

## ГРАНИТОИДНЫЙ МАГМАТИЗМ В ПРЕДЕЛАХ ФРОЛОВСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**А. В. Тугарева, М. Л. Мороз, Г. А. Чернова, Е. В. Белова**

*Научно-аналитический центр рационального недропользования  
имени В. И. Шпилмана, г. Тюмень, Россия*

**Аннотация.** Рассматривается гранитоидный магматизм на территории Фроловской мегавпадины. Гранитные массивы, как правило, приурочены к эрозионно-тектоническим выступам фундамента, расположены в тектонически активных зонах, обычно с повышенным тепловым потоком. Выявление таких массивов позволяет прогнозировать области развития улучшенных коллекторов в зоне контакта с породами осадочного чехла. Возраст гранитоидов различный, как правило, средне-позднепалеозойский. С учетом новой информации по геологии и сейсмо-разведке уточнены контуры гранитоидных массивов, и выделены новые массивы. Проанализирована связь температуры, продуктивности с гранитоидами и блоками фундамента.

**Ключевые слова:** гранитоиды; продуктивность; разломы; температура

## THE GRANITOID MAGMATISM IN THE TERRITORY OF FROLOVSKAYA MEGADEPRESSION OF WESTERN SIBERIA

**A. V. Tugareva, M. L. Moroz, G. A. Chernova, E. V. Belova**

*V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil,  
Tyumen, Russia*

**Abstract.** The article deals with the granitoid magmatism in the territory of Frolovskaya mega-depression. Granite massifs are usually confined to erosion-tectonic ledges of the foundation, located in tectonically active zones, usually with increased heat flux. The detection of such massifs allows to predict the development of improved reservoirs in the zone of contact with sedimentary cover rocks. The age of granitoids is the Middle-Late Paleozoic. We clarify the boundaries of granitoid massifs and distinguish new massifs based on new information on geology and seismic survey. Also we analyse the connection of temperature, productivity with granitoids and foundation blocks.

**Key words:** granitoids; productivity; faults; temperature

В пределах Фроловской мегавпадины пробурено порядка 240 поисково-разведочных скважин, большинство из которых вскрыли доюрскую часть разреза на глубину менее 50 метров. Хорошо изучена бурением центральная часть впадины, в северной ее части только одиночные скважины вскрыли доюрские отложения.

В тектоническом отношении мегавпадина приурочена к Фроловскому геоблоку и характеризуется как субмеридиональная шовная зона, отделяющая Восточно-Уральский и Зауральский геоблоки от Уренгойско-Варьеганского и др. на востоке. На территории Фроловского геоблока проходит осевая зона неокомского бассейна, и широко развиты планетарные тектонические напряжения субмеридионального и северо-восточного простирания [1]. Фроловская мегавпадина является наложенной впадиной, сформировавшейся в сеноманское и постсеноманское время на относительно приподнятой части Среднеобской антеклизы [2].

Территория мегавпадины имеет блоковое строение. Фроловский геоблок сформировался в палеозое над погребенными уралидами. В палеозойское время он не

был вовлечен в орогенез, здесь господствовал спокойный платформенный режим, и накапливались преимущественно терригенно-карбонатные осадки девона. Все отложения палеозоя подвергнуты складчатости в верхнем карбоне — нижней перми. Этот период связан с метаморфическими преобразованиями пород, складчатостью, внедрением гранитоидов и т. д. [3]. Отложения промежуточного комплекса, сложенные туринской серией триаса, на территории мегавпадины имеют мозаичный характер распространения. Они развиты в погруженных участках и на склонах седловин и представлены вулканогенно-осадочными породами: эффузивами основного состава и их туфами, кислыми эффузивами.

В составе фундамента Западно-Сибирской плиты по материалам бурения и геофизическим данным выделено большое количество интрузивных образований. Наибольшее количество интрузий кислого состава вскрыто в пределах Чуэльского выступа, на Красноленинском своде; во Фроловской мегавпадине — на Верхнелямском валу, Верхнесалымском и Салымском мегавалах и др. Среди них наибольшее распространение имеют породы из группы гранитоидов.

