



## МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗОНЫ КОНТАКТА ПАЛЕОЗОЙСКИХ И МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛИТОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕВЕРО-ОСТАНИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. В. Ежова, В. П. Меркулов, В. А. Чеканцев

Проведен комплекс сейсморазведочных, гравимагнитных, палеомагнитных и литолого-стратиграфических исследований доюрских образований Северо-Останинского нефтяного месторождения, расположенного в юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Выявлена сеть разнонаправленных тектонических нарушений, объединенных в зоны деструкции палеозойского фундамента. Установлены вещественный состав и возраст доюрских образований в пределах каждого тектонического блока. Предложена принципиально новая модель геологического строения палеозойской толщи: Северо-Останинский эрозионно-тектонический выступ представляет собой обращенную сложнопостроенную и разбитую тектоническими нарушениями синклиналию складку, к крутопадающему крылу которой приурочена нефтяная залежь. Наличие обращенной морфоструктуры в эрозионно-тектонических выступах может служить поисковым признаком при оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений.

**Ключевые слова:** сейсморазведочные работы, геофизические аномалии, обращенные морфоструктуры, зоны деструкции, породы-коллекторы, нефтяное месторождение, Томская область.

## METHODS TO STUDY PALEOZOIC-MESOZOIC CONTACT ZONE BY THE EXAMPLE OF LITHOLOGIC-GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS OF THE NORTHERN-OSTANINSKOYE OIL FIELD (TOMSK REGION)

A. V. Yezhova, V. P. Merkulov, V. A. Chekantsev

Seismic, gravity-magnetic, paleomagnetic and lithologic-stratigraphic investigations on pre-Jurassic formations of the Northern-Ostaninskoye oil field located in the southeastern West-Siberian petroleum province have been undertaken. A network of not unidirectional tectonic dislocations combined into Paleozoic basement destruction zones has been revealed. Material compositions and ages of pre-Jurassic formations within each tectonic block were estimated. A crucially new geological model of Paleozoic strata has been put forward: the Northern-Ostaninsky erosion-tectonic scarp is an inverted complex and cut by tectonic faults synclinal fold, with an oil pool being confined to its steeply dipping branch. An inverted morphostructure presented in erosion-tectonic scarps can serve as a prospecting indicator for estimating Paleozoic hydrocarbon prospects.

**Keywords:** seismic exploration, geophysical anomalies, inverted morphostructure, destruction zones, reservoir-rocks, oil field, Tomsk Region.

Северо-Останинское нефтяное месторождение находится в юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и приурочено к одноименному тектоническому поднятию северо-западного простирания. Изучение геологического строения месторождения проводилось по следующим направлениям.

### Площадные геофизические работы

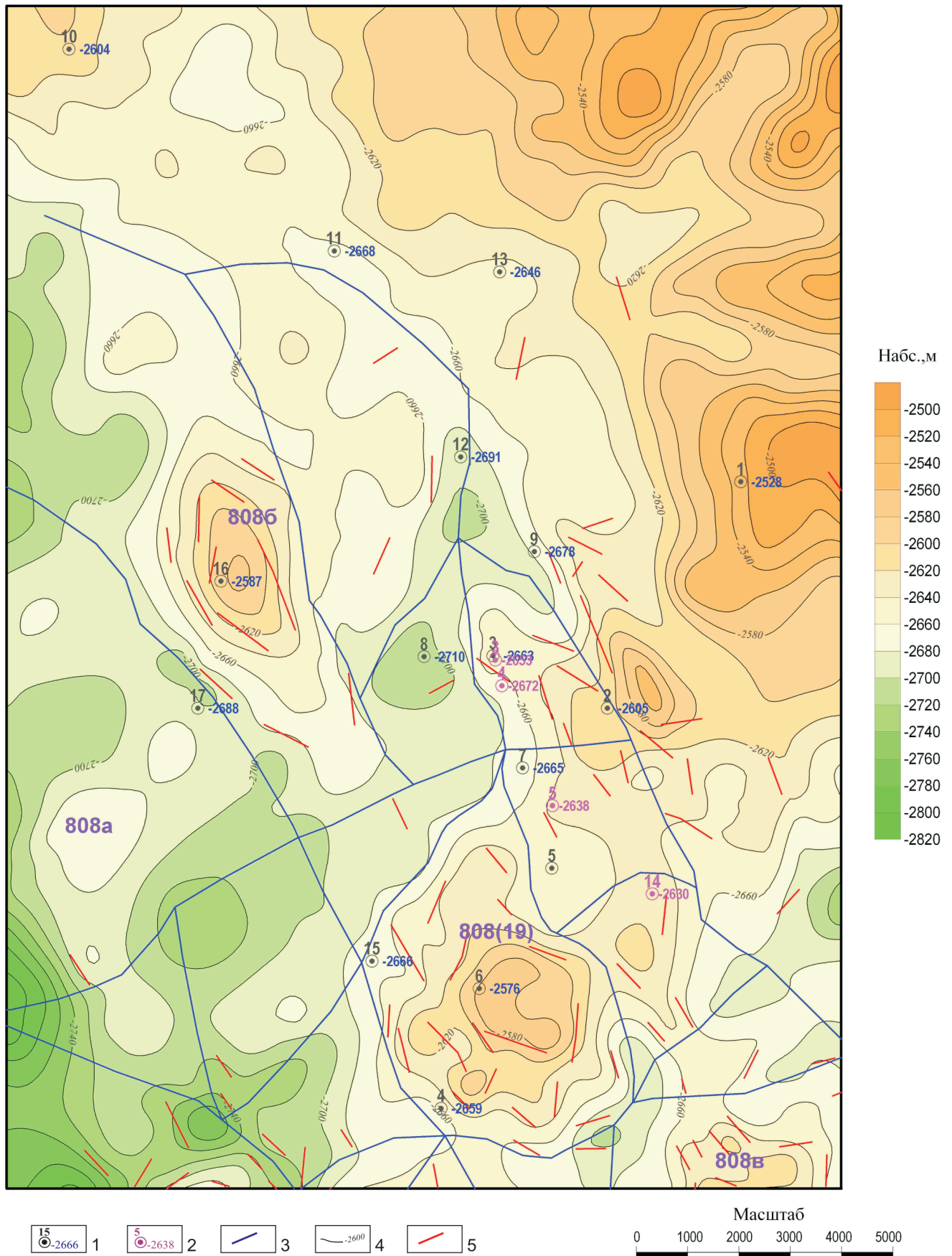
По данным сейсморазведочных работ (КМПВ и МОГТ-2Д), которые проводились с 1980-х гг. до настоящего времени, структурный план отражающего горизонта  $\Phi_2$  (поверхности палеозойского фундамента) характеризуется высокой степенью расчлененности и контрастностью структурных элементов [1, 2, 6]. Эта особенность поверхности фундамента обусловлена широким развитием систем тектонических нарушений двух генераций (рис. 1): основные, образовавшиеся при завершении герцинской складчатости северо-

