

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

**Предварительные результаты петро- и палеомагнитных исследований  
кернового материала Имилорского месторождения (ХМАО)**

Студента 4 курса 401 группы  
Направление 05.03.01 «Геология»  
геологического факультета  
Самарина Сергея Викторовича

Научный руководитель  
Доцент, к.г.-м.н . А.Г. Маникин

Саратов  
2016

**ВВЕДЕНИЕ.** Актуальность данной бакалаврской работы обусловлена тем, что отложения баженовской свиты, являются наиболее перспективными с точки зрения нефтеносности в Западной Сибири и проблема обоснование стратиграфического положения данной свиты относительно ярусов юрской и меловой системы в данный момент еще не решена. Цель исследований заключалась в обосновании использования палео- и петромагнитных данных для стратификации отложений баженовской свиты. Для проведения палео- и петромагнитных исследований, были использованы разрезы скважин № 401 и № 412 Имилорского месторождения, из которых было отобрано в общем 690 образцов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Детальное равномерное палео- и петромагнитное опробование отложений берриас-валанжинского, волжского, кимериджского, келловей-оксфордского ярусов в районе Имилорского месторождения Западной Сибири

2. Выделение характеристической компоненты естественной остаточной намагниченности ( $J_n$ ) в породах путем проведения различных видов магнитных чисток и компонентного анализа.

3. Расчет параметра удельной магнитной восприимчивости—  $K_m$  (в дальнейшем  $K$ ) и прирост магнитной восприимчивости  $dK_m$  (в дальнейшем  $dK$ ).

Работа выполнена на 48 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, содержит 10 рисунков, список литературных источников содержит 15 наименований.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.** В первой главе «История изучения» отмечено, что впервые баженовская выделена Ф. Г. Гурами в 1959 г. как пачка в составе Свита по внешнему контуру зоны ее распространения замещается небитуминозными породами соответствующих частей даниловской (на северо-западе), яновстанской (на северо-востоке) и марьяновской (на востоке и юге) свит; по степени битуминозности разделяется на внешнюю и внутреннюю области. Разрезы внутренней области отличаются повышенной битуминозностью [1].

Пристальные взоры геологов и нефтяников на баженовскую свиту были обращены после событий, которые случились в 1968 году на Салымском месторождении близ поселка Горноправдинска (~150 км от Верхне-Салымского месторождения). Во время углубления разведочной скважины 12-Р на юрские отложения при забое 2840 м произошло неконтролируемое фонтанирование скважины нефтью, в результате которого буровая загорелась [2].

Имилорское нефтяное месторождение, расположенное в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО), было открыто в 1981 г. Обладает сложной моделью залежей, в связи, с чем к настоящему времени практически не разрабатывается.

Запасы углеводородного сырья составляют: геологические - 287,372 млн тонн нефти по категории С1 и 568,087 млн тонн - по С2; извлекаемые - 66,278 млн тонн нефти по С1 и 127,404 млн тонн - по С2 [3].

Во второй главе «Стратиграфическая характеристика» приведено описание литолого-стратиграфического разреза отложений Сургутского палеосвода, на котором расположено Имилорское месторождение.

Стратиграфические образования Сургутского палеосвода изучены в пределах, триасового, юрского, мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов. Отложения триасового периода изучены слабо, т.к. в пределах свода только единичные скважины пробурены до глубины 3200 м, т.е. до триасовых образований [4].

В третьей главе «Тектоника» приведены данные о структурном плане исследуемой площади и условиях его формирования.

Сургутский палеосвод, расположен в центральной части Западно-Сибирской плиты (Обь-Иртышское междуречье). Структурный план платформенного чехла построен сложно, что обусловлено наложением на складчатые структуры фундамента, имеющие здесь северо-западное простирание, глубинных разломов растяжения меридионального направления.

В пределах крупнейших разломов в начале мезозоя в фундаменте образовались грабен-рифты (Усть-Тымский, Колтогорско-Уренгойский и

Аганский), над которыми в платформенном чехле сформировались узкие прогнутые зоны типа желобов. Между этими грабен-рифтами, а также Аганским рифтом и глубинным разломом, ограничивающим с востока Уват–Ханты-Мансийский срединный массив, в начале мезозоя в фундаменте были образованы три положительные (блокового типа) структуры большого радиуса кривизны, над которыми в платформенном чехле были сформированы крупнейшие положительные структуры (Сургутская мегантиклиналь и др), в пределах которых выделяются Сургутский, Нижневартовский, Каймысовский своды, Александровский, Васюганский мегавалы и др.