Гранитоидные массивы, как правило, приурочены к эрозионно-тектоническим выступам фундамента, для их выделения используются карты потенциальных полей (грави- и магниторастворка), сейсмические исследования и данные бурения. В потенциальных полях им соответствуют отрицательные гравитационные и магнитные аномалии. Контуры гранитных тел, как правило, совпадают с участками пониженного магнитного поля. В некоторых случаях магнитное поле над гранитами может быть повышенным и дифференцированным. Это в основном связано со сложным составом гранитного комплекса.

По интерпретации сейсмических материалов гранитоидные массивы прогнозируются реже, для них характерна хаотическая волновая запись в виде «мутного поля». На каротажных диаграммах они хорошо выделяются по повышенным значениям кажущегося сопротивления (КС).

Гранитоидные массивы, включающие граниты, гранодиориты и плагиограниты; интрузии диоритов выявлены в пределах Фроловской мегавпадины на Верхнепомутской, Унлорской, Ольховской, Восточно-Мытаяхинской, Западно-Нялинской, Северо-Селяировской и других площадях. Чаще всего гранитоидные массивы выходят на предъюрскую поверхность, но они могут и не выходить на предъюрский эрозионный уровень и устанавливаться только геофизическими методами. Так, в скв. 12 Нялинской гранодиориты перекрыты базальтами, песчаниками, алевролитами; а в скв. 14 Нялинской — эффузивами основного состава красно-каменно-измененными.

Интрузии диоритов и габбро-диоритов в пределах Фроловской мегавпадины имеют небольшие размеры и выявлены на Ольховской, Верхненазымской, Средненазымской, Северо-Селяировской и других площадях. В скв. 259 Ольховской вскрыт биотит-рогово-обманковый кварцевый диорит; в скв. 205 Средненазымской — порода серая с зеленоватым оттенком, массивная, с большим количеством вкрапленников плагиоклаза (диоритовый порфирит, В. Г. Криночкин). В скв. 15 Ханты-Мансийской по описанию В. С. Бочкарева выбурены диорит-порфириты темно-серые, с розоватым оттенком, пироксеновые, ниже по разрезу — монцодиориты меланократовые. Возраст диоритов определен в скв. 38 Южно-Юильской К-Аг методом и составляет 287 млн лет (В. С. Бочкарев).

На рисунке 1 А показаны массивы гранитоидов и диоритов, выделенные на схематической структурно-формационной карте фундамента центральной части Западно-Сибирской плиты (под ред. В. С. Суркова и др., 2005, 2014), а также на схеме геологического строения доюрского основания (В. Г. Криночкин, 2005, 2011). На рисунке 1 Б отображены гранитоидные массивы и интрузии диоритов, выделенные и уточненные нами по результатам проведенных работ, в том числе и по сейсморазведке.