ро-западного простирания, более поздние (триасовые) – северо-восточного. В результате дифференцированных движений по разломам на доюрскую поверхность выведены породы разного возраста и состава.

На Северо-Останинской площади проводились высокоточные гравиметрические и магнитные съемки м-ба 1:50 000, результаты которых позволили уточнить блоковую структуру, положение основных тектонических элементов и вещественный состав палеозойских отложений [7].

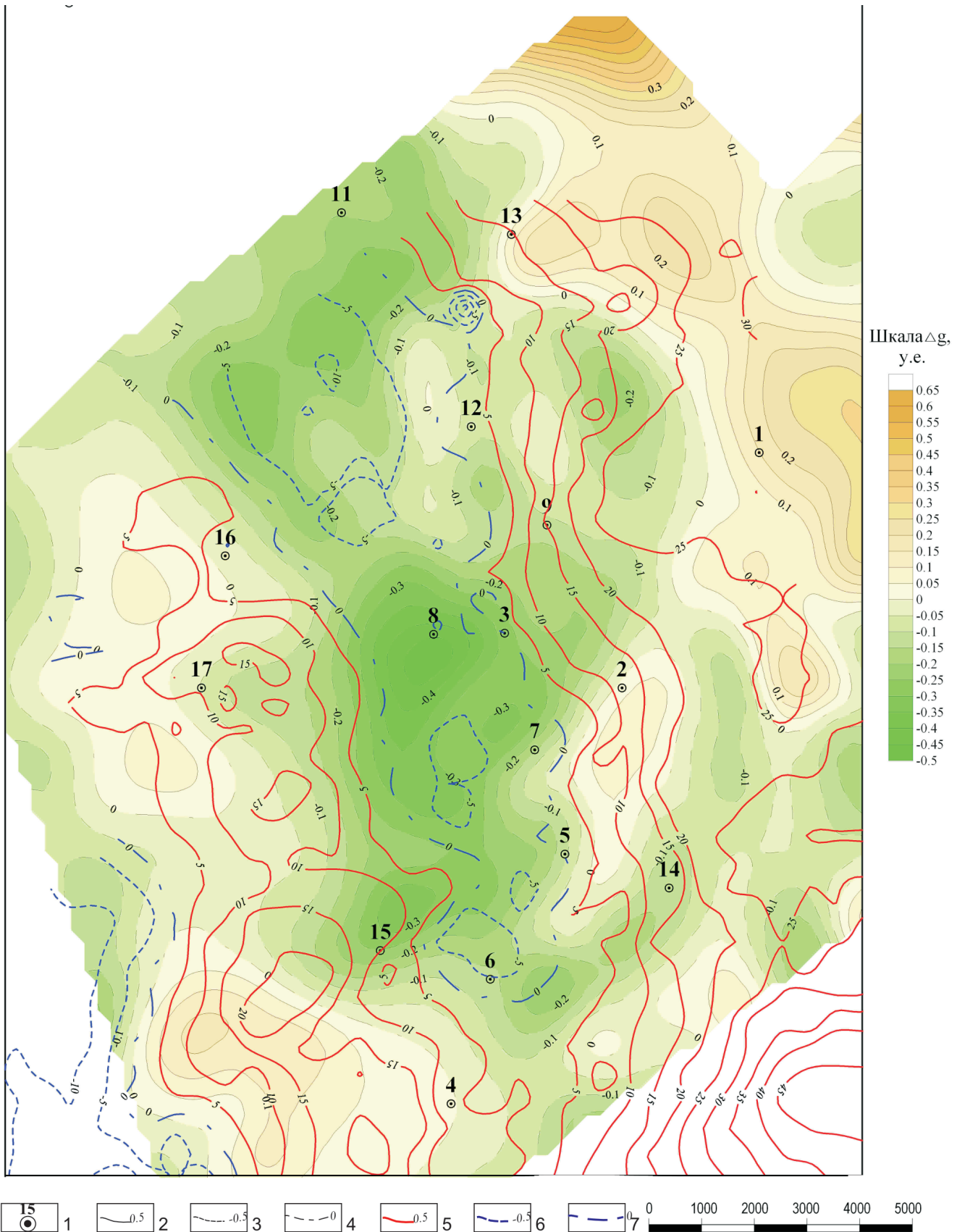
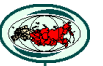
Сопоставление аномальных гравимагнитных полей, полученных после обработки, осреднения и вычитания регионального фона, показано на рис. 2.

Региональное магнитное поле на Северо-Останинской площади характеризуется относительно малым интервалом изменения индукции магнитного поля – от +47 до –36 нТл. Анализ направленности изодинам магнитного поля показы-



**Рис. 1.** Структурная карта по отражающему горизонту  $\Phi_2$  Северо-Останинской площади по данным сейсморазведки МОГТ-2Д (по Т. В. Забуге, В. П. Мельникову, 2011)

Скважины, их номера и абсолютные отметки глубин точек входа в пласт, м: 1 – пробуренные глубокие, 2 – наклонные; 3 – условные границы блоков доюрского основания по данным КМПВ и грави- и магниторазведки; 4 – изогипсы отражающего горизонта  $\Phi_2$  (подошва юры), м; 5 – тектонические нарушения по данным сейсморазведки МОГТ



