геологическим профилям с учетом каротажных диаграмм (ПС, КС, НКГ, ГК), данных описания керна и результатов лабораторных исследований были построены литологические колонки по разрезам скважин и проведена их корреляция (рис. 1-4).

Юго-западная часть Нюрольской мегавпадины характеризуется плотностью бурения 850 пог. м/км². Отложения нижней юры здесь частично выклинивается, а средняя юра залегает несогласно на породах фундамента. В пределах юго-западной части Нюрольской мегавпадины открыты два нефтяных месторождения Западно-Карайское, где залежи нефти находятся в пластах малышевского горизонта (Ю₄, Ю₆) и Северо-Черталинское - залежи обнаружены в пласте Ю₂ – малышевский горизонт (средняя юра) и в пласте Ю₈ – вымский горизонт (средняя юра). Выявлены непромышленные залежи нефти на Карайской и Поньжевой площадях.

По профилю *Федюшкинская-2 - Таловая-5 – Пешеходная-1* (рис. 2, табл. 1) песчаные пласты малышевского горизонта (Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅) представлены маломощными, средне-мелкозернистыми песчаниками с большим количеством углистого материала. Песчаники в скв. *Пешеходная*, характеризуются большими мощностями, хорошо прослеживаются по ГИС, содержат небольшие пропластки углей. В вымском горизонте песчаники пластов Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ на *Федюшкинской и Таловой* площадях сложены в основном средне-мелкозернистыми песчаниками с прослоями аргиллита, с большим количеством углистого детрита; в скв. *Пешеходная-1* вымский горизонт представлен хорошо выраженным песчаным пластом Ю₆, общей мощностью 25 м. Надояхский горизонт (песчаные пласты Ю₁₀₋₁₄) в скважинах *Федюшкинской и Таловой* площадей представлены мелко-среднезернистыми песчаниками, мощностью 5-20 м, с пропластками алевролитов и аргиллитов, местами пласты полностью заглинизированы. Пластовое давление замеренное в процессе опробования скважин по пласту Ю₂ (малышевский горизонт) имеет средние значения (числитель - глубина залегания пласта Ю₂, м; знаменатель – пластовое давление, атм.) в скв. *Федюшкинская-2* – 2934/296,6, в скв. *Таловая-5* - 2915/292, в скв. *Пешеходная-1* - 2753/275.

На профиле *Западно-Карайская-1 - Федюшкинская-2 - Поньжевая-301* (рис. 2, табл. 1), в разрезе малышевского горизонта *Западно-Карайской* скважины 1 пласты (Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅) сложены мелко-среднезернистыми песчаниками с прослоями темно-серого углистого аргиллита, местами аргиллитов с включениями растительного детрита. При испытании пласта Ю₅ получен приток нефти 0,56 м³/сут. Песчаные пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ вымского горизонта имеют в среднем мощность 7 м. Песчаники крупно-среднезернистые крепко-цементированные с прослоями аргиллита с включениями растительного детрита и угля.