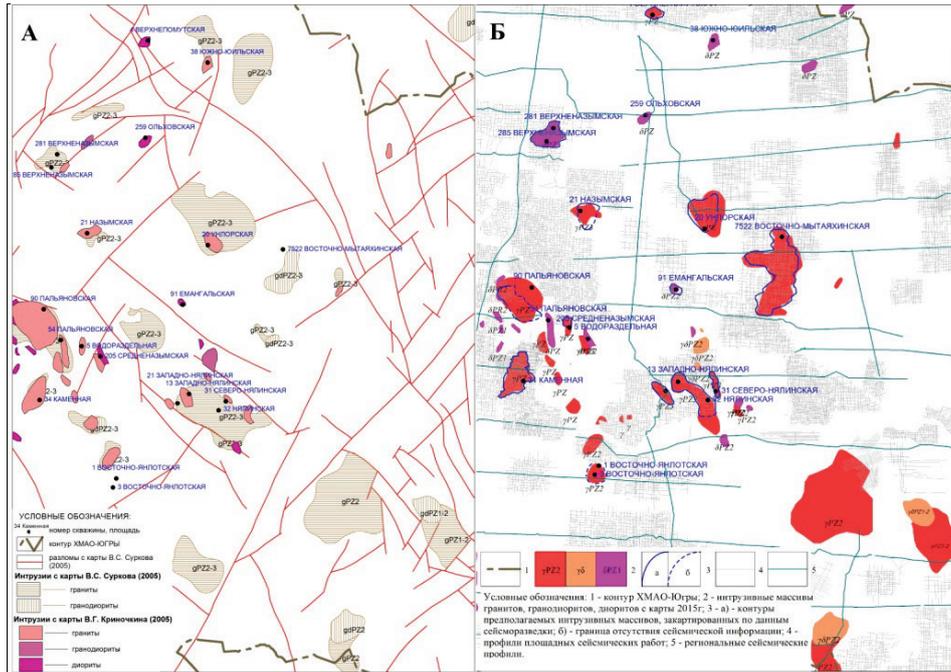


Рис. 1. Гранитоидные массивы в пределах Фроловской мегавпадины

По материалам сейсморазведки уточнены контуры Верхнепомутского, Унлорского, Верхнеляминского, Каменного, Пальяновского, Нялинского и других массивов. Предполагаемый контур Северо-Нялинской гранитной интрузии, вскрытый скв. 31 Северо-Нялинской и скорректированный по материалам площадной сейсмике, приведен на рисунке 2.

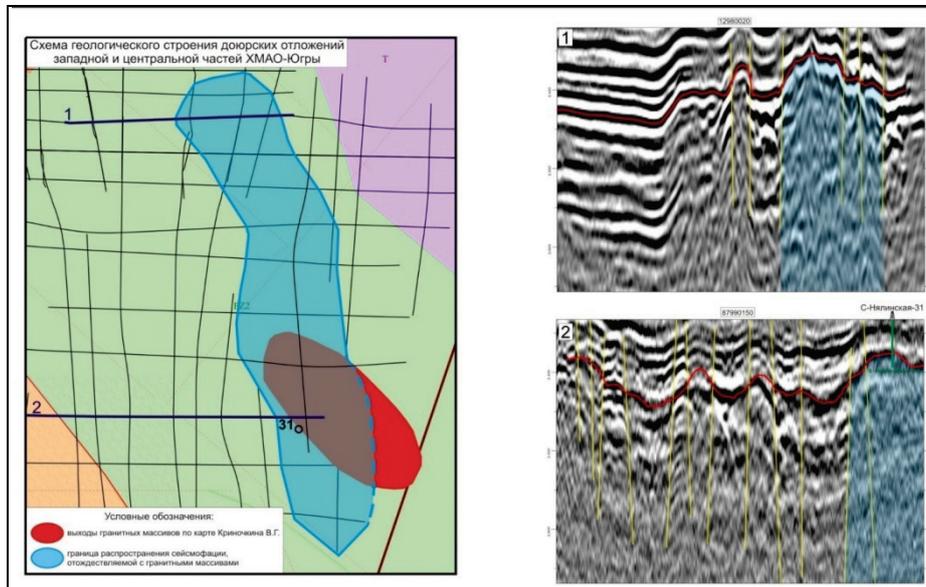


Рис. 2. Уточнение границ гранитных массивов по сейсморазведке методом типизации сейсмической записи

За последнее десятилетие были пробурены новые скважины на территории Фроловской мегавпадины, информация по которым существенно уточнила геологическое строение доюрского основания в пределах Галяновского выступа, Южно-Елизаровского прогиба, Ханты-Мансийской седловины и Туманного вала.

В пределах Туманного вала пробурено порядка 40 скважин, вскрывших доюрские отложения. На карте под ред. В. С. Суркова (1998, 2005) был выделен гранитоидный массив по данным потенциальных полей.