**Рис. 2.** Схема сопоставления гравитационных и магнитных аномалий Северо-Останинской площади

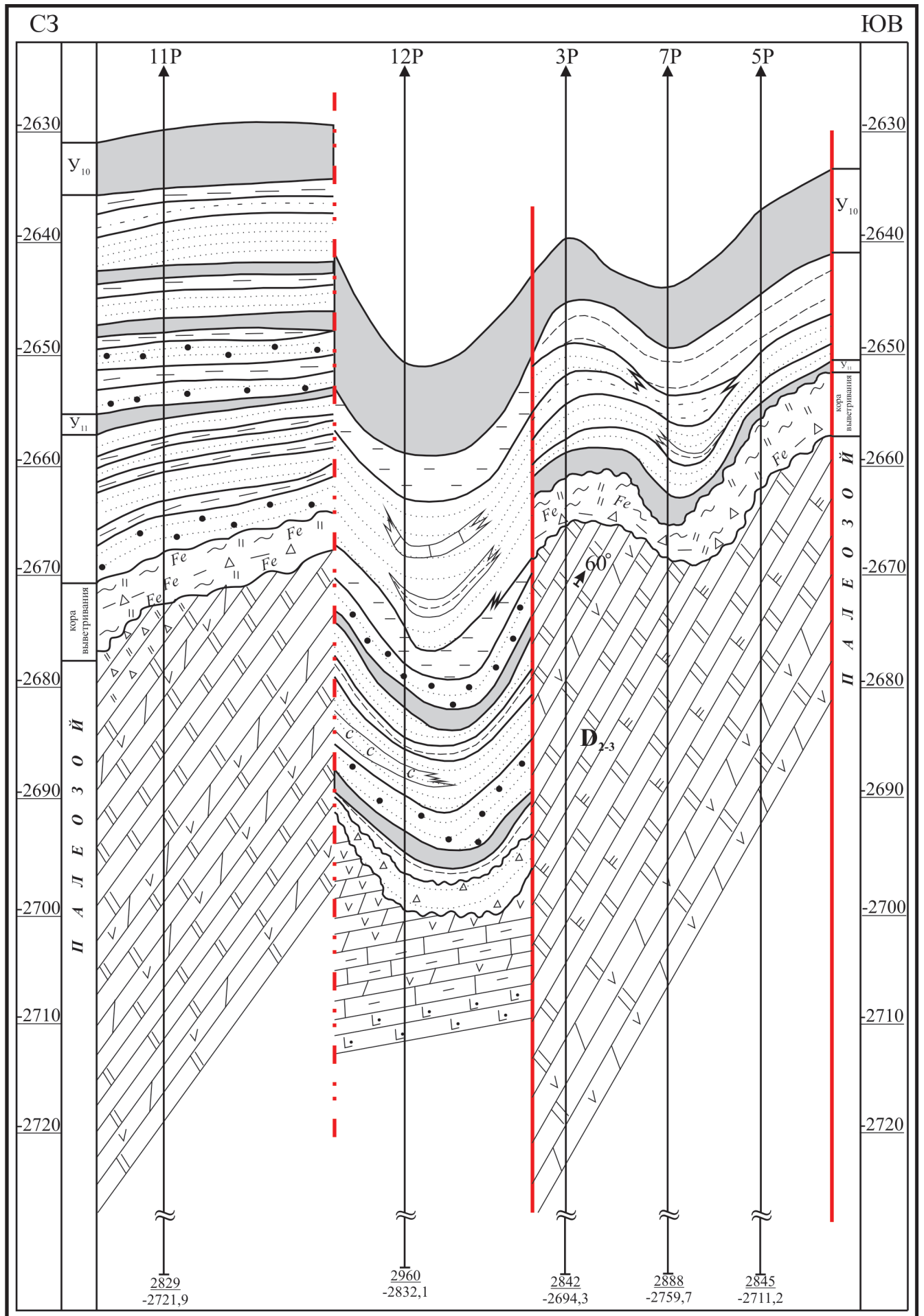
1 – пробуренные глубокие скважины и их номера; изоаномалы гравитационного поля: 2 – положительные, 3 – отрицательные, 4 – нулевая; изодинамы магнитного поля: 5 – положительные, 6 – отрицательные, 7 – нулевая

вает наличие положительных и отрицательных аномалий преимущественно северо-западного простирания.

Поле гравитационных аномалий имеет четко выраженную волнообразную структуру, отображающуюся в чередовании положительных и отрица-



№ 1(21) ♦ 2015





	известняк		гравелито-песчаник		разведочная скважина, ее номер абс. отметка кровли Pz отложений, м
	известняк органогенный		конгломерато-брекчиевидная порода		наклонная скважина, ее номер абс. отметка глубины точки входа в палеозойские отложения, м
	известняк с водорослевыми биогермами		брекчия доломитовая		забой скважины
	известняк глинистый		брекчия кремнистая		литологические границы
	известняк глинистый и кремнистый		брекчия с глинисто-железистым цементом		линзы выклинивания
	известняк доломитизированный		брекчия песчанистая		линии углового и стратиграфического несогласия
	известняк доломитовый		сланец глинисто-кремнистый		возраст отложений по микрофаунистическим данным
	известняк окремненный плотный		сланец кремнисто-углистый		элементы залегания по замерам ориентированного керна
	известняк кремнистый доломитизированный		сидерит		дизъюнктивные нарушения, выявленные сейсморазведочными и буровыми работами
	известняк с трещинной кальцитовой минерализацией		глинисто-сидеритовая порода		дизъюнктивные нарушения по данным КМПВ и гравимагниторазведки
	доломит		кремнисто-глинистая сидеритизированная порода		дизъюнктивные нарушения, предполагаемые по литологическим данным
	доломит глинистый		кремнисто-глинистая ожелезненная порода		
	мергель		азальтовый порфирит		
	спонголит, кремнистая порода		диабаз-долерит		
	аргиллит		лампрофир, керсантит		
	алевролит		эффузивная порода, метасоматическая измененная		
	песчаник		уголь		

**Рис. 3.** Геологический разрез по линии скважин 15Р – 6Р – 5Р – 14Р зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений Северо-Останинского месторождения. Масштаб горизонтальный 1:75 000, вертикальный 1:500

тельных аномалий в направлении с юго-запада на северо-восток. Простираение изоаномал повышенного и пониженного гравитационного полей хорошо согласуется с поведением магнитных аномалий.