В целом, Западно-Сургутская структура по периферии повторяет осложнения, развитые в сводовой части, сжимаясь у прогибов и расширяясь близ осложняющих куполов. Поэтому ширина структуры непостоянна и меняется в пределах 5–11 км. Основные черты морфологии по вышележащим горизонтам готерив-баррема сохраняются, закономерно меняясь в сторону выполаживания структурных форм в более молодых образованиях. Так, углы наклона крыльев по кровле отражающего верхнеюрского горизонта в наиболее круто залегающих участках складки достигают  $6^\circ$ , в то время как по кровле сеноманского яруса они уменьшаются до нескольких десятков минут, переходя через все промежуточные значения в отложениях нижнего мела. Амплитуда структуры соответственно уменьшается от 100 м до 13 м [5].

В четвертой главе «Методика исследований» описана последовательность и объем выполненных нами исследований.

Для проведения палеомагнитных исследований были отобраны ориентированные («верх-низ») образцы керна в количестве 130 единиц с шагом от 50 до 70 см. Далее образцы были подвергнуты распиловке. В результате этого из каждого образца керна было выпилено от 2 до 4 кубиков с размером ребра в 20 мм, стрелкой на кубике указывалось направление на север.

В лабораторных условиях при палеомагнитных исследованиях образцов керна измерения скалярных и векторных параметров остаточной намагниченности ( $J_n$ ) проводились на двухскоростном спин-магнитометре JR-6,

магнитные чистки - на демагнитизаторе LDA-3A. Для компонентного анализа Jn использовался программный пакет Remasoft3.0.

Для петромагнитных исследований была отобрана коллекция образцов керна, в количестве 560 единиц весом от 10 до 30 г, с шагом в 30 см. Большие пропуски в отборе образцов связаны с отсутствием керна. При петромагнитных исследованиях измерены величины удельной магнитной восприимчивости—  $K_m$  (в дальнейшем  $K$ ) и магнитной восприимчивости после нагревов. Рассчитано отношение величин магнитной восприимчивости после и до нагрева  $dK_m$  (в дальнейшем  $dK$ ). Измерения  $K$  и  $dK$  проводились на измерителе магнитной восприимчивости (каппабридже) MFK1-FB. В процессе термокаппаметрических исследований породы подвергались нагреву в муфельные печи СНОЛ 6-11-В. Перед измерениями (как до, так после нагрева) образцы взвешивались на электронных весах GR-300

Лабораторная обработка петромагнитных образцов проводилась в учебно-научной лаборатории петрофизики СГУ.

В пятой главе «Результаты петромагнитных исследований» полученные данные позволили выделить четыре петромагнитных комплекса (ПК), два из которых (ПК-2 и ПК-3) прослеживаются в разрезах скважин № 401 и №412 Имилорского месторождения (рисунок 1).

Для петромагнитного комплекса ПК-1, выделяемого только в скважине №412 характерны уровни с высокими значениями магнитной восприимчивости  $K = -13.7-31.4 \cdot 10^{-5}$  ед СИ. Данный петромагнитный комплекс соответствует георгиевской и васюганской свиты, и которые сопоставимы с одновозрастными отложениями (ПК-2) в скважине № 401.

В скважине №412 ПК-2 охватывает большую часть баженовской толщи, в интервале 3036,85-3073,43 и характеризуется следующими петромагнитными величинами: магнитная восприимчивость  $K = 6.7-36.3 \cdot 10^{-5}$  ед СИ,  $dK = 6.3-236.2 \cdot 10^{-5}$  ед СИ.