Полученная новая информация по скважинам, а также данные сейсморазведки помогли существенно уточнить его геологическое строение. Совместно с кислыми эффузивами граниты образовали массив кислых магматических пород (Верхнеляминский), формирующий древний Верхнеляминский выступ. Массив ограничен крупными глубинными разломами, вдоль которых происходит движение блоков.

По данным Г. А. Куриленковой и др. (2008), в пределах массива выделены две зоны с термическими аномалиями, где пластовые температуры достигают 130–146 °С, геотермический градиент составляет 4 °С на 100 м [4]. По сейсморазведочным данным отмечается высокая концентрация разрывных нарушений на стратиграфическом уровне «Б<sub>1</sub>» (подошва баженовской свиты) над гранитоидным массивом. В центральной и южной его частях отмечается зона предполагаемого дробления и разуплотнения пород палеозоя.

По абсолютному возрасту гранитоиды разновозрастные. Единого мнения об их возрасте среди исследователей нет. По данным В. С. Суркова, их возраст может колебаться в широком возрастном диапазоне от докембрия до среднего палеозоя (В. С. Сурков, 1981). В представлении В. Н. Воронова (2014), за исключением гнейсово-гранитных структур, возраст гранитоидов определяется как средне-позднепалеозойский (PZ<sub>2</sub>-PZ<sub>3</sub>).

По данным радиологических исследований (U-Pb метод по цирконам) в пределах Фроловской мегавпадины на Западно-Нялинской (скв. 13, 21), Северо-Селияровской (скв. 85) площадях выявлены гранитоиды с более древним возрастом (440–499 млн лет, PZ<sub>1</sub>, Иванов К. С. и др., 2005, 2012, 2013, 2015), что доказывает, по мнению исследователей, присутствие алтаид (казахстанид) в фундаменте Западной Сибири (таблица) [5–8].

Картирование интрузивных массивов и их изучение — важный этап при прогнозе нефтегазоносности. Это объекты тектонически мобильные, приуроченные к эрозионно-тектоническим выступам, обычно с повышенным тепловым потоком и поэтому являются благоприятными для формирования залежей углеводородов. Выявление таких массивов позволяет прогнозировать области развития улучшенных коллекторов в зоне контакта с породами осадочного чехла.

В корях выветривания гранитоидов в пределах ХМАО — Югры открыты залежи газа на Пунгинском, Верхнекондинском месторождениях, нефти — на Назымском, Каменном и других месторождениях, расположенных в западной части округа. При выветривании интрузивных пород кислого состава формируются коллекторы преимущественно трещинно-порового типа. Эти породы содержат в своем составе большое количество устойчивых к выветриванию минералов (кварц, калиевые полевые шпаты и др.), кроме того, являются довольно хрупкими и формируют, как правило, значительные по мощности и хорошо проницаемые зоны дезинтеграции, где возможно накопление кварц-полевошпатовых песков [9].

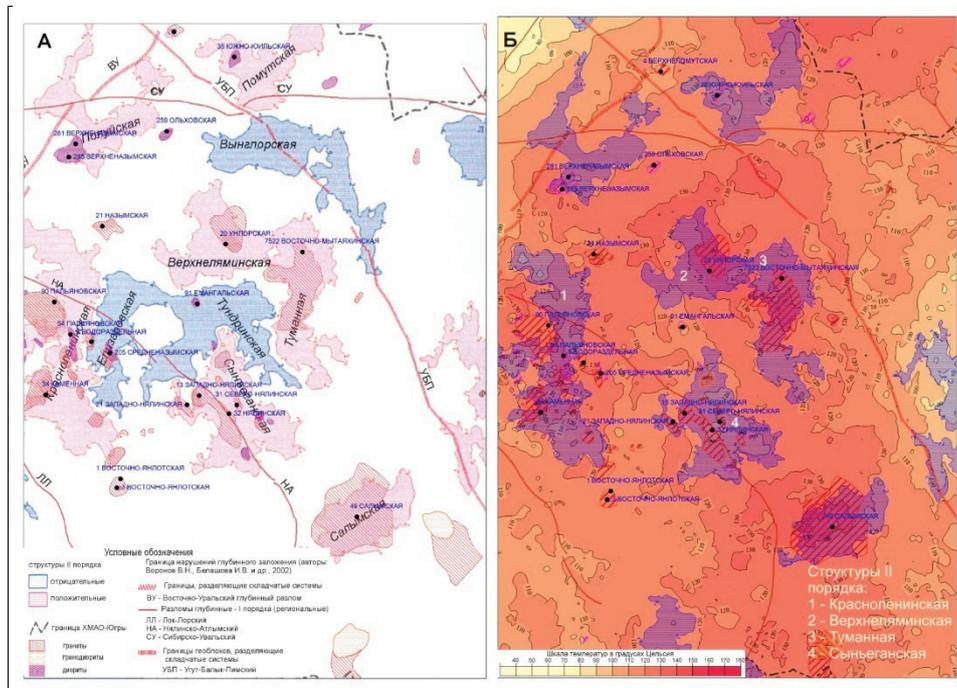
Признаки нефтегазоносности гранитоидов отмечены в северной и центральной частях Березовского НГР. Притоки газа в скважинах Березовского, Похромского, Чуэльского, Деминского и других газовых месторождений, как правило, получены при совместном испытании пласта П и доюрского основания.