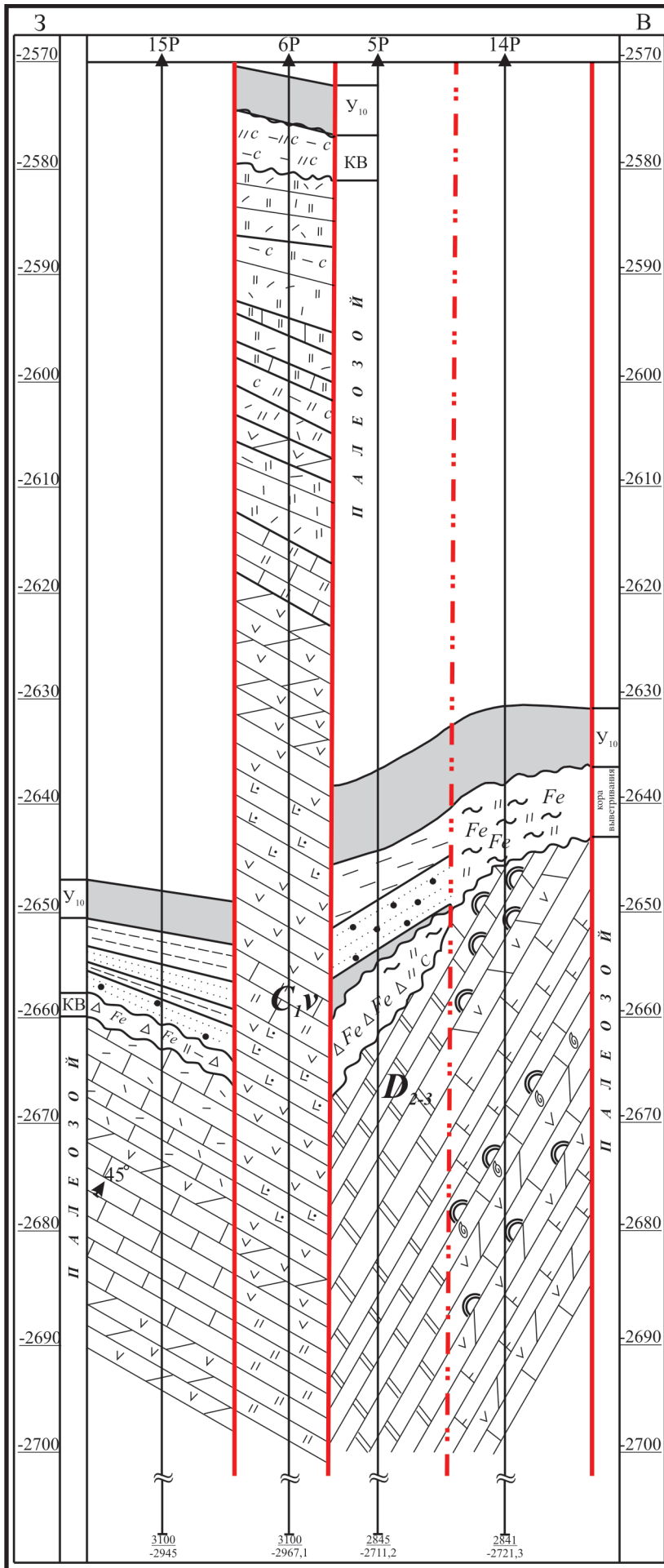
Анализ схемы элементов гравимагнитного поля показывает, что они образуют закономерную блоковую систему с характерными северо-восточными и северо-западными (преобладают) простираниями. Такая локализация аномалий связана с тем, что в формировании структуры полей активно участвует тектоника фундамента в виде зон трещиноватости в осадочных отложениях чехла. Вероятнее всего, именно с особенностями тектонического строения и вещественного состава доюрских образований связано современное положение залежи углеводородов. Как показывают результаты

наземных магнитных и гравиметрических съемок на Северо-Останинском месторождении, над этим объектом формируются характерная зона микромагнитных аномалий и локальный гравитационный минимум, обычно рассматриваемые как геофизический поисковый признак.

### Палеомагнитные исследования

Палеомагнитный метод изучения керна основан на способности горных пород фиксировать направления геомагнитного поля в виде вектора остаточной намагниченности [8].

Для осадочных горных пород первичная остаточная намагниченность, образовавшаяся одновременно с породой, имеет ориентационную природу. Современное магнитное поле создает вязкую



намагниченность, совпадающую с ним по направлению. Вязкая и первичная намагниченности образуют векторную сумму и в первом приближении создают естественную остаточную намагниченность, которая может быть измерена по отдельным образцам керна. Опыт палеомагнитных исследований [7, 8] показывает, что вязкая и первичная намагниченности отличаются по степени устойчивости к нагревам: вязкая разрушается быстрее, чем более устойчивая первичная. При экспериментальных исследованиях сначала выполнялась временная магнитная чистка с выдержкой образцов в течение двух недель в положении «по полю», затем в течение такого же времени в положении «против поля» для компенсации «лабораторной» остаточной намагниченности. Далее выполнялось терморазмагничивание с использованием термопечи конструкции В. П. Апарина, позволяющей компенсировать внешнее магнитное поле за счет многослойного пермаллового экрана. Шаг терморазмагничивания 25 °С, конечная температура нагрева 125 °С. В данном диапазоне температур обычно происходит существенное разрушение вязкого компонента естественной остаточной намагниченности.

По результатам обработки экспериментальных данных вычислялись векторные разности, позволяющие оценить направление вязкой намагниченности, которая обусловлена влиянием современного геомагнитного поля и совпадает с ним по направлению. Эти материалы использовались для пространственного ориентирования керна. Контроль полученных направлений осуществлялся по соответствию наклона вектора вязкой намагниченности наклону современного геомагнитного поля в точке отбора образцов (посредством сопоставления элементов залегания слоистости по ориентированным образцам). Угловая погреш-

**Рис. 4.** Геологический разрез по линии скважин 4Р – 6Р – 7Р – 3Р – 9Р зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений Северо-Останинского месторождения. Масштаб горизонтальный 1:75 000, вертикальный 1:500

Усл. обозн. см. на рис. 3



ность определения направления вязкой намагниченности составила 3–8°.

На Северо-Останинском месторождении палеомагнитные исследования были проведены В. П. Меркуловым в образцах керна из скв. 3Э, 5Э, 13Р и 15Р. В результате получены следующие элементы залегания пород: азимут падения слоев юго-западный под углом 60° и 68° (скв. 3Э и 5Э), 34° (скв. 13Р), а в западной части (скв. 15Р) – северо-восточный под углом 45° (расположение скважин см. на рис. 1).

### Литолого-геофизические исследования

Для изучения вещественного состава доюрских образований проводились аналитические исследования: описание керна и шлифов, химический и рентгеноструктурный анализы, определения фильтрационно-емкостных свойств и возраста, анализ комплекса каротажных диаграмм.

С использованием этих данных составлена литологическая характеристика верхней части палеозойской толщи по разведочным и эксплуатационным скважинам с разделением разрезов на литологические пакки [3, 5]. При отсутствии керна проведена литологическая интерпретация комплекса каротажных диаграмм: для карбонатных пород характерны высокие значения сопротивления и интенсивности излучения на диаграммах нейтронного каротажа и низкая радиоактивность; для кремнистых – низкие значения на кривых сопротивления, средняя и низкая интенсивность излучения на нейтронном каротаже; для эффузивных – высокие значения индукционного каротажа и радиоактивности.

По результатам определения фаунистических остатков установлен возраст отложений верхней части палеозойской толщи: позднедевонский ( $D_3^{fr}$ ) в западной части (скв. 16Р), силурийский – нижнедевонский  $S-D_1$  (скв. 2Р), девонский  $D_{1-2}$  (скв. 9Р) и  $D_2^{gv}-D_3$  (скв. 3Р) – в восточной, нижнекаменноугольный  $C_1v$  (скв. 6Р) – в южной и  $C_1$  (скв. 8Р) – в центральной.

На контакте палеозойских и мезозойских отложений залегают породы коры выветривания пермо-триасового возраста, которые подразделяются на две большие группы – остаточные и осадочные [4].

Остаточные продукты коры выветривания представляют собой структурный элювий, который в зависимости от состава коренных пород разделяется на три группы: ортоэлювий, образовавшийся за счет магматических образований; параэлювий – за счет литифицированных осадочных пород; неоэлювий – за счет разложения рыхлых осадков.

Осадочные продукты коры выветривания – породы, возникшие за счет осадения взвесей и более крупного кластического материала, а также коллоидов, выносимых при формировании структурного элювия.

В изучаемых разрезах встречаются обе группы продуктов формирования коры выветривания. На повышенных участках накапливались глинисто-кремнистые сидеритизированные образования – параэлювий за счет кремнистых пород (спонголитов). К понижениям палеорельефа приурочены брекчии, а также глины с обособлениями бурых железняков, сидеритов, бокситов.

На каротажных диаграммах породы коры выветривания характеризуются высокими значениями электропроводности и радиоактивности, а также положительными аномалиями на кривых ПС.

### Изучение геологических разрезов скважин

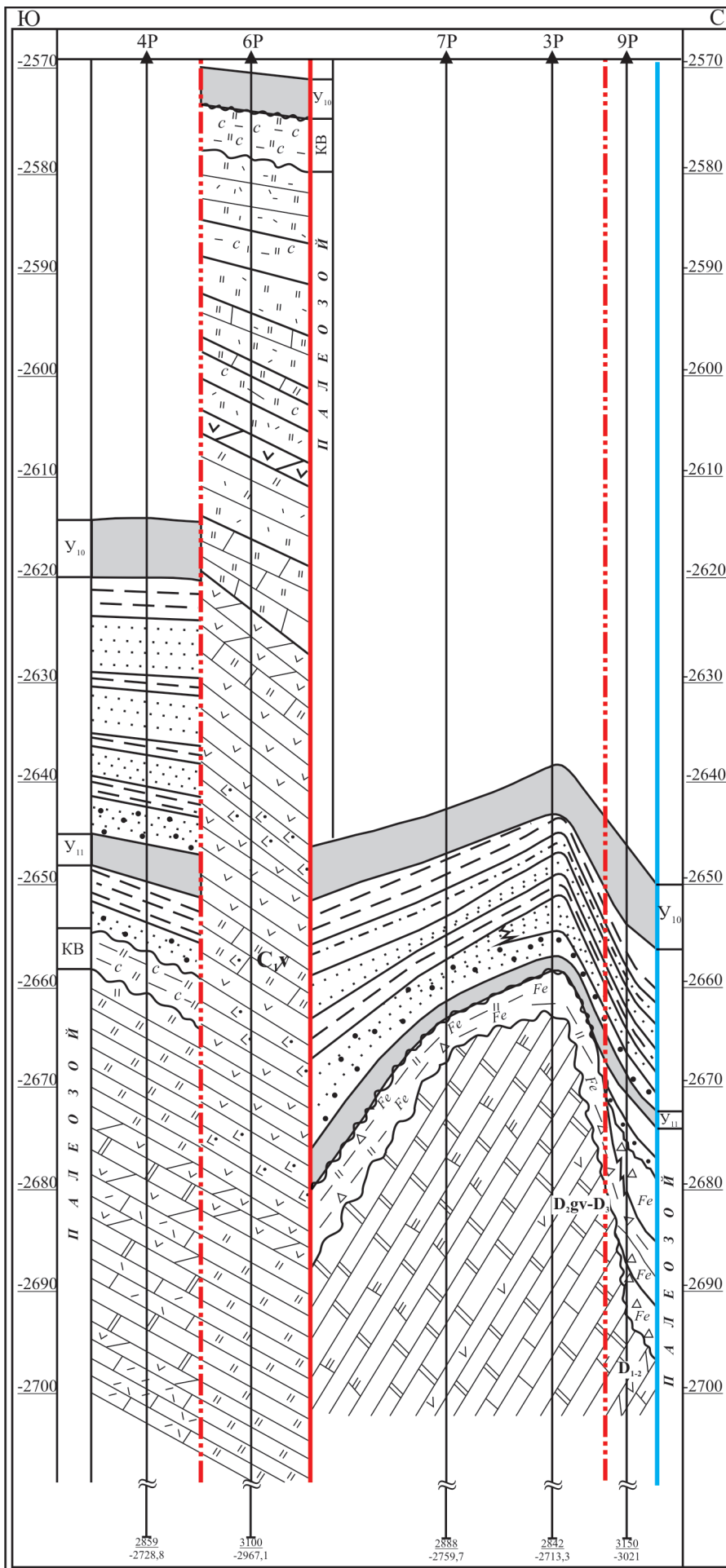
Для сопоставления разрезов скважин Северо-Останинского месторождения были установлены глубины залегания угольных пластов юрской толщи. За реперный горизонт при корреляции пород зоны контакта палеозоя и мезозоя принят угольный пласт  $Y_{10}$ , который имеет однозначную геофизическую характеристику и прослеживается по всей территории. Для характеристики зоны контакта палеозоя и мезозоя были построены схемы корреляции и геологические разрезы в субмеридиональном и субширотном направлениях.