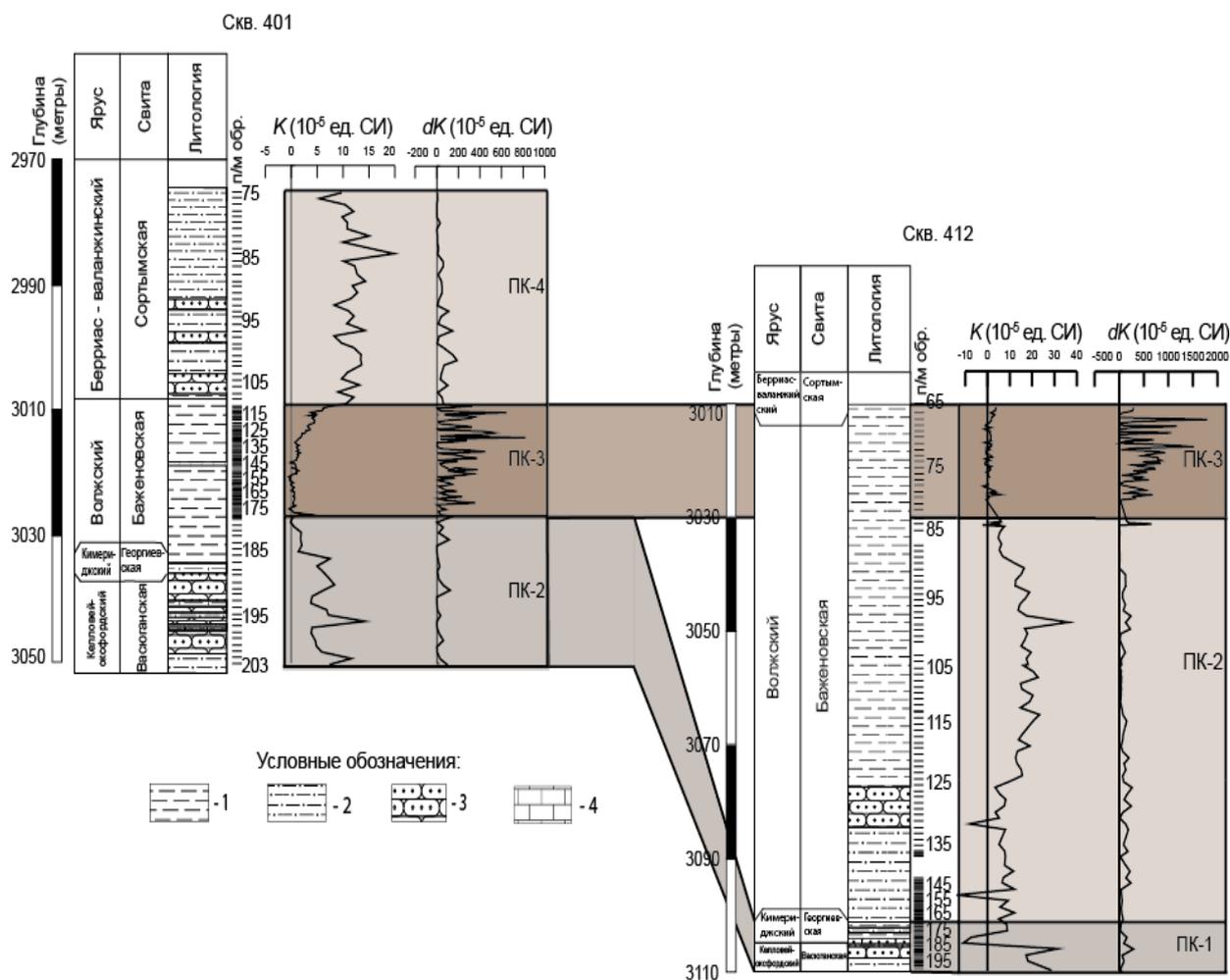


Рисунок 1. Распределение петромагнитных комплексов по разрезам скважин № 401 и № 412 Имилорского месторождения

Третий петромагнитный комплекс в скважинах № 401 и № 412 (ПК-3) наиболее ярко выражен повышенными значениями  $dK = 100-1800 \cdot 10^{-5}$  ед СИ и очень низкими значениями  $K = 0-3 \cdot 10^{-5}$  ед СИ и приурочен к верхней части баженовской толщи. Такие аномальные всплески значений  $dK$  характеризует интервал с высоким содержанием магнитных сульфидов железа, в частности пирита. В свою очередь образование пирита коррелирует с высоким содержанием органического вещества в породе. По данным С.И.Филиной, М.В.Корж (1984 г) концентрация пирита в баженовской свите в среднем не превышает 5 %. В результате наших исследований было установлено, что сульфиды распределены по баженовской свите не равномерно, а сконцентрированы в верхней ее части.