*Гранитоидные массивы на территории Фроловской мегавпадины*

Площадь	№ скв.	Описание керна из дела скважины и по описанию Криночкина В.Г., Бочкарева В.С., Яцканич Е.А.	По описанию шлифов	Отметка ДЮК, м	Забой, м	Вскрытая толщина ДЮК, м	Возраст
<i>Массивы гранитов, гранодиоритов и плагиогранитов</i>							
Верхнепомутская	4	11.2м-порода серо-зеленая. Гранодиорит кр/з (Яцканич Е.А.)	Плагиогранит(Лашнева З.В.)	3114	3150	36	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Водораздельная	5	11.8м-порода серая, крепкая, кавернозная, каолинизированная. Гранит (Криночкина В.Г.)		2861	2890	29	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Восточно-Мытаяхинская	7522		Граниты в верхней части выветрелые с признаками катаклаза и милонитизации (Гилязова С.М., Сиднев А.В.)	3129	3161	32	уРЗ-3 (Сурков В.С.)
Восточно-Яллотская	1	Порода светло-серая, в верхней части выветрелая. Внизу - сильно измененный первично кислый эффузив (Яцканич Е.А.)	Лейкохратовый микрогранит-порфир (Костюк М.А.)	2827	2835	111	
Восточно-Яллотская	3	8.1м-светло-серая с зеленоватым оттенком, массивная, зернистая, трещиноватая	Измененные монциты алевролиты и песчаники? (Лашнева З.В.)	2881	3020	139	
Елизаровская	29	0.6м-порода светло-серая, массивная. Сильнопиритизированная, с глинист материал темно-коричневым. Плагиогранит (Pz.)		2911	2942	31	уРЗ-3
Западно-Нялинская	13	1.5м-порода светло-серая, крупно-кристаллическая, трещиноватая. Граниты или гранит-порфиры кр/з розово-серые выветрелые (Бочкарев В.С.)		3008	3080	72	О 444,2±6.9 млн.лет (Иванов К.С., 2010)
Западно-Нялинская	21	>11.6м -порода светло-серая, выветрелая ниже среднекристаллическая, массивная, крепкая, трещиноватая		3054	3104	50	О 499±5.4 млн.лет (Иванов К.С., 2010)
Западно-Нялинская	23	~1м-порода серая, массивная, крепкая		3083	3101	18	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Западно-Помутская	5	1м- порода фундамента светло-коричневая, крепкая	Риолитовый порфир (Яцканич)	3158	3192	34	
Назымская	31	1.5м-порода палеозоя. Гранит (Криночкина В.Г.)		2908	2950	42	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Назымская	21	1.5м-порода серая (граниты). Гранит (ПГО ХМНГ)		2822	2860	38	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Назымская	24	6.35м-порода фундамента, серого цвета (гранит?)		2886	2944	58	
Нялинская	11	По комплексу ГИС - граниты. Керна не отбирался		3005	3061	56	уРЗ-3 (Сурков В.С.)
Нялинская	12	5м-порода черная, массивная. Базальты, песчаники, алевролиты, внизу-гранодиориты (Бочкарев В.С.)		2900	2948	48	уРЗ-3 (Сурков В.С.)