На геологическом разрезе по линии скважин 11Р – 12Р – 3Р – 7Р – 5Р (рис. 3) видно, что доюрские образования, вскрытые скв. 11Р, 3Р, 7Р и 5Р, находятся почти на одном уровне, кора выветривания (3,0–4,0 м) представлена кремнисто-глинистыми ожелезненными породами, а верхняя часть палеозойской толщи – доломитами.

Разрез скв. 12Р имеет другое строение. Мощность юрских отложений от кровли пласта  $Y_{10}$  до кровли коры выветривания увеличивается до 46 м по сравнению с 19–23 м в указанных скважинах. В коре выветривания присутствует проницаемая песчаная брекчия. Палеозойские отложения представлены в разной степени измененными эффузивами с редкими прослоями глинистых известняков. Породы находятся в опущенном блоке. В связи с этим кроме ранее обнаруженного разлома между скв. 3Р и 12Р, предполагается проявление тектонического нарушения между скв. 12Р и 11Р.

На геологическом разрезе по линии скважин 15Р – 6Р – 5Р – 14Р (рис. 4) видно, что верхняя часть палеозоя представлена разными по составу породами: известняками в скв. 15Р, брекчированными и трещиноватыми спонголитами в скв. 6Р, доломитами замещения в скв. 5Р и органогенными (водорослевыми) известняками в скв. 14Р.

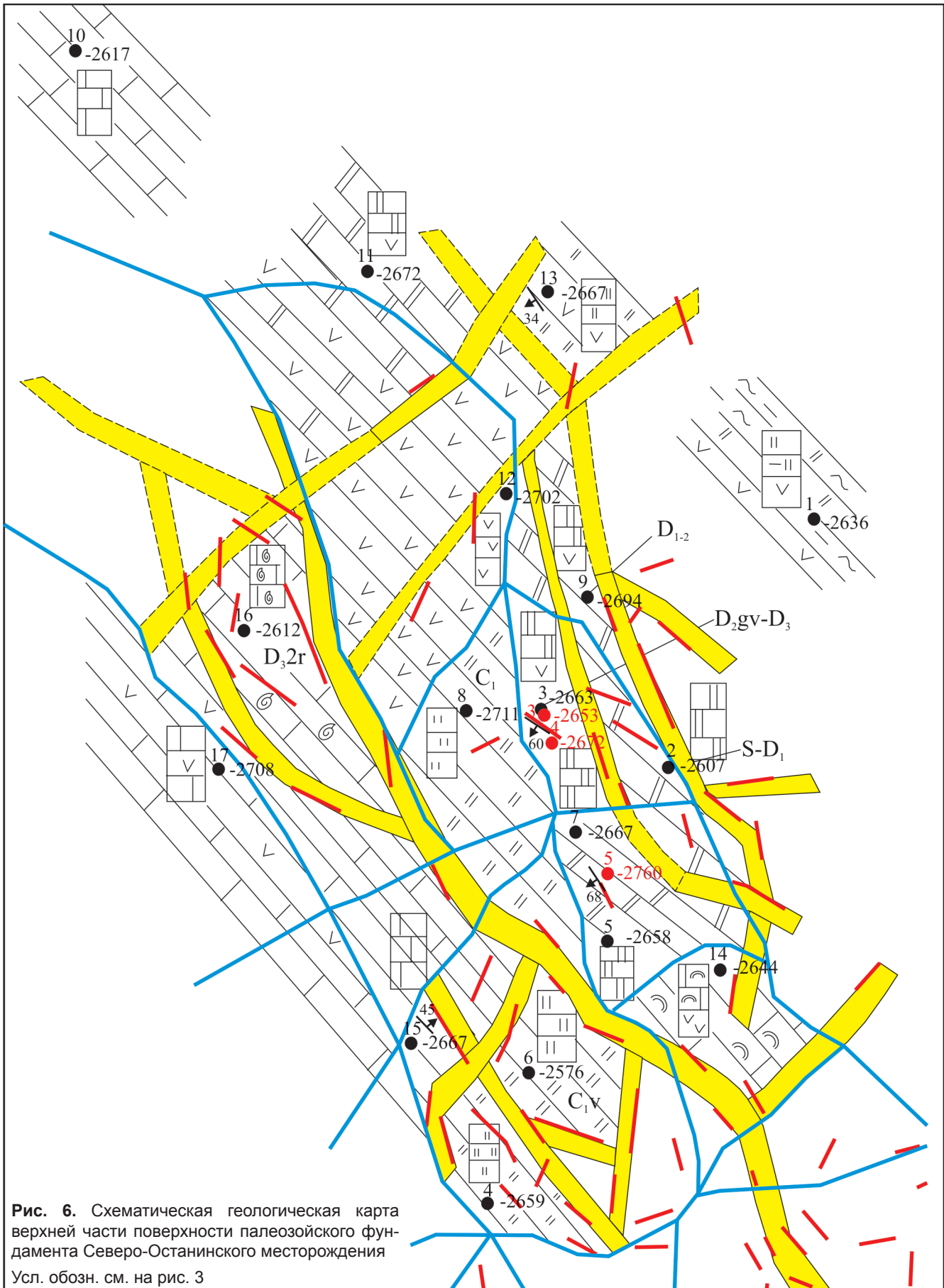
Пермо-триасовые отложения, залегающие над палеозойскими породами, в разрезах скважин тоже имеют разный состав: в скв. 15Р, 5Р и 14Р – ожелезненные брекчии и кремнисто-глинистые образования бурого цвета с высокой электропроводностью, а в скв. 6Р – светлые глинисто-кремнистые сидеритизированные породы.



**Рис. 5.** Геологический разрез по линии скважин 4Р – 6Р – 7Р – 3Р – 9Р зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений Северо-Останинского месторождения. Масштаб горизонтальный 1:75 000, вертикальный 1:500

Усл. обозн. см. на рис. 3





**Рис. 6.** Схематическая геологическая карта верхней части поверхности палеозойского фундамента Северо-Останинского месторождения  
Усл. обозн. см. на рис. 3

На геологическом разрезе наблюдается очень высокое гипсометрическое положение репера (угольного пласта  $У_{10}$ ) и, соответственно, кровли доюрских

образований в скв. 6Р, которая пробурена в пределах блока, ограниченного тектоническими нарушениями. Возраст пород в скв. 6Р определен как нижнекамен-



ноугольный ( $C_1v$ ), а в скв. 5P, по аналогии с данными по скв. 3P, как средне-верхнедевонский ( $D_{2gv}-D_3$ ).

Палеозойские отложения, вскрытые в скв. 5P и 14P, различаются по составу и возрасту (доломиты замещения средневерхнедевонские и известняки органогенные силурийско-нижнедевонские), что позволяет предполагать наличие тектонического нарушения между ними.

На геологическом разрезе по линии скважин 4P – 6P – 7P – 3P – 9P (рис. 5) видно, что верхняя часть палеозойской толщи в скв. 4P и 6P сложена кремнистыми породами – спонголитами, но по мощности (14 м в скв. 4P и 41 м в скв. 6P) они несопоставимы. Кроме того, кремнистые породы в скв. 6P отличаются высокой пористостью и проницаемостью, благодаря интенсивной трещиноватости и выщелачиванию, а в разрезе скв. 4P этого не наблюдается.

Продукты коры выветривания в обеих скважинах представлены кремнисто-глинистыми сидеритизированными породами – параэлювием [4]. Отмечается также высокий гипсометрический уровень кровли доюрских образований в скв. 6P.

Таким образом, описанные особенности строения разрезов в скв. 4P и 6P позволяют предположить наличие тектонического нарушения между ними.

В блоке, где пробурены скв. 7P и 3P, строение разрезов доюрских образований идентично: доломиты замещения средневерхнедевонского ( $D_{2gv}-D_3$ ) возраста и кремнисто-глинистые железистые породы, а также брекчии с глинисто-железистым цементом в коре выветривания.

В блоке, расположенном северо-западнее, в скв. 9P кровля доломитов замещения нижне-среднедевонского возраста находится намного ниже, чем в скв. 3P. Кора выветривания представлена красноцветными брекчиями с глинисто-железистым цементом (16 м). Предполагается наличие тектонического нарушения между скв. 3P и 9P.

#### Построение геологической модели зоны контакта палеозойских и мезозойских отложений

Эрозионно-тектонический выступ фундамента, лежащий в основе Северо-Останинской структуры, разбит на отдельные тектонические блоки разрывными нарушениями. На структурной карте по отражающему горизонту  $\Phi_2$  (см. рис. 1) показаны границы блоков по данным КМПВ и гравитационно-магниторазведки, а также многочисленные разноориентированные тектонические нарушения, выявленные сейсморазведочными работами МОГТ-2Д. Комплекс геофизических исследований, проведенных на изучаемой площади, позволил объединить тектонические нарушения и объединить их в зоны деструкции палеозойского фундамента (рис. 6).

Для изучения распространения пород, выходящих на поверхность палеозойского фундамента, на карту нанесены схематические литологические колонки, построенные на основе литолого-геофизического изучения разрезов скважин (верхние

30 м); возраст отложений по определениям фауны; элементы залегания пород по палеомагнитным исследованиям ориентированного керна.

Обобщая проведенные литологические и геолого-геофизические исследования, мы предполагаем распределение соответствующих литологических разностей в пределах отдельных блоков, границы которых согласуются с законами деструкции, а также с ранее выявленными границами (см. рис. 6).

Согласно литологическим данным на поверхность фундамента выходят известняки, доломиты, кремнистые породы и эффузивы.

**Известняки**, вскрытые скв. 10P, 16P, 17P, 15P и 14P, занимают западный, юго-западный и юго-восточный блоки Северо-Останинской структуры. Они содержат остатки фауны, по которым определен позднедевонский ( $D_{3fr}$ ) возраст, часто интенсивно трещиноваты и брекчированы.

**Доломиты** распространены на восточном крыле структуры и в районе скв. 11P. Они содержат прослой известняков с фауной, в которых определен силурийский – раннедевонский ( $S-D_1$ ) и среднепозднедевонский ( $D_{2gv}-D_3$ ) возраст. Доломиты образовались за счет метасоматоза в стадию катагенеза при воздействии вод, обогащенных магнием, на известковые породы, т.е. при замещении кальцита доломитом. Обилие ионов магния в пластовых водах обусловлено разрушением эффузивов основного состава. Доломиты, как правило, пористы и кавернозны. К доломитам замещения приурочена нефтяная залежь Северо-Останинского месторождения.

**Кремнистые породы**, вскрытые скв. 4P, 6P, 8P и 13P, распространены в юго-западном, центральном и северо-восточном блоках Северо-Останинской структуры. Они представлены в основном спонголитами, содержащими большое количество спикул губок, а также остатков криноидей, фораминифер и другой фауны, по определениям которой установлен раннекаменноугольный ( $C_1v$ ) возраст пород. Остатки фауны часто выщелочены постседиментационными процессами, благодаря чему эти породы часто содержат поры и каверны. При испытании верхней части палеозойской толщи в скв. 6P получено небольшое количество нефти.

**Эффузивы** представлены базальтовыми порфиритами, диабазами, спилитами, т.е. породами основного состава. По результатам химического анализа эти породы, даже измененные постседиментационными преобразованиями, содержат значительное количество окислов магния и железа. Эффузивы встречаются практически во всех изученных разрезах в виде отдельных пластов и пачек, но их толщина максимальна в скв. 12P. Предполагается, что эти породы заполняют поля в районе скв. 12P и к северо-западу от разлома.

#### Выводы

Таким образом, с учетом литологических данных, результатов определения фауны, палеомаг-



нитных исследований установлено, что эрозионно-тектонические выступы Северо-Останинской площади имеют признаки обращенной морфоструктуры: приподнятому блоку фундамента соответствует сложнопостроенная и разбитая тектоническими нарушениями на блоки синклинальная складка в палеозойских отложениях. Нефтяная залежь собственно Северо-Останинского месторождения приурочена к ее крутопадающему северо-восточному крылу. Подобное соотношение пликативных элементов строения фундамента, структуры эрозионной поверхности горизонта  $\Phi_2$  и расположения нефтяных залежей было установлено на Солоновском, Калиновом и Северо-Калиновом месторождениях [8]. Следует отметить, что указанные месторождения расположены достаточно близко друг от друга и сосредоточены в едином структурном элементе северо-восточного борта Нюрольской впадины. Возможно, проявление обращенных морфоструктур в эрозионно-тектонических выступах следует рассматривать в качестве поискового критерия или признака при оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Белов, Р. В.** Опыт комплексного сейсмофациального анализа данных МОГТ и КМПВ [Текст] / Р. В. Белов, В. А. Кондрашов, В. П. Мельников // Геология нефти и газа. – 1990. – № 3. – С. 33–36.
2. **Белов, Р. В.** Переинтерпретация сейсморазведочных материалов по верхнепалеозойским залежам УВ юго-востока Западной Сибири [Текст] / Р. В. Белов // Геология нефти и газа. – 1992. – № 4. – С. 5–8.
3. **Ежова, А. В.** Генезис пустотного пространства и емкостно-фильтрационные свойства палеозойских коллекторов месторождений углеводородов Томской области [Текст] / А. В. Ежова // Геология нефти и газа. – 2007. – № 3. – С. 53–57.
4. **Казаринов, В. П.** Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири [Текст] / В. П. Казаринов. – М. : Гостоптехиздат, 1958. – 315 с.
5. **Ковешников, А. Е.** Породы-коллекторы доюрских карбонатно-кремнисто-глинистых отложений Западно-Сибирской геосинеклизы [Текст] / А. Е. Ковешников // Изв. ТПУ. – 2012. – Т. 321, № 1. – С. 138–142.
6. **Конторович, В. А.** Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири [Текст] /

В. А. Конторович. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 253 с.

7. **Меркулов, В. П.** Магнитные поля месторождений нефти и газа и возможности их использования при картировании залежей углеводородов [Текст] / В. П. Меркулов // Изв. ТПУ. – 2002. – Т. 305, вып. 6. – С. 218–225.

8. **Тищенко, Г. И.** Опыт использования элементов залегания пород при моделировании залежей нефти и газа [Текст] / Г. И. Тищенко, Г. Г. Зятев, В. П. Меркулов // Геология нефти и газа. – 1990. – № 10. – С. 15–17.

#### REFERENCES

1. Belov R. V., Kondrashov V. A., Melnikov V. P. [Experience on complex seismic facies analysis of CDP and KRM data]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1990, no. 3, pp. 33–36. (In Russ.).
2. Belov R. V. [Reworking operation of seismic data on Upper-Paleozoic HC pools of southeastern West Siberia]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1992, no. 4, pp. 5–8. (In Russ.).
3. Yezhova A. V. [Genesis of hollow space and capacitance-filtration characteristics of Paleozoic reservoirs of hydrocarbon fields of the Tomsk Region]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 2007, no. 3, pp. 53–57. (In Russ.).
4. Kazarinov V. P. *Mezozoyskie i kaynozoyskie otlozheniya Zapadnoy Sibiri* [Mesozoic and Cenozoic deposits of West Siberia]. Moscow, Gostoptekhizdat Publ., 1958. 315 p. (In Russ.).
5. Koveshnikov A. E. [Rock-reservoirs of pre-Jurassic carbonate-siliceous-clay deposits of the West Siberian geosyncline]. *Izvestiya TPU – TPU Proceedings*. Tomsk, 2012, vol. 321, no 1, pp. 138–142. (In Russ.).
6. Konorovich V. A. *Tektonika i neftegazonosnost' mezozoyskikh- kaynozoyskikh otlozheniy yugo-vostochnykh rayonov Zapadnoy Sibiri* [Tectonics and oil-and-gas content of Mesozoic and Cenozoic deposits of southeast regions of West Siberia]. Novosibirsk, Publishing House SB RAS, GEO Branch, 2002. 253 p. (In Russ.).
7. Merkulov V. P. [Magnetic fields of petroleum pools and possibility of their use in mapping hydrocarbon deposits]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of the Tomsk polytechnical university]. Tomsk, 2002, vol. 305, no. 6, pp. 218–225. (In Russ.).
8. Tishchenko G. I., Zyatev G. G., Merkulov V. P. [Experience on using rock occurrence elements when modeling oil and gas deposits]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1990, no. 10, pp. 15–17. (In Russ.).

© А. В. Ежова, В. П. Меркулов, В. М. Чеканцев, 2015

**ЕЖОВА Александра Викторовна**, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, доцент,

к. г.-м. н. E-mail: eav@tpu.ru

**МЕРКУЛОВ Виталий Павлович**, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, доцент, к. г.-м. н.

E-mail: eav@tpu.ru

**ЧЕКАНЦЕВ Виталий Алексеевич**, ОАО «Томскгазпром», Томск, гл. специалист, E-mail: eav@tpu.ru

**YEZHOVA Aleksandra**, PhD, National Research Tomsk Polytechnical University, Tomsk, Russia. E-mail: eav@tpu.ru

**MERKULOV Vitaliy**, PhD, National Research Tomsk Polytechnical University, Tomsk, Russia. E-mail: eav@tpu.ru

**CHEKANTSEV Vitaliy**, Tomskgazprom, Tomsk, Russia. E-mail: eav@tpu.ru