Петромагнитный комплекс ПК-4 выделен в скважине №401 и приурочен к сортымской свите. Характеризуется повышенными значениями  $K = 5.4-19.8 \cdot 10^5$  ед СИ и минимальными значениями  $dK = 0.1-187.5 \cdot 10^5$  ед в СИ.

В вариациях магнитной восприимчивости отражены и регрессивные этапы развития палеобассейна: сильномагнитные отложения, слагающие ПК-II и ПК-IV, соответствуют регрессиям, а слабомагнитные ПК-I и ПК-III – трансгрессии моря.

В ПК-I запечатлена динамика развития палеобассейна во время трансгрессии: тренд к снижению величин  $K$  в ПК-I обусловлен постепенным удалением районов осадконакопления от источников терригенного сноса. Минимальные значения  $K$  отвечает максимальному развитию трансгрессии; слабая тенденция к возрастанию  $K$  фиксируемая в нижней части рассматриваемых петромагнитных комплексов указывает на возобновление терригенного сноса, что можно расценивать, как начало развития регрессии. С этой точки зрения в сводном разрезе рубеж между трансгрессивной и регрессивной стадиями фиксируется по подошве данных комплексов.

Существенный прирост величины  $dK$  в пределах ПК-III, в сочетании с минимальной  $K$ , полностью соответствует модели формирования тонкодисперсного пирита в застойных аноксийных условиях. Некоторое снижение величин  $dK$ , вероятно, связано с активизацией гидродинамики вследствие усиления терригенного сноса и сменой аноксийной обстановки в придонных слоях палеобассейна на дизоксидную.

Большие величины  $K$  в ПК-II и ПК-IV обусловлены, главным образом, терригенными ферромагнетиками, но не исключено, что за них ответственен также аутигенный магнетит или магнитные сульфиды железа (типа пирротина, грейгита), формирующиеся в ассоциации с тонкодисперсным пиритом в среде, обогащенным органическим веществом.

В результате измерения скалярных характеристик естественной остаточной намагниченности (**J<sub>n</sub>**), ввиду слабых или умеренных величин, были выделены

интервалы характеризующие возрастание или снижение величин данного параметра на протяжении всего разреза скважин № 401 и № 412.

Так в скважине № 401 интервал от 3050.24 м до 3033.22 м включает в себя георгиевскую и васюганскую свиты. Здесь наблюдается повышение значений  $J_n$ . Параметр  $J_n$  здесь составляет  $6.3-12.43 \cdot 10^{-3}$  А/м.

В интервале от 3032.08 м до 3008.37 м можно наблюдать понижение значений  $J_n$  ( $0.03-0.56 \cdot 10^{-3}$  А/м). Этот интервал с низкими значениями  $J_n$  относится к баженовской свите.

Следующий интервал от 3007.24 м до 2974.36 м, который полностью охватывает сортымскую свиту, наблюдается повышение параметра  $J_n$  к верхам данной свиты. Параметр  $J_n$  составляет  $0,3-7,9 \cdot 10^{-3}$  А/м.

В скважине № 412 в интервале от 3109.89 до 3095.1 охватываемый васюганскую, георгиевскую и нижнюю часть юаженовской свиты, наблюдаются повышенные значения  $J_n$ . Коэффициент естественной остаточной намагниченности варьируется  $13.5-16.3 \cdot 10^{-3}$  А/м.

На глубине от 3094.43 м до 3077.32 м фиксируется интервал по значениям параметра  $J_n$  ( $0.01-0.1.12 \cdot 10^{-3}$  А/м), который включает нижнюю часть бажена.

Следующий интервал 3076,86-3032,32, который охватывает среднюю часть баженовской толщи, наблюдается незначительное повышение параметра  $J_n$  которое варьируется  $2.3-4.1 \cdot 10^{-3}$  А/м.

Интервал от 3031.5 м до 3012.03 м по значениям  $J_n$  пород ( $0.023-1.54 \cdot 10^{-3}$  А/м). В данный интервал входит нижняя часть сортымской свиты и верхняя часть баженовской

Далее была составлена корреляционная схема скважин № 401 и № 412 под данным  $J_n$ , которая соответствует корреляционной схеме палеомагнитных

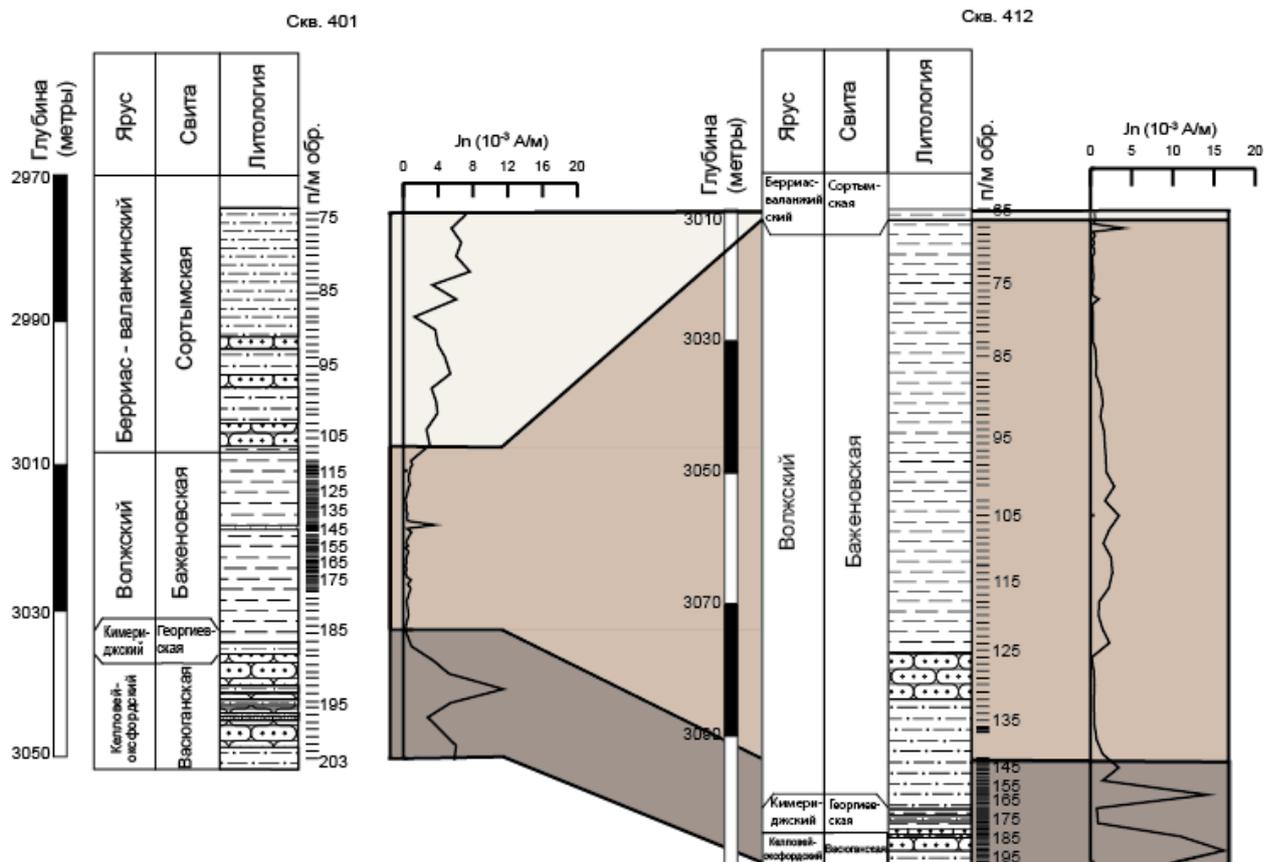


Рисунок 2. Распределение параметра  $J_n$  в скважинах № 401 и № 412 Имилорского месторождения.

Результаты палеомагнитных исследований по керну скважин сводятся к следующему. Результаты определения векторных характеристик  $J_n$  с использованием магнитных чисток образцов переменным полем и температурой обнаружили хорошую внутреннюю сходимость, что существенно повышает достоверность палеомагнитных определений. Стереогаммы распределения направлений  $J_n$  после магнитных чисток свидетельствуют об уверенном определении палеомагнитной полярности. Это говорит о пригодности данного материала для палеомагнитных измерений.

В результате составлены палеомагнитные разрезы скважин № 401 и № 412 Имилорского месторождения (рисунок 3)

Фрагмента сводного палеомагнитного  
разреза юры-нижнего мела Западной Сибири (по Поспеловой. Г. А., 1976 г)

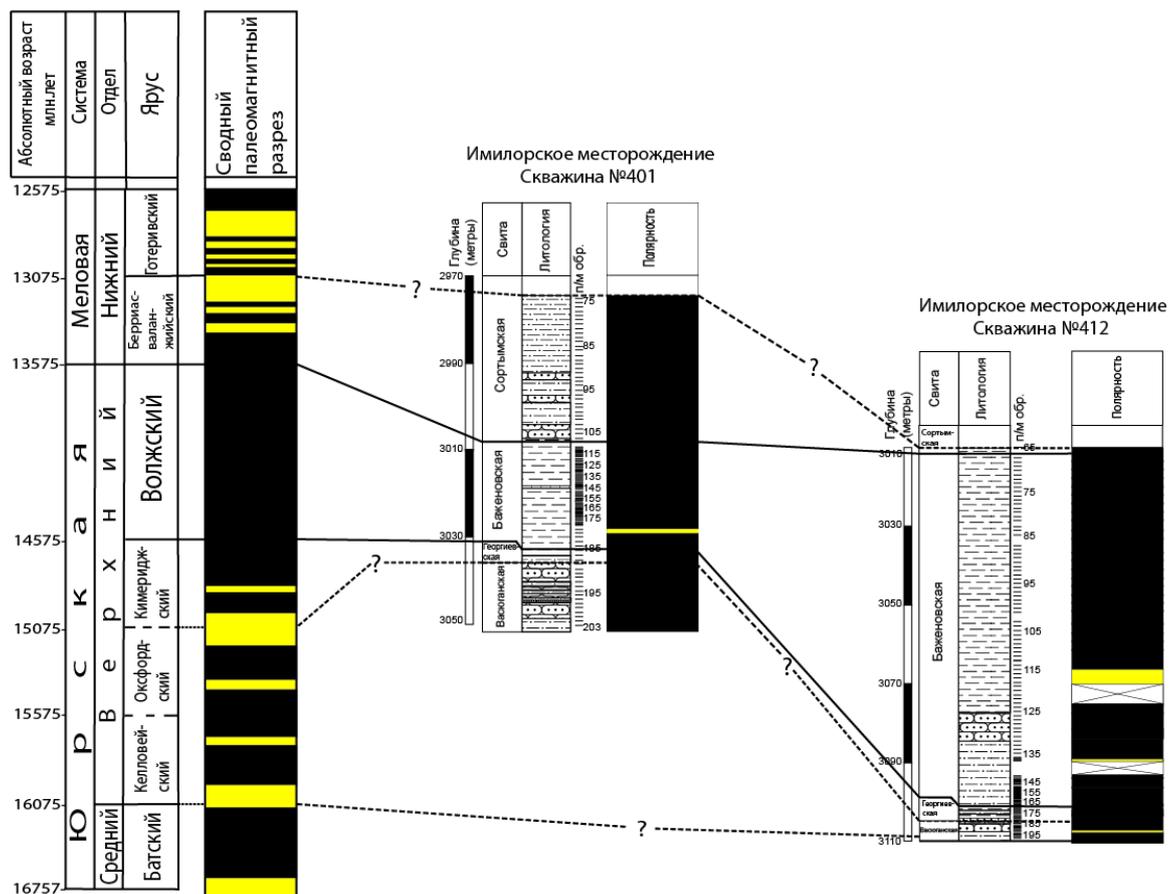


Рисунок 3. Корреляция палеомагнитных колонок скважин № 401 и № 412 Имилорского месторождения с фрагментом сводного палеомагнитного разреза юры-нижнего мела Западной Сибири

В результате установлено, что в разрезе скв № 401 в отложениях абалакской, васюганской, георгиевской, баженовской и сорталымской свит практически преобладает прямая магнитополярность пород. На этом фоне выявлена микрizona обратной полярности на глубинах 3026,09 м до 3027,31 м, приуроченных к нижней части баженовской свиты.

Аналогичная магнитополярная колонка свойственна разрезу скважины № 412, где микрозона обратной полярности на глубине от 3061.06 м до 3070.34 м, соответствует низам баженовской свиты. Еще одна микрозона обратной полярности на глубине 3105.51 м, соответствуют средней части васюганской свиты.

В результате выполнена корреляция палеомагнитных колонок скважин № 401 и № 412 Имилорского месторождения с фрагментом сводного палеомагнитного разреза юры-нижнего мела Западной Сибири [6]. В последнем волжский ярус характеризуется устойчивой прямой полярностью. Аналогичный характер магнитной зональности свойственен отложениям баженовской свиты в разрезах скважин № 401 и № 412.

Отложения верхней части кимериджского яруса в сводном разрезе характеризуются обратной полярностью, что по аналогии позволяет в разрезах скважин сопоставить с этим стратиграфическим уровнем породы васюганской и георгиевской свит.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Были выполнены задачи по получению новой геологической информации, по результатам петромагнитных и палеомагнитных исследований для построения детальных схем корреляции отложений, баженовской свиты и обоснование стратиграфическое положение данной свиты относительно ярусов юрской и меловой системы в скважинах № 401 и № 412 в пределах Имилорского месторождения расположенной в Ханты-Мансийском автономном округе Тюменской области.

Впервые проведено детальное палео- и петромагнитное опробование берриас-валанжийского, волжского, кимериджского, келловей-оксфордского ярусов относящиеся к Имилорскому месторождению Западной Сибири

Измерены параметры удельной магнитной восприимчивости—  $K_m$  и прирост магнитной восприимчивости  $dK_m$ .

По результатам удельной магнитной восприимчивости—  $K_m$  и прироста магнитной восприимчивости  $dK_m$  получен петромагнитный облик свит, выделяя при этом четыре петромагнитных комплекса, где ПК-2 и ПК-3 встечаются в

скважине № 401 и № 412. По этим комплексам в дальнейшем проведена корреляция этих скважин. Так же выделен реперный уровень ПК-3, который является надежным репером позволяющим сопоставить разрезы двух скважин.

Выделили компоненты естественной остаточной намагниченности ( $J_n$ ) путем проведения различных видов магнитных чисток и компонентного анализа.

В процессе палеомагнитных измерений установлено, что на протяжении всего разреза скважин № 401 и № 412 наблюдается прямая полярность. В результате были скоррелированы отложения баженовской свиты между собой в двух скважинах и волжским ярусом в сводном палеомагнитном разрезе юры-нижнего мела Западной Сибири, в котором так же наблюдается прямая полярность.

Петромагнитные и палеомагнитные результаты исследований нельзя назвать окончательными, так как они указывают на тот факт, что исследования рассматриваемых свит, особенно баженовской, стоит проводить в дальнейшем на территории Западной Сибири.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Брадауган Ю.В. Гурари Ф.Г. Баженовский горизонт Западной Сибири Новосибирск Издательство Наука 1986.144с
2. ROGTEC [Электронный ресурс]: журнал о Российских нефтегазовых технологиях. ROGTEC Медиа-кит 2015. URL: <https://rogtecmagazine.com/баженовская-свита-в-поисках-большой-с/?lang=ru> (дата обращения: 05.04.2016). Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Википедия [Электронный ресурс] свободная энциклопедия / текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike ; Wikimedia Foundation, Inc, некоммерческой организации. Электрон. дан. (712413 статей, 2479181 страниц, 117 104 загруженных файлов). Wikipedia®, 2001-2016. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki> Последнее изменение этой страницы: 13:21, 31 января 2016.

Студопедия [Электронный ресурс]:

URL: [http://studopedia.ru/1\\_65628\\_stratigrafiya-surgutskogo-paleosvoda.html](http://studopedia.ru/1_65628_stratigrafiya-surgutskogo-paleosvoda.html)

(дата обращения: 07.04.2016). Загл. с экрана. Яз. рус.

5. Студопедия [Электронный ресурс]: URL:

[http://studopedia.ru/1\\_65629\\_tektonika-surgutskogo-paleosvoda.html](http://studopedia.ru/1_65629_tektonika-surgutskogo-paleosvoda.html) (дата

обращения: 09.04.2016). Загл. с экрана. Яз. рус.

6. Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1997. 180 с.