Нялинская	14	16.5м- порода темно, зеленовато-серая крепкая, трещиноватая, нижние 0.6м-порода коричнево-серая раскристаллизованная. Эффузивы основного состава, участками краснокаменные, измененные, внизу - гранит-порфир (Куликов П.К.)		3096	3120	24	уРЗ-3 (Сурков В.С.)
Нялинская	22	0.6м-порода серая, массивная, кристаллическая. Порода серая массивная, кристаллическая с включениями черных и зеленых минералов.	Гранит (Криночкин В.Г.)	3041	3085	44	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Северо-Нялинская	31	4.5м-гранодиорит. Гранодиорит светлый равномерно крупнозернистый слюдо-полевошлат-кварц-хлоритового состава.	Гранодиорит (Лашнева З.В.)	2984	3056	46	К-Аr 230±2 млн.лет Rb-Sr 270.8±5.2 млн.лет
Северо-Селияровская	71	Гранодиорит (Криночкина В.Г.)		3083	3135	52	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Северо-Селияровская	85	Монолитная порода, плотная, массивная, зеленого цвета, с вкраплениями кварца. Гранодиорит.		3142	3178	36	441±4 млн.лет
Северо-Селияровская	86	Порода грязно-зеленоватая, массивная, крепкая		3216	3251	35	δРЗ
Селияровская	17	0.7м-порода зеленая, плотная, кристаллическая. Гранодиориты серые крупнозернистые (Бочкарев В.С.)		3086	3130	44	δРЗ
Среднеязымская	208	0.6м- гранитоидная порода зеленоватая. Граниты роогообманковые, среднезернистые, массивные, серые (В.С. Бочкарев)				нет данных	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Сынеганская	5	0.5м-порода т/зеленая, массивная, кристаллическая. Гранодиорит (Бочкарев В.С.)		3140	3157	17	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Сынеганская	26	1.7м-Порода светло-серая со слабым зеленоватым оттенком, пятнистой текстуры, равномернозернистой структуры.		3134	3165	31	уРЗ (Криночкин В.Г.)
Унлорская	7	4.5 м – кристаллическая порода зел/серого цвета, массивная, ср/з. В нижней части керна -трещины открытые, под углом 45°, заполненные полевым шлатом. Гранит преимущественно лейкохратовый (Криночкин В.Г.)		3206	3238	32	уРЗ-3
Унлорская	20	0.65м-алеволит. 0.75м-порода зелено-серая, плотная, выветрелая. Гранит преимущественно лейкохратовый (Криночкин В.Г.)		3135	3180	45	уРЗ-3
Южно-Мытаяхинская	7533	Гранит (Гилязова С.М., Сиднев А.В.)					

В пределах Фроловской мегавпадины в гранитоидах выявлены залежи нефти на Назымском, Южно-Мытаяхинском месторождениях; в пределах Красноленинского свода — на Каменном и Восточно-Каменном месторождениях. На Шаимском мегавале залежи нефти и газа в основном приурочены к сланцевому обрамлению гранитоидов.

Исследуемая территория осложнена региональными глубинными разломами. Основными из них являются Восточно-Уральский, Лок-Лорский, Нялинско-Атлымский, Угут-Балык-Пимский, Сибирско-Увальский (рис. 3).



