



УДК 553.981/982(571.1)

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ГЕТТАНГ-ААЛЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УСТЬ-ТЫМСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ (юг Западной Сибири)

**О.А.Локтионова** (Новосибирский национальный исследовательский государственный университет), **Л.М.Калинина** (ФГБУ «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН»)

Рассмотрено детальное геологическое строение геттанг-ааленских отложений Усть-Тымской мегавпадины и прилегающей территории, несогласно залегающих на породах доюрского основания и ограниченных в кровле угольным пластом  $U_{10}$ .

Геологический разрез отложений нижней юры и аалена представлен в полном объеме, выделяются урманская, тогурская, пешковская, салатская свиты и нижняя подсвита тюменской свиты. В составе геттанг-ааленских отложений рассмотрены два самостоятельных нефтегазоносных комплекса: геттанг-раннетюарский (песчаные пласты  $Ю_{16-17}$ ) и тоар-ааленский (песчаные пласты  $Ю_{15}$  и  $Ю_{11-14}$ ), для которых приведена оценка перспектив нефтегазоносности.

**Ключевые слова:** Усть-Тымская мегавпадина; геологическое строение; геттанг-ааленский комплекс; урманская, тогурская, пешковская (салатская), тюменская свиты; угольный пласт  $U_{10}$ ; перспективные объекты.

Район исследования расположен на юге Западной Сибири (территория Томской области). В тектоническом плане объект исследования приурочен к отрицательной структуре I порядка – Усть-Тымской мегавпадине и положительным структурам I порядка [1] – Обь-Васюганской, Куржинской грядам и Парабельскому наклонному мегавалу (рис. 1). Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, район исследования относится к Александровскому, Средневасюганскому, Усть-Тымскому, Парабельскому и Пыль-Караминскому нефтегазоносным районам.

На территории исследования открыто 17 месторождений УВ: 12 нефтяных, 3 газоконденсатных и 2 нефтегазоконденсатных. Большинство месторождений (13) связано с хорошо изученными верхнеюрскими отложениями (горизонт  $Ю_1$ ), два (Гуларинское и Киев-Еганское) – с меловыми ( $Б_{6-13}$ ), по одному – со среднеюрскими (Вартовское –  $Ю_6$ ) и палеозойскими (Ясное – нефтегазоносный горизонт зоны контакта).

В пределах Усть-Тымской мегавпадины и прилегающей территории ниже-среднеюрские отложения, по сравнению с верхнеюрскими, изучены существенно меньше. В песчаных пластах  $Ю_{11-17}$  нет месторождений УВ, стоящих на балансе. В пределах Усть-Тымской мегавпадины (Толпаровская и Вартовская площади) в песчаных пластах  $Ю_{16-17}$  и  $Ю_{11-14}$  при испытании получены притоки нефти.

Комплексный анализ современных представлений о геологическом строении, выполненный на основе обобщения накопленных геолого-геофизических материалов с использованием новых подходов, позволяет детально рассмотреть геологическую модель геттанг-ааленского комплекса и выделить перспективные объекты. Открытие новых месторождений УВ в песчаных пластах  $Ю_{11-17}$  позволит увеличить ресурсную базу Томской области.

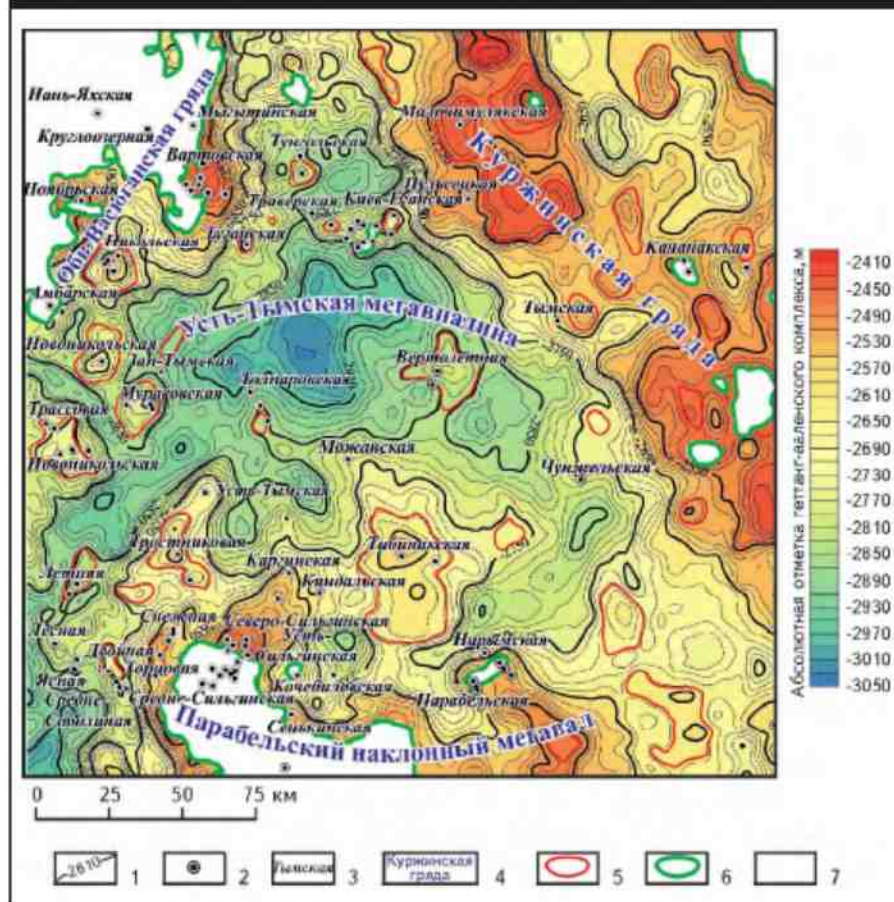
Задачи исследования – детальная характеристика геологического строения геттанг-ааленского комплекса и оценка перспектив нефтегазоносности песчаных пластов  $Ю_{16-17}$ ,  $Ю_{15}$  и  $Ю_{11-14}$  Усть-Тымской мегавпадины и прилегающей территории.

Фактические материалы для исследования включали данные по 38 сейсмическим временным профилям МОГТ общей протяженностью 2214 км, данные глубокого бурения по 103 скважинам, результаты испытаний по 56 скважинам.

### Стратиграфия

Мезо-кайнозойский осадочный чехол несогласно перекрывает расчлененный рельеф доюрского основания, сложенный на территории исследования породами девонской, каменноугольной, пермской и триасовой систем, и повторяет морфологию древних выступов и депрессий [2].