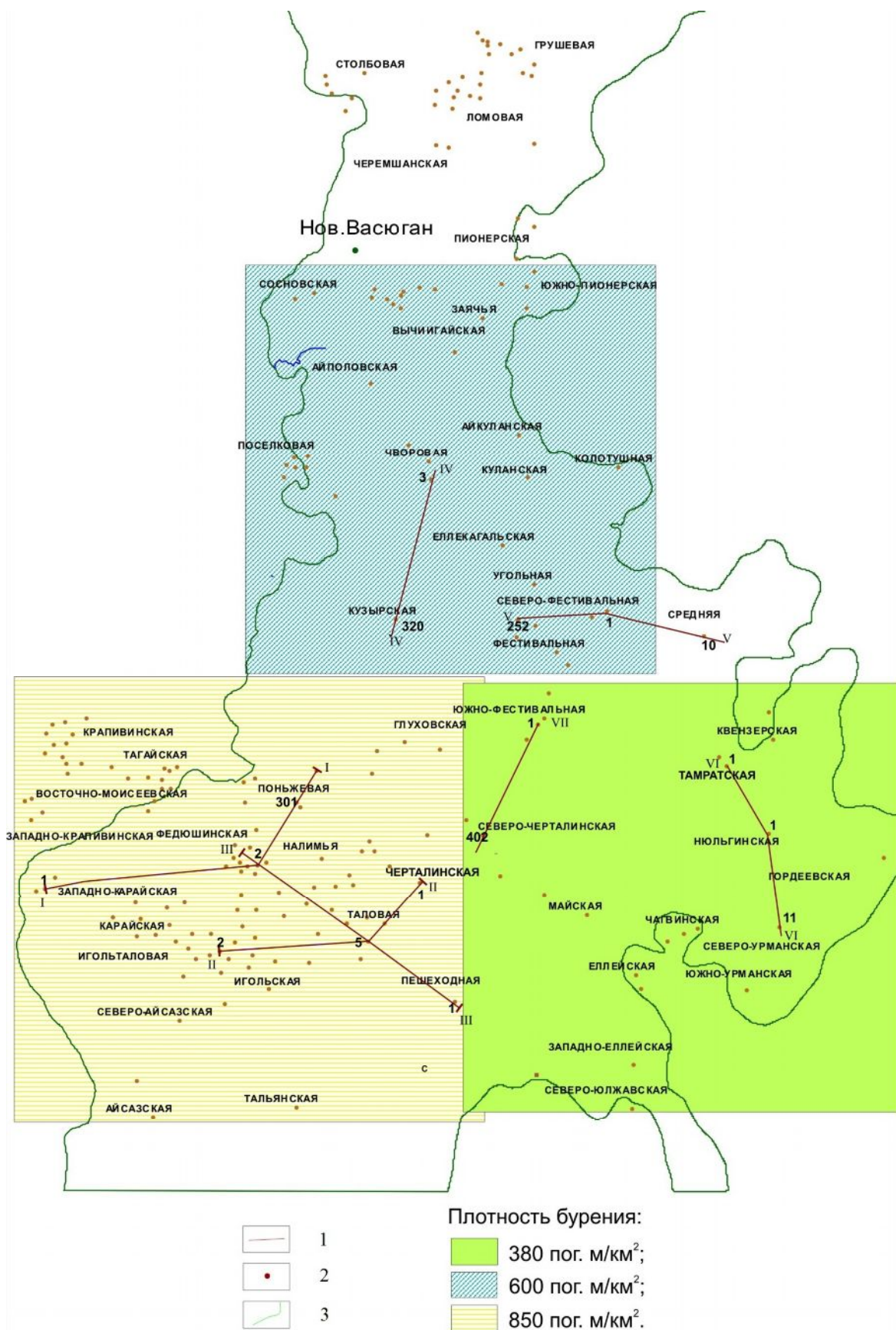


Рис. 1. Схема расположения корреляционных профилей Нюрольской мегавпадины
 1 – геологические профили; 2 – скважины; 3 – контур Нюрольской мегавпадины (отражающий горизонт «А»).

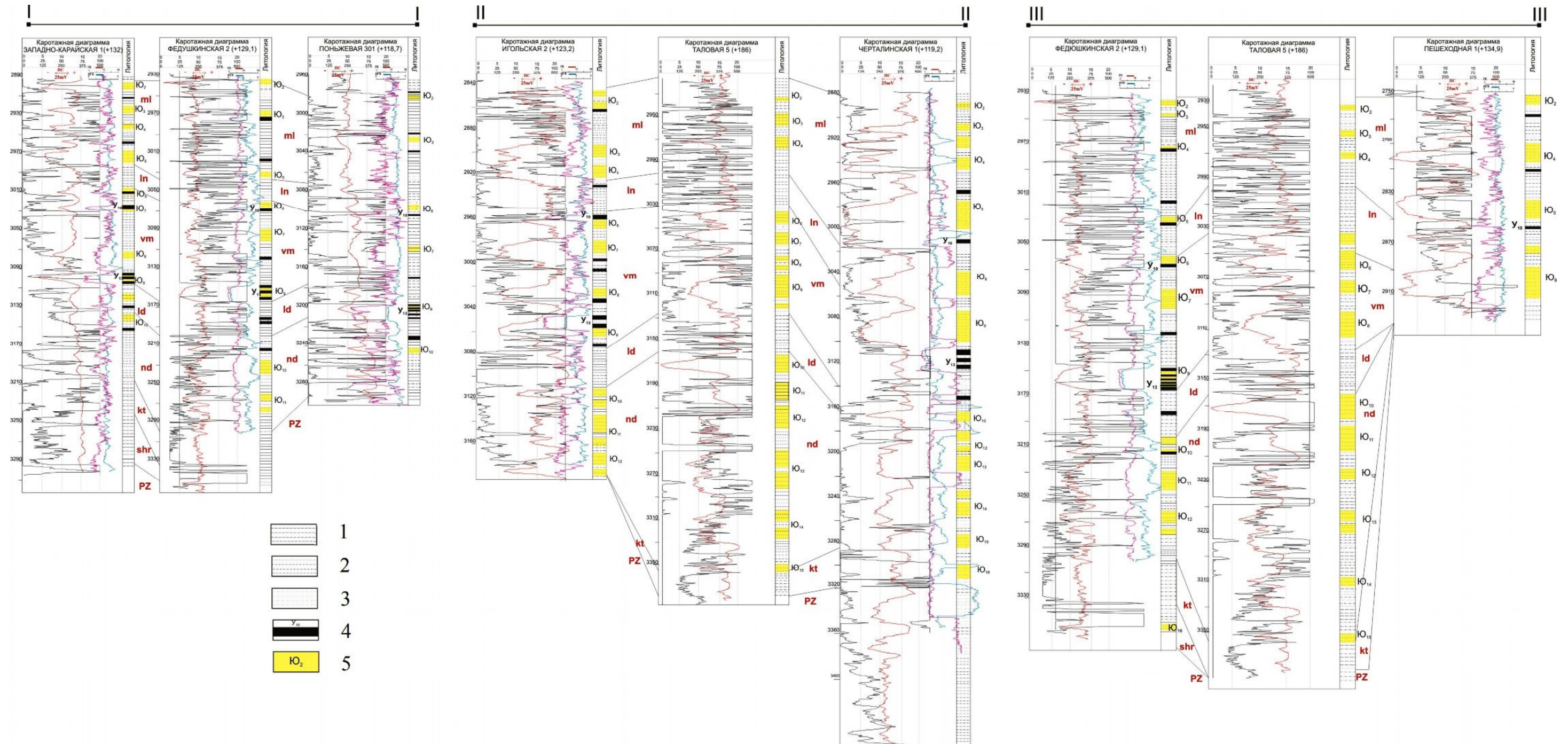


Рис. 2. Корреляционные профили юго-западной части Нюрольской мегавпадины: I-I (Западно-Карайская-1, Федюшкинская-2, Поньжевая-301); II-II (Игольская-2, Таловая-5, Черталинская-1); III-III (Федюшкинская-2, Таловая-5, Пешеходная-1)

Горизонты нижней-средней юры (региональная стратиграфическая шкала): ml – малышевский, ln – леонтьевский, vm – вымский, ld – лайдинский, nd – надояхский, kt – китербютский, shr – шарановский, PZ – палеозой. 1 – глинистые породы (аргиллиты); 2 – алевролиты; 3 – песчаники; 4 – угольные пласты, их индексация; 5 – песчаные пласты, их индексация.

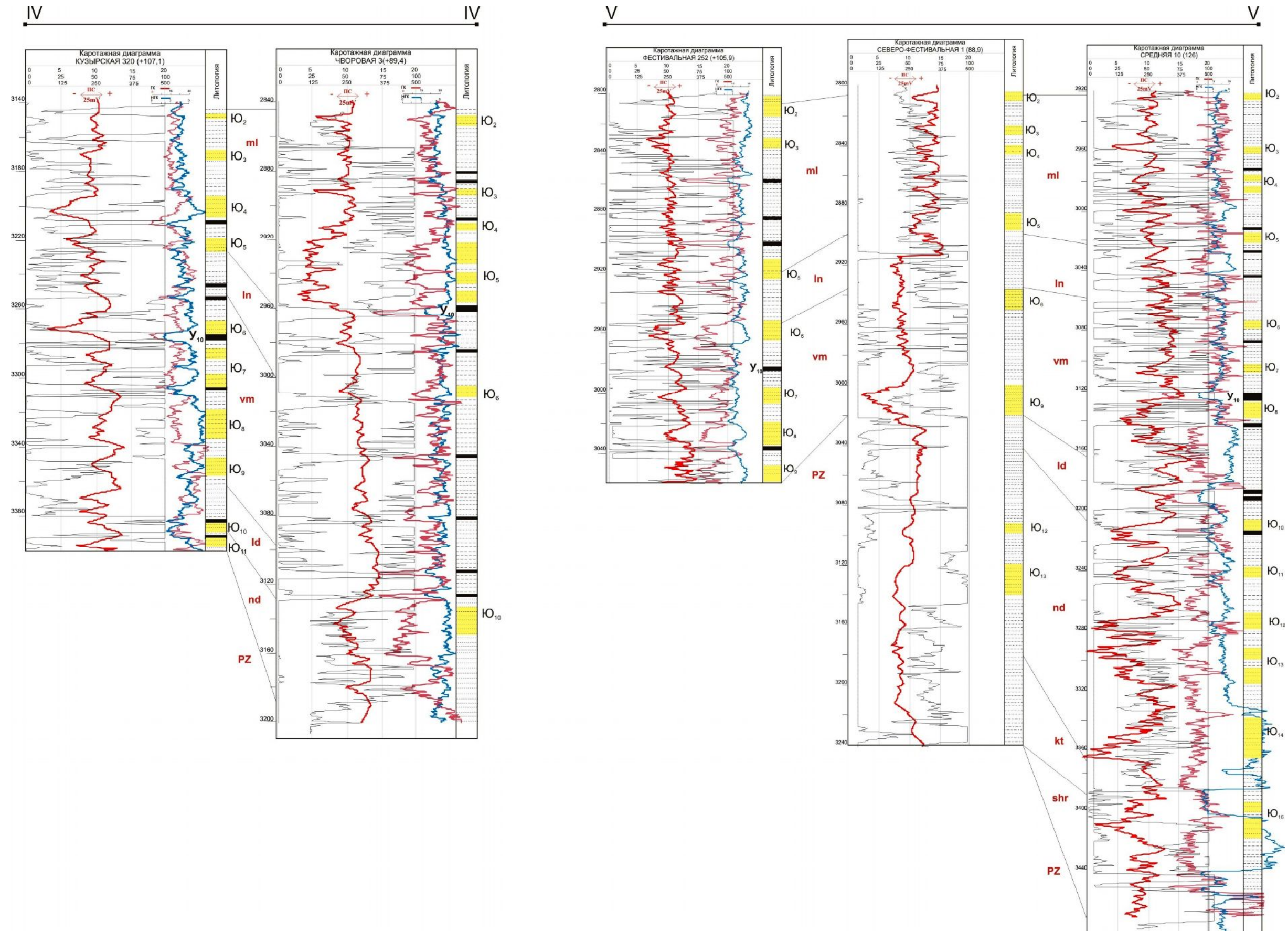


Рис. 3. Корреляционные профили северо-восточной части Нюрольской мегавпадины: IV-IV (Кузырская-320, Чворовая-3); V-V (Фестивальная-252, Северо-Фестивальная-1, Средняя-10)
Условные обозначения см. на рис. 2.

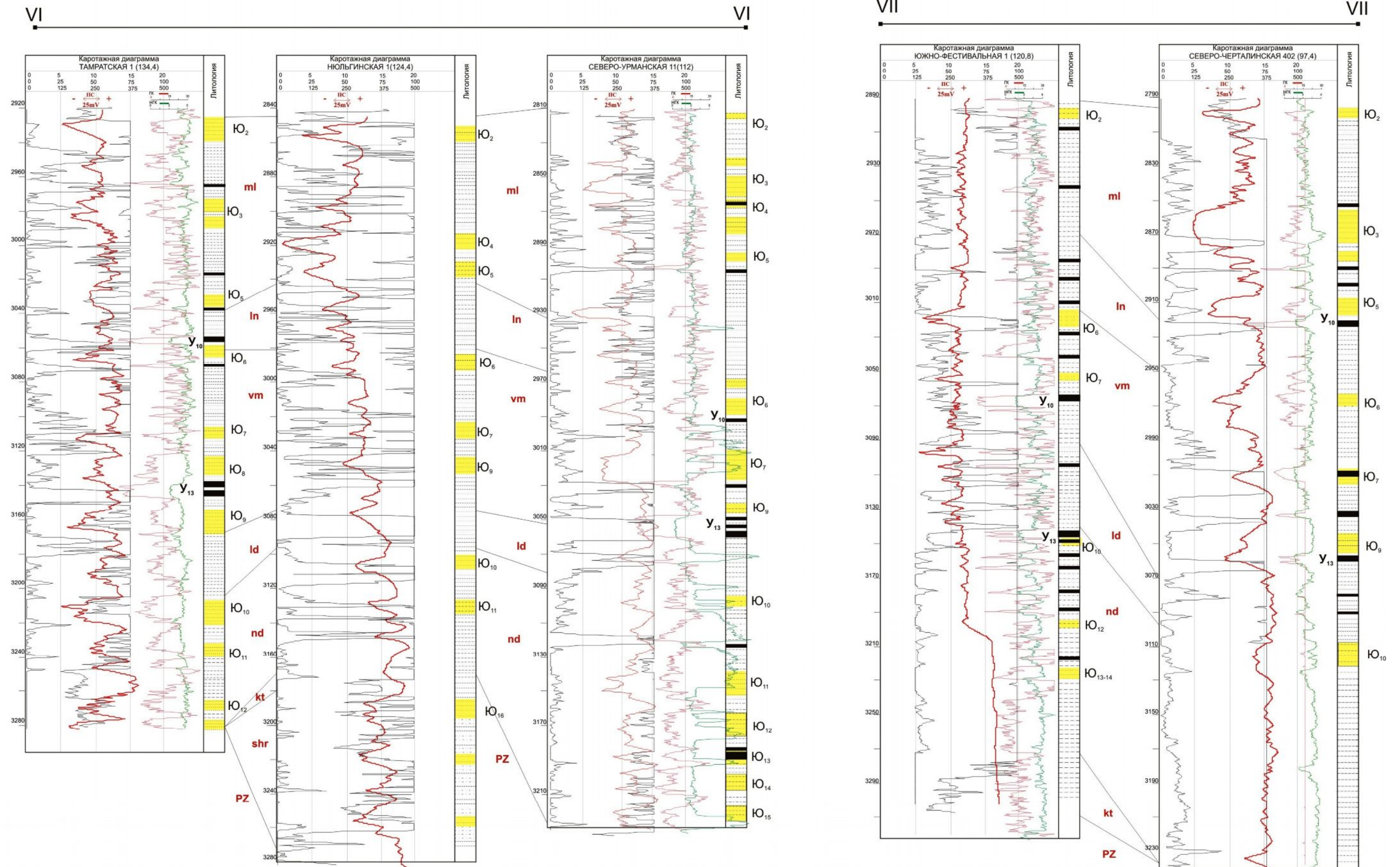


Рис. 4. Корреляционные профили юго-восточной части Норильской мегавпадины: VI-VI (Тамратская-1, Нюльгинская-1, Северо-Урманская-11); VII-VII (Южно-Фестивальная-1, Северо-Черталинская-402)
Условные обозначения см. на рис. 2.

Таблица 1

**Сводная таблица литологии, мощности и фильтрационно-емкостных свойств
по разрезам скважин юго-западной части Нюрольской мегавпадины**

Скв.	Литология ниже-среднеюрских отложений по разрезу скважины	Мощность, ср., м	Пористость, ср., %	Проницаемость, ср., мД
Западно-Карайская-1	Крупно-средне-мелко зернистые песчаники, крепкоцементированные	5-15	12	0,25
Федушкинская-2	Песчаники плохо выделяются на ГИС, крепкоцементированные, содержат множество прослоев алевролитов и аргиллитов	5-13	7	0,01
Поньжевая-3	Песчаные пласты плохо выделяются на ГИС, алевролиты с прослоями темно-серого аргиллита	5-7	7	0,01
Таловая-5	Крупно-средне-мелко зернистые песчаники, среднесцементированные	10-15	17,5	0,36
Пешеходная-1	Мелко-среднезернистые песчаники, с пропластками алевролитов и аргиллитов	5-20	10	0,3
Черталинская-402	Крупно-мелко-среднезернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	5-20	8	0,25
Игольская-1	Мелко-среднезернистые песчаники, с большим количеством углистого материала, крепкоцементированные	7	8	0,01

В пласте Ю₈ по данным испытаний получен приток нефти 0,6 м³/сут. и газа 9 тыс. м³/сут. В надояхском горизонте установлен только пласт Ю₁₀ интервал (3140-3146 м), мощность пласта 6 м. По описанию керна сложен песчаниками серыми мелко-среднезернистыми, средне-сцементированными с остатками растительного детрита и углей, имеет слабый запах нефти.

В скв. *Поньжевая-301* пласты малышевского горизонта по каротажу читаются очень плохо. Выделено было только два пласта. Пласт Ю₂ залегает в кровле горизонта, сложен алевролитами, пласт Ю₃ также прослеживается достаточно условно, представлен крепкоцементированными мелкозернистыми песчаниками с единичными прослоями темно-серого аргиллита. Пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ вымского горизонта в разрезе скважины также имеют незначительную мощность. В надояхском горизонте пласт Ю₁₀ представлен мелкозернистыми, серыми песчаниками, крепкоцементированными, однородными. Содержат значительную долю углистого материала. По радиоактивному каротажу (ГК, НГК), породы в основном сложены углистыми алевролитами, мелкозернистыми песчаниками, с прослоями углей. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв.

Западно-Карайская-1 - 2895/290, в скв. *Федушкинская-2* - 2934/296,6, в скв. *Поньжевая-301* - 2980/330.

На профиле *Игольская-2 – Таловая-5 – Черталинская-1* (рис. 2, табл. 1), в малышевском горизонте (пласты Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅) в скв. *Игольская-2* представлены песчаниками светло-серыми мелко-среднезернистыми с прослоями углистого материала, слюдистые, средней крепости. Песчаные пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ вымского горизонта имеют в среднем мощность 10 м. Пласт Ю₆ представлен переслаиванием светло-серых песчаников с серыми алевролитами и аргиллитами.

Пласты надояхского горизонта имеют в среднем мощность 10 м. Пласт Ю₁₀ сложен серыми гравелитами с прослоями углистого материала и темно-серых алевритистых аргиллитов. Пласты Ю₁₁, Ю₁₂ сложены гравелитами аналогичными вышеописанным. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв. *Игольская-2* - 2825/299, в скв. *Таловая-5* – 2915/292, в скв. *Черталинская-1* - 2880/296 (табл. 1, 2, рис. 2).

Таблица 2

**Данные по замерам пластового давления в скважинах
юго-западной части Нюрольской мегападины**

Скв.	Кровля пласта Ю ₂ (малышевский горизонт) глубина залегания, м	Данные по замерам пластовое давление в пласте Ю ₂
Западно-Карайская-1	2895	290
Федушкинская-2	2934	296,6
Поньжевая-301	2980	330
Таловая-5	2915	292
Пешеходная-1	2753	275
Черталинская-402	2880	296
Игольская-2	2825	299

Северо-восточная часть Нюрольской мегападины характеризуется плотностью бурения 600 пог. м/км². В пределах данной территории открыты два нефтяных месторождения Северо-Фестивальное, где залежь нефти приурочена к пласту М (кора выветривания) и Фестивальное, продуктивным является пласт Ю₁₅ – надояхский горизонт (нижняя юра).

На профиле *Кузырская-320 – Чворовая-3*, (рис. 3, табл. 2) песчаные пласты Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅ малышевского горизонта в обеих скважинах имеют мощность порядка 5-10 м, сложены в основном серыми средне-мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов, содержат большое количество углистого материала, прослой углей. В скв. *Кузырская-320* в вымском горизонте отмечены хорошо выраженные песчаные пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ мощностью до 20 м, сложены они преимущественно однородными средне-

мелкозернистыми песчаниками. В скв. *Чворовая-3* вымский горизонт почти полностью заглинизирован, в кровле выделен только пласт Ю₆.

Пласт Ю₁₀ надояхского горизонта скв. в *Чворовая-3* имеет мощность 32 м, представлен серыми мелко-среднезернистыми песчаниками, среднесцементированными, однородными, с небольшими пропластками алевролитистых пород. В скв. *Кузырская-320* надояхский горизонт вскрыт не полностью, по каротажу выделен в кровле только пласт Ю₁₀. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв. *Кузырская-320* – 3146/320, в скв. *Чворовая-3* – 2848/286.

На профиле *Фестивальная-252 – Северо-Фестивальная-1 – Средняя-10*, (рис. 3, табл. 2) в малышевском горизонте песчаные пласты Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅ имеют мощность 15-20 м, только в скв. *Фестивальная-252* пласты имеют ограниченное распространение. Сложены в основном серыми средне-мелкозернистыми песчаниками, среднесцементированными, с небольшими пропластками алевролитовых пород. В вымском горизонте песчаные пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ имеют в среднем мощность 10-15 м, сложены песчаниками с многочисленными пропластками углистого материала и углей. В пласте Ю₉, залегающим в подошве вымского горизонта скв. *Фестивальная-252*, вместе с пластом М (кора выветривания) выявлена единая нефтяная промышленная залежь, стоящая на балансе РФ. Пласты надояхского горизонта Ю₁₀₋₁₄ представлены только в скв. *Средняя-10*, они сложены среднезернистыми песчаниками, среднесцементированными, с прослоями алевролитов и аргиллитов, с линзами углей. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв. *Фестивальная-252* – 2720/272, в скв. *Северо-Фестивальная-1* – 2806/264, в скв. *Средняя-10* – 3340/335,3 (табл. 3, 4, рис. 3).

Юго-восток Нюрольской мегавпадины характеризуется плотностью бурения 380 пог. м/км². В пределах площади открыто Северо-Юлжавское газовое месторождение, залежь газа приурочена к коре выветривания и к пласту Ю₁₅ надояхский горизонт (нижняя юра). Непромышленные притоки нефти получены на Тамратской, Южно-Фестивальной и Северо-Черталинских площадях.

По профилю, проходящему по *Тамратской-1 – Нюльгинской-1 – Северо-Урманской-11* (рис. 4, табл. 3) площадям, песчаные пласты Ю₂, Ю₃, Ю₄ и Ю₅ малышевского горизонта развиты хорошо, сложены однородными средне-мелкозернистыми песчаниками, содержат незначительную долю глинистого материала. Песчаные пласты Ю₆, Ю₇, Ю₈, Ю₉ вымского горизонта также хорошо развиты, представлены однородными средне-мелкозернистыми песчаниками, с небольшими прослоями алевролитов. В разрезе надояхского горизонта

песчаные пласты имеют мощность от 10 до 25 м. Сложены средне-мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов. При проведении испытаний пласта Ю₁₀ в скв. *Тамратская-1* в интервале 3203-3216 м получен приток нефти 1,5 м³/сут. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв. *Тамратская-1* – 2926/280, в скв. *Нюльгинская-1* – 2844/284, в скв. *Северо-Урманская-11* – 2810/282.

Таблица 3

Сводная таблица литологии, мощности и фильтрационно-емкостных свойств по разрезам скважин северо-восточной части Нюрольской мегавпадины

Скв.	Литология ниже-среднеюрских отложений по разрезу скважины	Мощность, м	Пористость, ср., %	Проницаемость, ср., мД
Кузырская-320	Серые средне-мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов, содержат большое количество углистого материала, прослой углей	8-20	6	0,01
Чворовая-3	Мелко-среднезернистые песчаники, с большим количеством углистого материала, крепкоцементированные	5-25	7	0,01
Фестивальная-252	Крупно-мелко-среднезернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	15-25	10	0,5
Северо-Фестивальная-1	Среднезернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	5-25	7	0,35
Средняя-10	Среднезернистыми песчаниками, с множеством прослоев алевролитов, аргиллитов и углей	5-15	7	0,3

Таблица 4

Данные по замерам пластового давления в скважинах северо-восточной части Нюрольской мегавпадины

Скв.	Кровля пласта Ю ₂ (малышевский горизонт) глубина залегания, м	Данные по замерам пластовое давление в пласте Ю ₂
Кузырская-320	3146	320
Чворовая-3	2848	286
Фестивальная-252	2720	272
Северо-Фестивальная-1	2806	264
Средняя-10	3340	335,3

Профиль *Южно-Фестивальная-1 – Северо-Черталинская-402* (рис. 4, табл. 3). Песчаные пласты малышевского горизонта в скв. *Южно-Фестивальная-1* полностью заглинизированны, пласт Ю₂ можно выделить условно в интервале 2890-2892 м. Породы сложены светло-серыми алевролитами. В скв. *Северо-Черталинская-402* хорошо представлены пласты Ю₃, Ю₅, они сложены средне-мелкозернистыми песчаниками с прослоями углистого материала, мощностью до 20 м. Пласты вымского горизонта частично заглинизированы. Пласты Ю₆, Ю₇ и Ю₉ имеют мощность 10-20 м сложены плотными мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролита и углистого детрита.

В надояхском горизонте песчаные пласты Ю₁₀₋₁₄ сложены крепко-цементированными мелкозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов и углистых аргиллитов. Мощность пластов небольшая порядка 5-10 м. В скв. *Южно-Фестивальная-1* проводились испытания в интервале 3236-3257 м (пласт Ю₁₃₋₁₄). Интервал характеризуется переслаиванием песчаников средне-мелкозернистых и алевролитов. В результате испытаний, проведенных в колонне, получен незначительный приток нефти 0,15 м³/сут. Замеренные пластовые давления имеют значения: в скв. *Южно-Фестивальная-1* – 2891/292, в скв. *Северо-Черталинская-402* – 2796/280 (табл. 5, 6, рис. 4).

Таблица 5

Сводная таблица литологии, мощности и фильтрационно-емкостных свойств по разрезам скважин юго-восточной части Нюрольской мегавпадины

Скв.	Литология ниже-среднеюрских отложений по разрезу скважины	Мощность, м	Пористость, ср., %	Проницаемость, ср., мД
Тамратская-1	Однородные средне-зернистые песчаники	5-25	12	0,6
Нюльгинская-1	Среднезернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	10-20	7	0,5
Северо-Урманская-11	Серые средне-мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов, содержат прослой углей	5-25	8	0,3
Южно-Фестивальная-1	Средне-мелкозернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	5-25	7	0,2
Северо-Черталинская-402	Средне-мелкозернистыми песчаниками, с пропластками алевролитов и аргиллитов	5-25	10	0,2

В западной части Нюрольской мегавпадины в разрезе скв. Федюшкинская-2, Чворовая-3, Игольская-2, Поньжевая-301, Кузырская-320 и Южно-Фестивальная отмечена высокая плотность песчаников в основном они средне-мелкозернистые крепкоцементированные, с большим количеством углей, углистых алевролитов и аргиллитов. Коллекторские свойства песчаных пластов, характеризуются значениями пористости 6-8 % и проницаемости от 0,01 мД до непроницаемых. Для этой территории характерны повышенные пластовые давления. При проведении опробования в скважинах повышенные пластовые давления отмечены на Поньжевой площади в скважине 301, Федюшкинской площади в скв. 2 коэффициент превышения составил – 12 %, в Игольской в скв. 1 – 16 %, Черталинской площади в скв. 402 – 18 %, на Чворовой площади в скв. 3 – 15 % и на Кузырской площади в скв. 320 – 17 %.

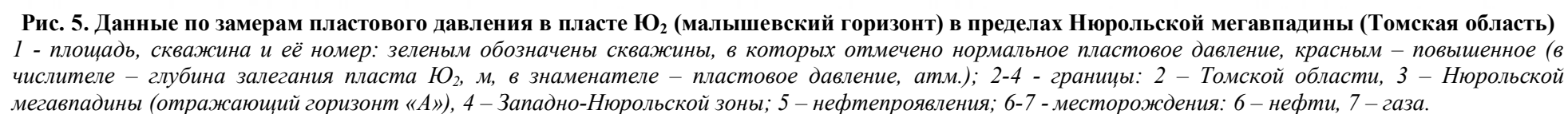
Таблица 6

**Данные по замерам пластового давления в скважинах
юго-восточной части Нюрольской мегавпадины**

Скв.	Кровля пласта Ю ₂ (малышевский горизонт) глубина залегания, м	Данные по замерам пластовое давление в пласте Ю ₂
Тамратская-1	2926	280
Нюльгинская-1	2844	284
Северо-Урманская-11	2810	282
Южно-Фестивальная-1	2891	292
Северо-Черталинская-402	2796	280

Восточная часть Нюрольской мегавпадины характеризуется более выдержанными по мощности песчаными пластами и улучшенными коллекторскими свойствами. Пористость песчаных пластов в разрезе скважин изменяется в пределах от 7 % до 17,5 %, проницаемость от 0,2 мД до 0,6 мД. Пластовые давления на площади редко имеют превышение в 5-10 %, в основном соответствуют нормальным гидростатическим. На площади Нюрольской мегавпадины наблюдается обратно пропорциональная зависимость изменения пластового давления от мощности и качества песчаных пластов, т.е. при повышенных пластовых давлениях, уменьшаются качественные свойства песчаников. Коэффициент корреляции принят 1,3 или 30 % [Белонин М.Д., 2005] (рис. 5).

Согласно распределения пластового давления и характеристикам коллекторских свойств, в Нюрольской мегавпадине выделены две зоны: Западно-Нюрольская и Восточно-Нюрольская. Граница между зонами проводится по изогипсе выравнивания пластового давления в пласте Ю₂. Обоснование зон с различными литологическими и динамическими характеристиками продиктовано более детальным нефтегазогеологическим районированием.



Литература

Белозеров В.Б., Даненберг Е.Е., Ковалева Н.П. Особенности формирования песчаных тел в среднеюрских отложениях юго-востока Западно-Сибирской плиты. Сборник научных трудов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1984. - С. 23-32.

Белонин М.Д., Славин В.И., Чилингар Д.В. Аномально высокие пластовые давления. Происхождения, прогноз, проблемы освоения залежей углеводородов. – СПб.: Недра, 2005. - 324 с.

Гайдебурова Е.А. Методика расчленения и детальной корреляции континентальных отложений юры юго-восточной части Западно-Сибирской плиты. Сборник научных трудов. – Новосибирск, СНИИГГиМСа, 1977, вып. 253 стр. 62-70.

Сурков В.С., Девятков В.П., Казаков А.М., Смирнов Л.В., Еханин А.Е., Серебренникова О.В., Комаров А.В., Тищенко Г.И. Нефтегазоносные комплексы и нефтегазогеологическое районирование нижне-среднеюрских отложений Томской области // Геология нефти и газа, 1997. - №11. - С. 4-14.

Рецензент: Девятков Владимир Павлович, доктор геолого-минералогических наук.

Zaitseva Yu.L.

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources (FSUE “SNIIGGiMS”),
Novosibirsk, Russia, zaiceva_2007@mail.ru

NYUROLKA MEGADEPRESSION LOWER-MIDDLE JURASSIC RESERVOIRS - LITHOLOGY AND RESERVOIR PRESSURE

The division on tectonic basis of the large geological objects into small areas within oil and gas zones is made using lithology and reservoir pressure data. In Nyurolka megadepression (Tomsk region) the Western and Eastern Nyurolka zones are separated. The latter is characterized by higher hydrocarbon potential.

Key words: *lithology, reservoir pressure, Lower-Middle Jurassic, oil and gas bearing complex, Nyurolka megadepression, Western Siberia.*

References

Belozarov V.B., Danenberg E.E., Kovaleva N.P. Osobennosti formirovaniâ peschanyh tel v sredneûrskih otlozeniâh ûgo-vostoka Zapadno-Sibirskoj plity. Sbornik nauçnyh trudov. – Novosibirsk: SNIIGGiMS, 1984. - S. 23-32.

Belonin M.D., Slavin V.I., Čilingar D.V. Anomal'no vysokie plastovye davleniâ. Proishozhdeniâ, prognoz, problemy osvoeniâ zalezey uglevodorodov. – SPb.: Nedra, 2005. -324 s.

Gajdeburova E.A. Metodika rasçleneniâ i detal'noj korrelâcii kontinental'nyh otlozenij ûry ûgo-vostočnoj çasti Zapadno-Sibirskoj plity. Sbornik nauçnyh trudov. – Novosibirsk, SNIIGGiMSa, 1977, vyp. 253 str. 62-70.

Surkov V.S., Devâtov V.P., Kazakov A.M., Smirnov L.V., Ehanin A.E., Serebrennikova O.V., Komarov A.V., Tišenko G.I. Neftegazonosnye komplekсы i neftegazogeologičeskoe rajonirovanie nižne-sredneûrskih otlozenij Tomskoj oblasti // Geologiâ nefti i gaza, 1997. - #11. - S. 4-14.

© Зайцева Ю.Л., 2011