*Рис. 3. Структуры II порядка в пределах Фроловской мегавпадины: А — схема расположения тектонических структур II порядка (составили В. А. Волков, В. Н. Гончарова, 2015); Б — карта изотерм фундамента с тектоническими элементами II порядка (составили В. А. Волков, А. А. Сидоров, 2015)*

Разломы являются долгоживущими и постоянно обновляющимися, уходящими «корнями» в мантию. Они проникают далеко в осадочный чехол и способствуют образованию коллекторов трещинного и кавернозно-порового типов как в магматических, так и в осадочных породах. Поэтому на таких участках, как правило, отмечается большой этаж нефтеносности. На современную активность этих зон указывают высокие пластовые температуры. Р. Х. Муслимов, Р. С. Хисамов и другие исследователи (2007) отмечают постепенное увеличение степени трещиноватости и дробления пород по мере приближения к зоне разлома и наличие постоянной вертикальной миграции газа с больших глубин [10].

Геотермические условия и нефтегазоносность недр тесно взаимосвязаны. Сведения о термометрии пластов могут использоваться как весомый критерий для прогноза и поиска месторождений нефти и газа в глубоководных горизонтах [4, 11]. На месторождении Белый Тигр во Вьетнаме при массовых проведениях термометрии наблюдалась связь температурных аномалий с зонами наибольшего разуплотнения в гранитах. Залежь нефти на месторождении Белый Тигр связана с гранитным выступом размером 22 x 6 км, разбитым разломами на несколько бло-

ков. Граниты изучены по глубине более чем на 1 500 м, продуктивная зона составляет более 1 000 м, толщина коры выветривания в среднем — 10–20 метров. Установлено, что нефтенасыщение связано с внутренней частью гранитного массива.

Определенной точки зрения на связь температур, продуктивности отложений с гранитоидами и блоками фундамента не выработано. Относительно изучаемой территории можно сформулировать следующие предположения.

1. Области сочленения Восточно-Уральского и Угут-Балык-Пимского глубинных разломов повторяют форму Уват-Ханты-Мансийской зоны каледонской покровно-складчатой системы, образуя «клин» или треугольник. В. С. Сурков в этой области по геофизическим и буровым данным выделял зоны преимущественно антиклинорного строения, которые интерпретировались как останцы байкальских антиклинориев с гранитами в ядерной части. Зоны устойчивых поднятий внутри его (останцы байкальских антиклинориев) подверглись вторичной гранитизации, и в последующее время они испытывали относительное воздымание [12].

2. В зоне сочленения Восточно-Уральского и Угут-Балык-Пимского глубинных разломов отмечается наличие кольцевой структуры (см. рис. 3 А), образованной поднятиями II порядка: Красноленинским, Вехнелямнинским, Туманным и замыкающим Сыньеганским. На всех этих структурах выявлены гранитоидные массивы, выходящие на предъюрскую поверхность. В. А. Волков сделал предположение, что эта кольцевая структура, вероятно, является крупным гранитным батолитом [2].

3. В пределах Красноленинского свода и Салымского мегавала отмечена следующая закономерность: чем ближе к глубинному разлому, тем выше температуры в фундаменте и больше продуктивность отложений фундамента и осадочного чехла. На Красноленинском своде отмечается большой этаж нефтеносности, связанный с меловыми, юрскими и доюрскими отложениями; на Салымском мегавале нефтеносность приурочена к неокомским и вехнеюрским (баженовско-абалакский нефтегазовый комплекс) отложениям.

4. Максимальные температуры (115–146 °С) в фундаменте отмечены в пределах Красноленинского свода (Каменная, Пальяновская площади), Туманного вала (Вехнелямнинская, Мытаяхинская и другие площади), Салымского и Верхнесалымского мегавалов (см. рис. 3 Б). Гранитоидные массивы выделяются на всех перечисленных структурах. Приуроченность повышенного теплового потока к гранитным массивам, обусловленную как внедрением высокотемпературной магмы, так и генерацией радиогенного тепла, можно считать весьма вероятным событием. Эта закономерность осложняется временем внедрения гранитоидов, глубиной залегания гранитного массива под поверхностью доюрского основания и т. д. Как правило, чем моложе породы, слагающие массив, тем, соответственно, должна быть выше их температура.