Рис. 1. СТРУКТУРНАЯ КАРТА УСТЬ-ТЫМСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ ПО КРОВЛЕ ГЕТТАНГ-ААЛЕНСКОГО КОМПЛЕКСА (отражающий горизонт Г<sup>1</sup>, подошва У<sub>10</sub>)



1 – изогипсы, м; 2 – скважины; 3 – площади; структуры: 4 – I порядка, 5 – локальные; 6 – граница распространения геттанг-ааленского комплекса; 7 – выступы доюрского фундамента

Согласно схеме структурно-фациального районирования нижней и средней (без келловоя) юры Западной Сибири [3], территория исследования относится к Обь-Тазовской и Обь-Иртышской структурно-фациальным областям. Для Обь-Тазовской структурно-фациальной области характерна седиментационная обстановка, переходная от морской до континентальной, Обь-Иртышской – континентальное осадконакопление. В результате смены трансгрессивных и регрессивных обстановок для осадочных толщ нижней и средней юры типично чередование глинистых и песчано-алевритовых толщ.

В наиболее погруженной части Усть-Тымской мегавпадины выделяется полный разрез геттанг-ааленских отложений, представленный урманской, тогурской, пешковской, салатской свитами и нижней подсвитой тюменской свиты (рис. 2).

Урманская свита выделена на юго-востоке Западной Сибири, делится на три подсвиты: нижнюю (соот-

ветствует группе песчаных пластов Ю<sub>17</sub>), среднюю (средней глинистой пачке), верхнюю (группе песчаных пластов Ю<sub>16</sub>). Общая мощность свиты изменяется от 0 до 150-180 м. Возраст свиты – синемюр – поздний плинсбах.

Нижнеурманская подсвита распространена фрагментарно на юго-востоке Западной Сибири и приурочена к наиболее погруженным участкам рельефа. Отложения формировались в надрифтовых долинах и прогнутых изолированных участках в условиях смены русловых, озерных и пойменно-болотных фаций. Подсвита сложена разнозернистыми песчаниками, гравелитами, алевритами с включениями обугленных растительных остатков, иногда с прослоями углей. Возраст предположительно синемюр-раннеплинсбахский [4].

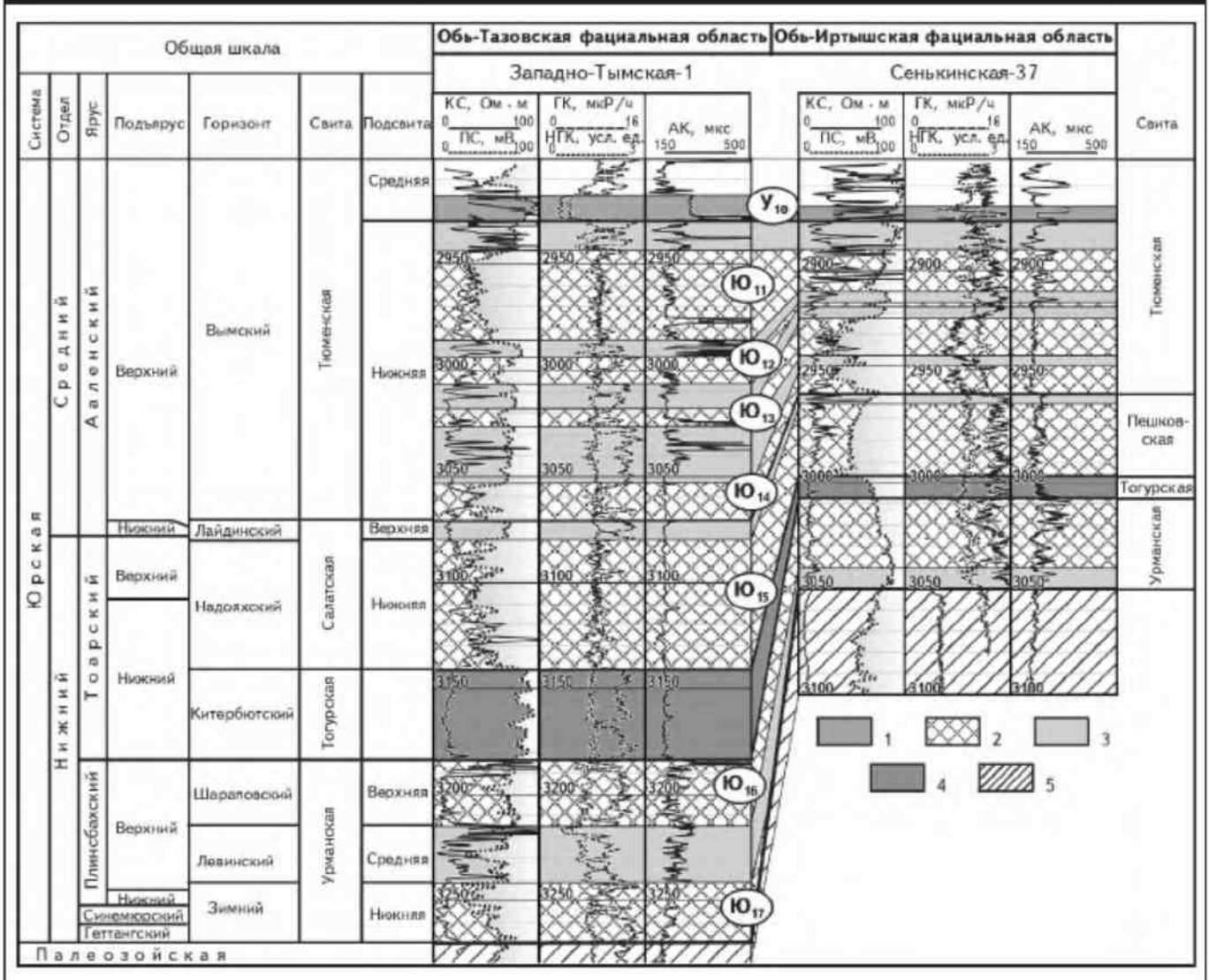
Среднеурманская подсвита развита в пресноводных озерных бассейнах [5]. На территории Обь-Тазовской структурно-фациальной области отложения представлены аргиллитами с прослоями алевритов, в Обь-Иртышской структурно-фациальной области – зеленоватыми и темно-серыми аргиллитами с прослоями алевритов и песчаников. Мощность подсвиты изменяется от 5 до 100 м, возраст – поздний плинсбах [3].

Верхнеурманская подсвита формировалась в условиях переходной зоны между морскими и континентальными обстановками осадконакопления. Подсвита представлена серыми, темно-серыми мелко-, средне-, реже крупнозернистыми песчаниками с пропластками аргиллитов и алевритов с редкими прослоями углей. Мощность подсвиты изменяется от 10 до 40 м, возраст отложений соответствует второй половине позднего плинсбаха [3, 6].

Формирование тогурской свиты на территории исследования происходило в обширном озере, которое общалось с открытым морем, за счет накопления озерных сапропелей. Условия осадконакопления были пресноводные, а во время ингрессий соленость вод повышалась. Климат был теплый гумидный. Из-за выровненного рельефа в областях денудации и небольшой скорости накопления терригенных осадков образующиеся глинистые толщи были обогащены ОВ. В средней части толщи свита представлена черными тонкослоистыми битуминозными



Рис. 2. СОПОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ГЕТТАНГ-АЛЕНСКОГО КОМПЛЕКСА ОБЬ-ТАЗОВСКОЙ И ОБЬ-ИРТЫШСКОЙ ФАЦИАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ



Пласты: 1 – угольный  $U_{10}$ , 2 – песчаные; 3 – глинисто-углистые пачки; 4 – аргиллиты; 5 – отложения доюрского фундамента

аргиллитами, в нижней и верхней частях присутствуют алевритовые и мелкопесчаные прослои, в континентальной части разреза встречаются пропластки углей.

Тогурская свита на территории исследования для нижне-среднеюрских отложений принята за нефтематеринскую, одновременно это один из основных региональных флюидоупоров [7]. Мощность изменяется от 10 до 40 м. Верхняя граница свиты соответствует нижней половине нижнего тоара. С тогурской свитой связан отчетливо идентифицируемый отражающий сейсмический горизонт  $Itg$  [3, 8].

Салатская свита распространена в Обь-Тазовской структурно-фациальной области, сформирована в условиях мелководного морского бассейна с периоди-

ческим опреснением. В составе свиты выделены две подсвиты: нижняя ( $Ю_{15}$ ) и верхняя (может рассматриваться как единая пачка  $U_{14}$ ) [4]. Свита представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Возраст – верхи раннего тоара – низы верхнего аалена.

Нижняя подсвита сложена пластами серых и темно-серых средне- и крупнозернистых песчаников, разделенных аргиллитами. Мощность подсвиты изменяется от 35 до 110 м, возраст подсвиты определяется как нижний – верхний тоар [9].

Верхняя подсвита сложена преимущественно глинисто-углистыми отложениями радомской пачки с угольным пластом  $U_{14}$ , иногда может быть рассмотрена как единая пачка, индексруемая  $U_{14}$ . Мощность подсвиты

изменяется от 5 до 30 м, возраст подсвиты – верхний тоар – низы верхнего аалена.

Пешковская свита является изохронным аналогом салатской свиты, распространена в Обь-Иртышской структурно-фациальной области. Свита представлена переслаиванием песчаников и алевролитов с прослоями глин и угольным пластом  $U_{14}$  в кровле. Ниже верхней глинистой части пешковской свиты залегает песчано-алевритовая толща, которая соответствует группе пластов  $Ю_{15}$ . Мощность варьирует от 25 до 150 м, временной интервал свиты – нижний тоар – верхний аален [10]. Отложения салатской и пешковской свит рассматриваются как один комплекс, так как по имеющимся материалам не были определены области распространения каждой из них.

В составе тюменской свиты выделены три подсвиты: нижняя, средняя и верхняя.

Рассмотрим только нижнетюменскую подсвиту, которая формировалась в условиях опресненных морских заливов и эстуариев. Нижнетюменская подсвита расчленяется на серию песчаных резервуаров (горизонты  $Ю_{11}$ - $Ю_{14}$ ), разделенных глинисто-углистыми пачками  $U_{11-13}$ . В кровле залегает угольный пласт  $U_{10}$ , к которому приурочен отражающий сейсмический горизонт  $I^a$ . Толщина подсвиты изменяется от 60 до 140 м, возраст подсвиты – аален – байос [2].

#### Геологическое строение нижне-среднеюрских комплексов

Отложения нижней юры и аалена распространены практически на всей территории исследования, за исключением наиболее возвышенных участков, представленных выходами доюрского фундамента (см. рис. 1). Мощность отложений достигает 440 м. Подошвой комплекса является кровля доюрского основания, кровлей – угольный пласт  $U_{10}$ . В структурном плане кровли комплекса Усть-Тымская мегавпадина занимает центральное положение, ее площадь ( $S$ ) составляет 16200 км<sup>2</sup>, амплитуда ( $A$ ) депрессии – 300 м. Локальные поднятия выделяются в обрамлении впадины на востоке – в районе Куржинской гряды (Малочимулякская, Пульсецкая, Тымская площади), на юге – Парабельского наклонного мегавала (Тростниковая, Тибинакская, Двойная площади), на западе – Обь-Васюганской гряды (Трассовая, Мурасовская, Новоникольская, Никольская площади). В целом структурный план сейсмического отражающего горизонта  $I^a$  повторяет рельеф фундамента.

В геттанг-ааленское время депрессионные зоны фундамента заполнялись осадками. Область интенсивного прогибания занимала центральную и юго-западную части территории исследования. Менее интенсивное прогибание происходило на территории Куржинской гряды, а также на юге и северо-западе территории.

В целом все тектонические процессы носили унаследованный характер и развитие территории было связано с заполнением областей прогибания осадками.

В отложениях нижней юры и аалена выделяются два комплекса: геттанг-раннетоарский и тоар-ааленский.

*Геттанг-раннетоарский комплекс* ограничен в кровле тогурской свитой, в подошве – кровлей доюрского основания, имеет небольшое площадное распространение и заполняет палеовпадины в рельефе фундамента (рис. 3, А). Мощность изменяется от 15 до 130 м. В геттанг-раннетоарское время палеовпадины заполнялись осадками. Области интенсивного прогибания находились на западе мегавпадины (Западно-Тымская и Толпаровская площади), менее интенсивное прогибание происходило на востоке и юго-западе.

В структурном плане кровли геттанг-раннетоарского комплекса центральную часть территории занимает Усть-Тымская мегавпадина ( $S = 13000$  км<sup>2</sup>;  $A = 200$  м). В прибортовых частях впадины возвышенные участки приурочены к склонам положительных структур фундамента. В рельефе кровли тогурской свиты выделяются локальное поднятие на Вертолетной площади ( $S = 212$  км<sup>2</sup>) и пять мелких локальных поднятий в прибортовых частях мегавпадины ( $S < 30$  км<sup>2</sup>).

Геттанг-раннетоарский комплекс представлен урманской и тогурской свитами. Песчаные пласты  $Ю_{16}$  (верхнеурманская подсвита) и  $Ю_{17}$  (нижнеурманская подсвита) рассматриваются как единый коллектор, ограниченный сверху тогурской свитой. В состав комплекса входят флюидоупор и песчаные пласты  $Ю_{16-17}$ , что дает возможность рассматривать его как отдельный нефтегазоперспективный комплекс.

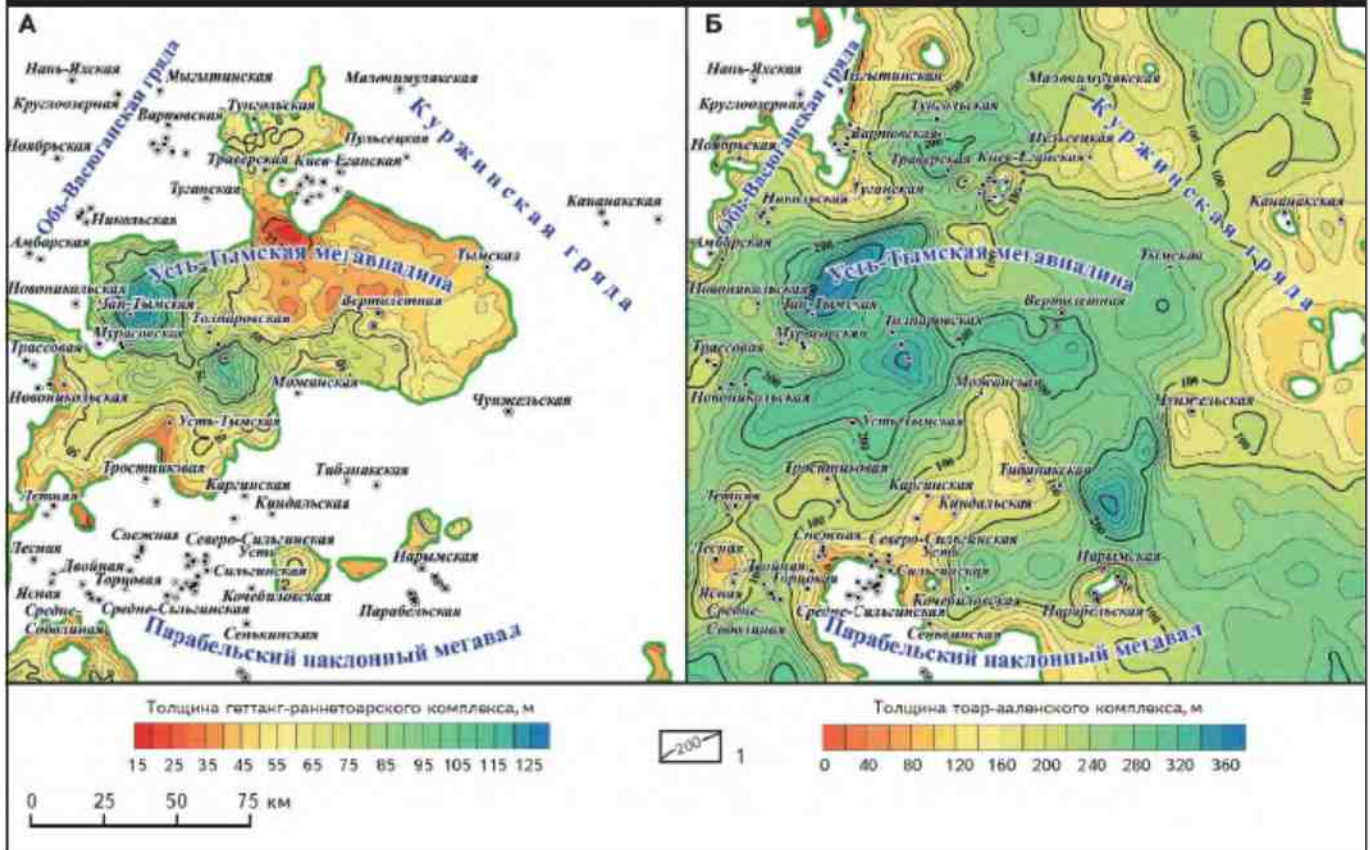
Урманская свита выполняет наиболее глубокие депрессии на территории Усть-Тымской мегавпадины, мощность изменяется от 0 до 92 м, максимальные толщины отмечены на Западно-Тымской и Толпаровской площадях. На территории Тунгольской, Тымской, Вертолетной, Сильгинской площадей мощности свиты в среднем составляют 20 м. В рельефе урманской свиты выделяется восемь локальных поднятий – возможных ловушек залежей УВ.

Тогурская свита трансгрессивно перекрывает урманскую, незначительно превышая площадь распространения последней, мощность изменяется от 9 до 41 м. Тогурская свита является нефтематеринской и одновременно выполняет роль флюидоупора.

*Тоар-ааленский комплекс* ограничен в кровле угольным пластом  $U_{10}$ , в подошве – кровлями тогурской свиты и доюрского фундамента (см. рис. 3, Б). Отложения комплекса распространены практически на всей территории исследования, за исключением наиболее возвышенных выступов фундамента. Мощность тоар-ааленского комплекса изменяется от 0 м в зонах выклинивания до 380 м в наиболее погруженных частях. В это



Рис. 3. КАРТЫ ТОЛЩИН ГЕТТАНГ-РАННЕТОАРСКОГО (А) И ТОАР-ААЛЕНСКОГО (Б) КОМПЛЕКСОВ В УСТЬ-ТЫМСКОЙ МЕГАВПАДИНЕ И НА ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ



1 – изопахиты, м; остальные усл. обозначения см. на рис. 1

время происходило дальнейшее интенсивное прогибание Усть-Тымской мегавпадины, на востоке и юго-западе территории прогибание было менее интенсивным.

В составе тоар-ааленского комплекса рассматриваются пешковская (салатская) свита и нижняя подсвита тюменской свиты. В отложениях выделяется два нефтегазоперспективных комплекса. В пешковской и салатской свитах коллектором является песчаный пласт Ю<sub>15</sub>, а глинистая (радомская) пачка и угольный пласт У<sub>14</sub> могут служить флюидоупорами. В тюменской свите песчаные пласты Ю<sub>11-14</sub> и угольный пласт У<sub>10</sub> рассматриваются как отдельный нефтегазоперспективный комплекс.

Пешковская (салатская) свита распространена на большей части территории, мощность свиты изменяется от 0 до 44 м. Максимальные толщины наблюдаются на территории Западно-Тымской, Толпаровской, Усть-Тымской, Тунгольской, Вертолетной, Тымской, Новоникольской, Двойной и Сильгинской площадях. Выделено 19 локальных поднятий.

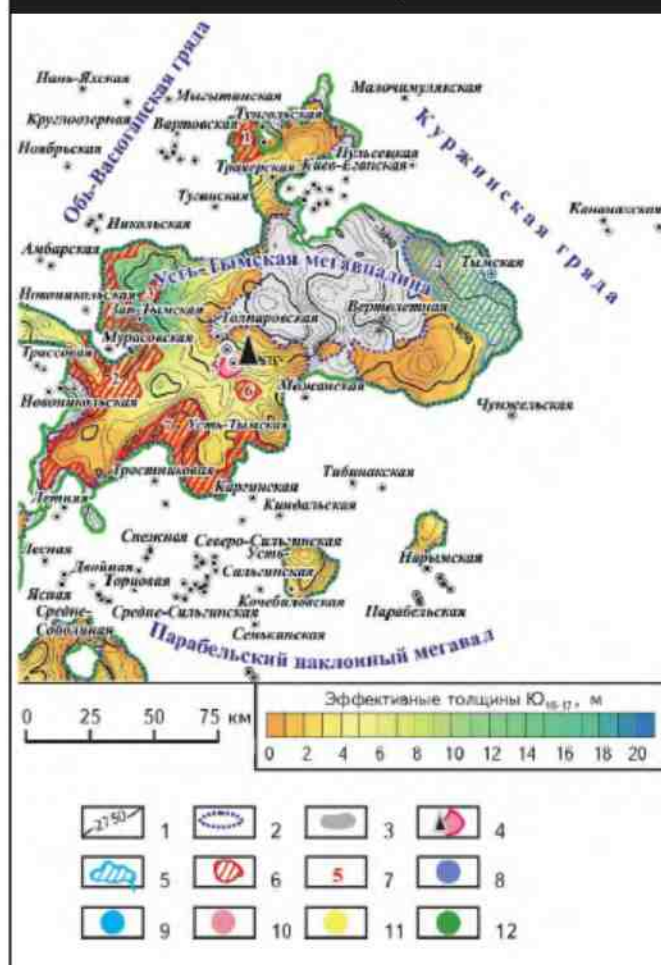
Нижняя подсвита тюменской свиты представлена практически на всей территории исследования, за исклю-

чением выступов фундамента и наиболее приподнятых участков, мощность изменяется в широких пределах – от 182 м в центральной части территории до 0 м на севере и юго-западе. В составе нижней подсвиты тюменской свиты в качестве коллектора рассматривается группа песчаных пластов Ю<sub>11-14</sub>. Отдельное изучение пластов Ю<sub>11</sub>, Ю<sub>12</sub>, Ю<sub>13</sub> и Ю<sub>14</sub> затруднительно, так как они прослеживаются не во всех скважинах, их положение в разрезе может изменяться, происходит выклинивание на склонах палеоподнятий.

В рельефе нижнетюменской свиты (см. рис. 1) на Обь-Васюганской гряде выделяются Никольская, Новоникольская и Мурасовская структуры, площадь которых составила 150; 178 и 158 км<sup>2</sup>, амплитуды – 80 и по 60 м, структуры оконтурены на абсолютной глубине -2735; -2785 и -2795 м соответственно. На Куржинской гряде (Малочимулякская и Пульсецкая площади) расположены четыре локальных поднятия: северное (S = 65 км<sup>2</sup>), замкнутое на глубине 2475 м; западное (S = 195 км<sup>2</sup>); восточное (S = 265 км<sup>2</sup>, A = 60 м) и южное (S = 440 км<sup>2</sup>), находящихся на одном гипсометрическом уровне -2510 м, и серия мелких поднятий. В центральной части на



Рис. 4. КАРТА ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПЛАСТОВ Ю<sub>16-17</sub>



1 – изогипсы комплексов, м; зоны: 2 – распространения коллекторов, 3 – отсутствия коллекторов; 4 – залежи УВ; объекты: 5 – водоносные, 6 – перспективные; 7 – номера объектов; результаты испытаний: 8 – сухо, 9 – вода, 10 – нефть, 11 – газ, 12 – газоконденсат; остальные усл. обозначения см. на рис. 1

Вертолетной площади выделяется локальное поднятие ( $S = 170 \text{ км}^2$ ,  $A = 60 \text{ м}$ ), оконтуренное на абсолютной отметке  $-2848 \text{ м}$ . На бортах Парабельского наклонного мегавала (Тибинакская и Тростниковая площади) выделяется несколько положительных структур, оконтуренных на абсолютной глубине  $-2692 \text{ м}$  ( $S = 547 \text{ км}^2$ ,  $A = 60 \text{ м}$ ) и  $-2710 \text{ м}$  ( $S = 158 \text{ км}^2$ ,  $A = 40 \text{ м}$ ), на крайнем юго-востоке на глубине  $-2710 \text{ м}$  ( $S = 160 \text{ км}^2$ ) и  $-2645 \text{ м}$  ( $S = 270 \text{ км}^2$ ). Эти положительные структуры можно рассматривать как потенциальные ловушки УВ песчаных пластов Ю<sub>11-14</sub>.

Большая мощность резервуаров и выдержанные по площади флюидоупоры позволяют рассматривать тоар-ааленский комплекс в качестве самостоятельного объекта для поисков залежей нефти и газа.

### Нефтегазоматеринская формация

Главным источником генерации УВ в континентальных отложениях нижней и средней юры центральных и южных районов Западной Сибири являются аргиллиты тогурской свиты [11]. Раннеоарская тогурская пачка была впервые выделена в 1960 г. Ф.Г.Гурари в разрезе скв. Колпашевская-2. В 1964 г. А.Э.Конторовичем, О.Ф.Стасовой, А.С.Фомичевым [11] было показано, что тогурские аргиллиты обладают высоким генерационным потенциалом и служат потенциальным источником УВ для залежей в базальных горизонтах осадочного чехла. Позднее генерационный потенциал и органическая геохимия тогурской свиты были изучены более детально современными методами [12].

Концентрации органического углерода в этих отложениях варьируют от 1,25 до 3,50 %, а содержание битумоидов – от 0,22 до 0,63 %. В центральных и южных районах бассейна остаточный генерационный потенциал ОВ ( $H_i$ ) составляет в среднем около 400 мг УВ/г  $S_{орг}$  [12].

В центральных частях разреза Усть-Тымской впадины породы содержат аквагенное ОВ, что следует из высокого содержания изотопа  $\delta^{12}C$  в составе ОВ (от  $-29$  до  $-34 \text{ ‰}$ ). Высокие значения отношения концентраций нечетных и четных  $n$ -алканов (1,00-1,25) свидетельствуют о генетической связи с наземной растительностью (террагенное ОВ) [7].

На территории Усть-Тымской мегавпадины раннеоарский бассейн представлял собой обширное озеро с озерными сапропелями, которое иногда сообщалось с морем. Рельеф был равнинным, климат теплым и влажным. С берега путем ветропереноса в бассейн приносилось большое количество спор и пыльцы, вместе с глинистым материалом – сорбированное ОВ [7].

Рассеянное ОВ тогурской свиты не однородно по составу, ведущая роль в качестве источника ОВ принадлежит наземной растительности. Соотношения террагенного и аквагенного рассеянного ОВ могут изменяться по разрезу скважин и площади распространения геттанг-нижнеоарских отложений. ОВ незрелое, для ОВ с преобладанием террагенных компонентов нефтегенерационная способность ниже, чем для ОВ смешанного типа [12-15].

Уровень преобразованности ОВ в отложениях нижней юры и аалена приводится по схеме катагенеза ОВ для подошвы юрских отложений [16].

По уровню зрелости ОВ можно сделать прогноз относительно нефтегазоносности изучаемых отложений. На территории исследования ОВ достигает градации от начала  $МК_1^2$  до  $МК_2$ . Так как большая часть мировых нефтяных запасов приурочена к толщам со стадиями катагенеза от  $МК_1^1$  до  $МК_2^1$ , то можно говорить о том, что в районе исследования сложились благоприятные

условия для образования и сохранности залежей нефти и газа. По глубине залегания нижнеюрских отложений (до 4 км), в том числе нефтематеринской тогурской свиты, можно считать, что комплекс находится в главной зоне нефтеобразования и может быть перспективным для поиска залежей УВ [17].

### Перспективы нефтегазоносности геттанг-ааленских отложений

Для построения прогнозных карт использованы структурные карты по кровлям резервуаров, эффективных толщин песчаных пластов и данные испытаний. В результате исследования открыты залежи нефти и газа, выделены водоносные и перспективные объекты УВ. Для перспективных объектов были подсчитаны ресурсы категории  $C_3$ .

Входящие в состав геттанг-нижнетоарского комплекса песчаные пласты Ю<sub>16-17</sub> на территории исследования распространены локально и приурочены к наиболее погруженным ее участкам. Значения эффективных толщин Ю<sub>16-17</sub> в пределах района исследования изменяются от 0 до 21 м (рис. 4). Максимальные значения эффективной мощности наблюдаются на Западно-Тымской, Мурасовской, Толпаровской, Траверской и Тымской площадях. На севере в районе Малочимулякской площади, в центральной части от Толпаровской площади до Вертолетной, на юго-западе в прибортовых частях наблюдается замещение песчаных пластов на глинистые разности.

В песчаных пластах Ю<sub>16-17</sub> открыта одна нефтяная залежь (объект 5) на Толпаровской площади, по данным испытаний получен приток нефти дебитом 2,4 м<sup>3</sup>/сут, водонефтяной контакт расположен на отметке -3170 м, ловушка структурная. На Тымской площади по данным испытаний выделяется один водоносный объект (4), который на западе контролируется структурным фактором, на востоке – литологическим экраном, ловушка структурно-литологическая. Перспективные объекты, приуроченные к структурным антиклинальным ловушкам, расположены к востоку от Западно-Тымской (3) и югу от Толпаровской (6) площадей. Выделяется три перспективных объекта, связанных со структурно-литологическими ловушками на Тунгольской (1), Западно-Тымской и Мурасовской (2), Усть-Тымской (7) площадях. Ловушки приурочены к прибортовым частям мега-впадины.

Для оценки ресурсов категории  $C_3$  в песчаных пластах Ю<sub>11-17</sub> были использованы значения площадей и средние значения эффективной мощности песчаных пластов выделенных перспективных объектов, а также значения показателей, используемых для количественной оценки ресурсов. На территории исследования в

нижней юре и аалене нет месторождений, стоящих на балансе. Для подсчета ресурсов в качестве эталона были выбраны усредненные параметры месторождений нефти, приуроченных к ниже-среднеюрским отложениям, расположенным в Васюганской нефтегазоносной области. Коэффициент извлечения для песчаных пластов Ю<sub>16-17</sub> принят 0,23. Для перспективных объектов суммарные геологические ресурсы нефти составили 110 млн т, извлекаемые – 25,2 млн т (без учета коэффициента успешности).

В резервуарах геттанг-нижнетоарского комплекса присутствуют значительные ресурсы УВ, которые связаны в основном с перспективными объектами на Западно-Тымской и Усть-Тымской площадях, однако, несмотря на близкий источник сноса, мощность эффективных толщин в них не превышает 4 м.

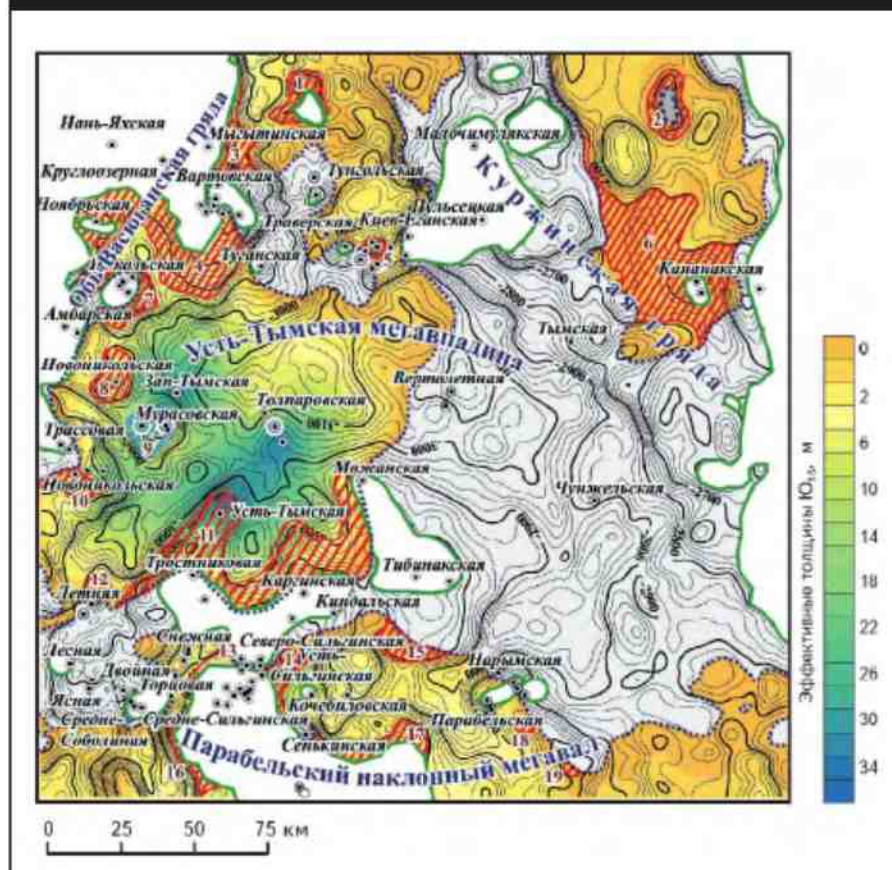
Резервуар тоар-ааленского комплекса представлен песчаным пластом Ю<sub>15</sub>, который распространен на большей части территории исследования и отсутствует только на наиболее возвышенных участках, представленных выступами фундамента. Эффективные мощности пласта изменяются от 0 до 36 м (рис. 5). Максимальные значения эффективных толщин приурочены к районам Западно-Тымской, Толпаровской, Усть-Тымской, Трасовой и Сильгинской площадей. Эффективные толщины мощностью до 6 м распространены на севере и юге района исследования. К юго-западу происходит литологическое замещение песчаных пластов на глинисто-углистые разности.

В песчаном резервуаре пласта Ю<sub>15</sub> отсутствуют залежи УВ. Испытания для данного интервала проведены только в четырех скважинах, ни в одной из них не получен приток нефти. На территории исследования было выделено 18 перспективных объектов УВ, из которых 5 – на Киев-Еганской и 8 – Новоникольской площадях они приурочены к антиклинальным ловушкам; объекты 1, 3, 4, 6, 7, 10-19 являются структурно-литологическими, объект 2 приурочен к антиклинальной структуре с литологическим замещением коллектора в купольной части. Выделяется водоносный объект на Мурасовской площади (9), приуроченный к структурной ловушке. Коэффициент извлечения для песчаного пласта Ю<sub>15</sub> принят 0,27. Суммарные геологические ресурсы нефти категории  $C_3$  песчаного пласта Ю<sub>15</sub> составили 298 млн т, извлекаемые – 80,4 млн т.

Песчаные пласты Ю<sub>11-14</sub>, входящие в состав тоар-ааленского комплекса, представляют наибольший интерес для поиска залежей УВ. Они распространены практически на всей территории исследования, за исключением участков, представленных в рельефе палеовыступами. Мощность эффективных толщин пластов Ю<sub>11-14</sub> изменяется от 0 до 84 м на Западно-Тымской, Новоникольской и Толпаровской площадях (рис. 6).



Рис. 5. КАРТА ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПЛАСТА Ю<sub>15</sub>



Усл. обозначения см. на рис. 1, 4

В направлении от центральных районов территории к северо-западу, юго-западу и юго-востоку происходит литологическое замещение песчаников на глинисто-углистые разности.

Интервал испытан в 18 скважинах. На территории исследования открыта нефтяная залежь на Толпаровской площади (23), по данным испытаний получен приток нефти дебитом 0,5 м<sup>3</sup>/сут, ловушка структурная, водонефтяной контакт расположен на отметке -2980 м, газонефтяная залежь выявлена на Вартовской площади (4), ловушка структурно-литологическая, водонефтяной контакт находится на глубине 2570 м, по данным испытаний получен приток нефти дебитом 103 м<sup>3</sup>/сут, газа – 48,1 м<sup>3</sup>/сут. Объекты с результатами испытаний сухо, полученные ИП (испытатель пластов), были выделены как перспективные. Результатами испытаний подтверждено пять водоносных объектов на Малочимулякской (6), Мураховской (22), Трассовой, Усть-Тымской (27) и Амбарской (16) площадях. В районе исследования выделен 31 перспективный объект, большинство из них приурочено к антиклинальным ловушкам, объекты 1, 32-34, 36 находятся в структурно-литологических ловушках, объект 7 приурочен к антиклинальной структу-

ре, в купольной части коллектор заглинизирован. Коэффициент извлечения для песчаных пластов Ю<sub>11-14</sub> принят 0,21. Суммарные геологические ресурсы нефти категории С<sub>3</sub> для объектов песчаных пластов Ю<sub>11-14</sub> составили 702 млн т, извлекаемые – 147,5 млн т.

### Выводы

Усть-Тымская мегавпадина сформировалась в доюрское время в результате раннетриасовых рифтогенных процессов, осадконакопление происходило в надрифтовой долине. Дальнейшее развитие мегавпадины было связано с заполнением осадками и процессами относительного прогибания.

Основные положительные структуры на территории исследования были унаследованы от палеоструктур доюрского фундамента.

В кайнозойское время тогурская свита вошла в зону генерации УВ и находится там в настоящее время, о чем свидетельствуют уровень катагенетической преобразованности рассеянного ОВ и глубина залегания нижнеюрских отложений.

На территории исследования представлен полный разрез отложений нижней юры и аалена: урманская, тогурская, пешковская (салатская) свиты и нижняя подсвита тюменской свиты.

**Геттанг-нижнетогурский комплекс.** Песчаные пласты Ю<sub>16-17</sub> на территории исследования распространены локально и приурочены к наиболее прогнутым ее участкам. В песчаных пластах Ю<sub>16-17</sub> открыта 1 нефтяная залежь, выделяется 1 водоносный и 5 перспективных объектов.

**Тогур-ааленский комплекс.** Песчаный пласт Ю<sub>15</sub> распространен на большей части территории исследования и отсутствует только на наиболее возвышенных участках, представленных выступами фундамента. Выделяется 1 водоносный и 18 перспективных объектов.

Песчаные пласты Ю<sub>11-14</sub> распространены практически на всей территории исследования, за исключением участков, представленных в рельефе палеовыступами фундамента. Открыты 1 нефтяная и 1 газонефтяная залежи, выделяется 5 водоносных и 31 перспективный объект.

Суммарные геологические ресурсы нефти категории С<sub>3</sub> в ловушках геттанг-ааленского комплекса составляют 1110,0 млн т, суммарные извлекаемые ресурсы – 253,1 млн т.



По наличию потенциальных ловушек, времени их формирования, чередованию в разрезе песчаных коллекторов и перекрывающих глинистых толщ (флюидоупоров), высокому генерационному потенциалу тогурской свиты и нахождению в главной зоне нефтеобразования геттанг-ааленский комплекс перспективен для поиска залежей УВ.

#### Литература

1. **Конторович В.А.** Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири / В.А.Конторович. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал ГЕО, 2002.

2. **Гурари Ф.Г.** Геологическое строение и нефтегазоносность нижней — средней юры Западно-Сибирской провинции / Ф.Г.Гурари, В.П.Девятков, В.И.Демин и др. / Под ред. В.С.Суркова. — Новосибирск: Наука, 2005.

3. **Шурыгин Б.Н.** Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б.Н.Шурыгин, Б.Л.Никитенко, В.П.Девятков и др. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал ГЕО, 2000.

4. **Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания** по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Новосибирск, 2003 г. — Новосибирск: Изд-во СНИИГиМСа, 2004.

5. **Конторович А.Э.** Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде / А.Э.Конторович, В.А.Конторович, С.В.Рыжкова и др. // Геология и геофизика. — 2013. — Т. 54. — № 8.

6. **Девятков В.П.** Палеогеография Сибири в юрском периоде на этапах основных перестроек / В.П.Девятков, Б.Л.Никитенко, Б.Н.Шурыгин // Приложение к журналу "Геология и геофизика". Т. 52. — 2011.

7. **Конторович А.Э.** Нефтегазоносные бассейны и регионы Сибири. Вып. 2. Западно-Сибирский бассейн / А.Э.Конторович, В.С.Сурков, А.А.Трофимук и др.; гл. ред. А.Э.Конторович. — Новосибирск: Изд-во ОИГГМ СО РАН, 1994.

8. **Конторович А.Э.** Тогурская нефтематеринская формация Западной Сибири / А.Э.Конторович, В.П.Данилова, В.И.Ильина и др. // Геохимическое моделирование и материнские породы нефтегазоносных бассейнов: тр. Первой международной конференции, Санкт-Петербург, 22-24 мая 1995. — Спб., 1998.

9. **Осипова Е.Н.** Литолого-петрографические особенности и условия формирования пород регионального циклита Ю<sub>15</sub>, вскрытых параметрической скважиной 1 Западно-Тымской площади / Е.Н.Осипова, А.В.Ежова, Н.М.Недоливко и др. // Изв. ТПУ. — 2007. — Т. 310. — № 1.

10. **Шурыгин Б.Н.** Проблемы стратиграфии нижней и средней юры юго-востока Западной Сибири / Б.Н.Шурыгин, Б.Л.Никитенко, В.И.Ильина, В.И.Москвин // Геология и геофизика. — 1995. — № 11.

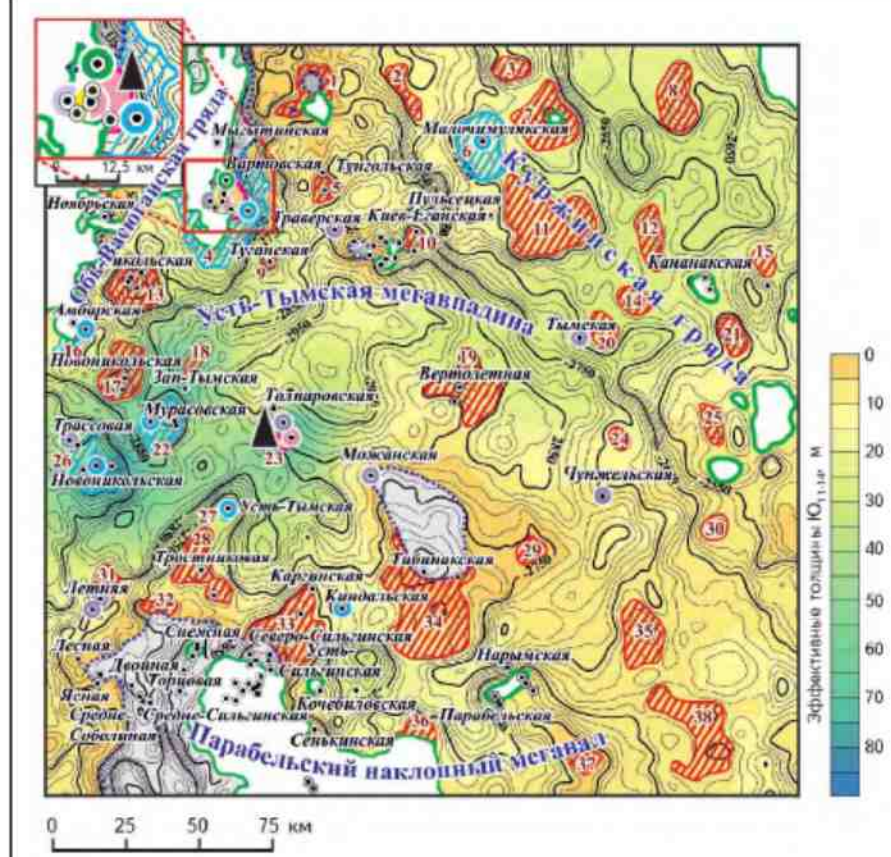
11. **Конторович А.Э.** Нефти базальных горизонтов осадочного чехла Западно-Сибирской плиты / А.Э.Конторович, О.Ф.Стасова, А.С.Фомичев / Ред: С.П.Микуцкий, Г.Б.Острый // Геология нефтегазоносных районов Сибири: сб. научных трудов — Новосибирск, 1964. — Вып. 32.

12. **Конторович А.Э.** Опорный разрез и нефтегенерационный потенциал отложений нижней юры Нюрольского осадочного суббассейна / А.Э.Конторович, В.И.Ильина, В.И.Москвин и др. // Геология и геофизика. — 1995. — Т. 36. — № 6.

13. **Костырева Е.А.** Геохимия органического вещества и нефтегенерационный потенциал нижнеюрской тогурской свиты (юго-восток Западной Сибири) [Электронный ресурс] / Е.А.Костырева, В.И.Москвин, П.А.Ян // Нефтегазовая геология. Теория и практика: электрон. науч. журнал. — 2014. — Т. 9. — № 1.

14. **Москвин В.И.** Условия накопления, геохимия углеводородов-биомаркеров и нефтегенерационный потенциал отложений тогурской свиты (нижний тоар) Западной Сибири / В.И.Москвин, В.П.Данилова, Е.А.Костырева и др. // Органическая геохимия нефтепроизводящих пород Западной Сибири: тез. докл. науч. совещ., Новосибирск, 12-14 октября 1999 г. — Новосибирск: Изд-во СО РАН. НИЦ ОИГГМ, 1999.

Рис. 6. КАРТА ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПЛАСТОВ Ю<sub>11-14</sub>



Усл. обозначения см. на рис. 1, 4

15. Ян П.А. Строение, состав и условия формирования тогурской свиты по результатам бурения Западно-Тымской скважины № 1 (нижний тоар, Западная Сибирь) / П.А.Ян, Л.Г.Вакуленко, А.А.Горячева и др. // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: материалы научной сессии, Новосибирск, 26-28 апреля 2006 г. – Новосибирск: Гео, 2006.

16. Конторович А.Э. Катагенез органического вещества в кровле и подошве юрского комплекса Западно-Сибирского мегабассейна / А.Э.Конторович, А.Н.Фомин, В.О.Красавчиков, А.В.Истомин // Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50. – № 11.

17. Фомин А.Н. Катагенез органического вещества и нефтегазоносность мезозойских и палеозойских отложений Западно-Сибирского бассейна / А.Н.Фомин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011.

© О.А.Локтионова, Л.М.Калинина, 2016

Ольга Анатольевна Локтионова,  
аспирант,  
Loktionova\_olga@ngs.ru;

Людмила Михайловна Калинина,  
старший научный сотрудник,  
кандидат геолого-минералогических наук,  
kalininalm@ipgg.sbras.ru.

**GEOLOGICAL STRUCTURE AND OIL-GAS-POTENTIAL OF THE HETTANG-AALENIAN DEPOSITS OF THE UST-TYMSKAYA MEGADEPRESSION AND THE ADJACENT AREAS (SOUTH OF WESTERN SIBERIA)**

Loktionova O.A. (Novosibirsk National Research State University), Kalinina L.M. (FSBI «Trofimuk Institute of Petroleum Gas Geology and Geophysics of the Siberian Branch of RAS»)

The paper considers detailed geological structure of the Hettang-Aalenian deposits of the Ust-Tymskaya megadepression and the adjacent area, laying nonconformably on the Pre-Jurassic basic rocks and bounded in the roof with U<sub>10</sub> coal bed. Geological section of the Lower Jurassic and Aalenian deposits is fully presented, Urman, Togur, Peshkovskaya, Salatskaya formations and Lower Tyumen subformation are allocated. Within the Hettang-Aalenian deposits two separate oil-gas complexes are considered, they are the Hettang-Early Toarcian (J<sub>16-17</sub> sand beds) and the Toar-Aalenian (J<sub>15</sub> and J<sub>11-14</sub>) complexes. Their oil-gas prospects are estimated.

**Key words:** Ust-Tymskaya megadepression; geological structure; Hettang-Aalenian complex; Urman, Togur, Peshkovskaya (Salatskaya), Tyumen formations; U<sub>10</sub> coal bed; promising objects.