#### *Библиографический список*

1. Шпильман В. И., Солопахина Л. А., Пятков В. И. Новая тектоническая карта центральных районов Западной Сибири // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО: материалы второй науч.-техн. конф. – Ханты-Мансийск, 1999. – С. 96–115.
2. Волков В. А., Гончарова В. Н. Об истории тектонического развития территории Фроловской мегавпадины // Вестник недропользователя. – 2015. – № 27. – С. 4–11.
3. Криночкин В. Г., Муртаев И. С., Савин В. Г. Перспективы нефтегазоносности доюрских отложений центральной части ХМАО — Югры // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа: материалы VIII-й науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2005. – Т. 1. – С. 112–119.
4. О перспективах нефтегазоносности глубоких горизонтов территории деятельности ОАО «Сургутнефтегаз» / Г. А. Куриленкова [и др.] // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО — Югры: материалы XI науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2008. – Т. 1. – С. 114–121.
5. Геохронологические исследования фундамента Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна; итоги 50 лет изучения / К. С. Иванов [и др.] // Литосфера. – 2005. – № 3. – С. 117–135.
6. Иванов К. С., Ерохин Ю. В., Федоров Ю. Н. О возрасте гранитоидов Нялинской площади фундамента Западной Сибири // Ежегодник-ШИ/Ар. ин-та ИГГ/УрО РАН. – 2012. – Вып. 159. – С. 207–210.

7. Первые сведения о раннепалеозойских гранитоидах в фундаменте Западной Сибири / К. С. Иванов [и др.] // Доклады Академии Наук. – 2013. – Т. 453, № 6. – С. 650–653.
8. Геологическое строение и история развития доюрского основания Карабашской зоны Западной Сибири / К. С. Иванов [и др.] // Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа. Материалы восемнадцатой науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2015. – С. 145–155.
9. Гилязова С. М. Вторичные коллекторы доюрского комплекса пород Фроловской мегавпадины и перспективы их нефтегазоносности // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 9. – С. 126–128.
10. Муслимов Р. Х. Определяющая зона фундамента осадочных бассейнов в формировании и постоянной подпитке (возобновлении) месторождений углеводородов // Нефтяное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 24–29.
11. Беккина С. М., Куриленкова Г. А., Сиднев А. В. Основные геологические критерии нефтегазоносности доюрского фундамента Фроловской мегавпадины Широкого Приобья (в порядке обсуждения) // Нефтяное хозяйство. – 2009. – № 10. – С. 38–40.
12. Сурков В. С. Основные этапы тектонического развития фундамента Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика Западной Сибири. Избранные труды. – Новосибирск: СНИИГТиМС. – 2007. – 552 с.

#### **Сведения об авторах**

**Тугарева Аделина Вольдемаровна**, заведующий лабораторией геологии юрских и доюрских отложений, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпилмана, г. Тюмень, e-mail: tugoreva@crru.ru

**Мороз Мария Леонидовна**, научный сотрудник лаборатории геологии юрских и доюрских отложений, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпилмана, г. Тюмень, e-mail: morozML@crru.ru

**Чернова Галина Александровна**, старший научный сотрудник лаборатории геологии юрских и доюрских отложений, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпилмана, г. Тюмень, e-mail: chernova@crru.ru

**Белова Елена Владимировна**, старший научный сотрудник лаборатории интерпретации сейсмической информации, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпилмана, г. Тюмень

#### **Information about the authors**

**Tugareva A. V.**, Head of the Laboratory of Geology of Jurassic and Pre-Jurassic Deposits, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, e-mail: tugoreva@crru.ru

**Moroz M. L.**, Researcher of the Laboratory of Geology of Jurassic and Pre-Jurassic Deposits, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, e-mail: morozML@crru.ru

**Chernova G. A.**, Senior Researcher of the Laboratory of Geology of Jurassic and Pre-Jurassic Deposits, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, e-mail: chernova@crru.ru

**Belova E. B.**, Senior Researcher of the Laboratory of Interpretation of Seismic Data, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen