

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

**«Навигационное обеспечение геофизических технологий процесса  
строительства наклонно-направленной скважины № 1 Вынгапуровского  
месторождения»**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса 531 группы  
направление 21.03.01 нефтегазовое дело  
профиль «Геолого-геофизический сервис  
нефтегазовых скважин»  
геологического факультета, заочного отделения  
Корниенко Александра Дмитриевича

**Научный руководитель**

к. г.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Б.А. Головин

**Зав. кафедрой**

к. г.- м.н., доцент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.Н. Волкова

**Введение.** Геолого-геофизические исследования, проводимые непосредственно в процессе бурения и строительства наклонно-направленных скважин, решают комплекс геологических и технологических задач, направленных на оперативное выделение в разрезе бурящихся скважин, перспективных на нефть и газ пластов-коллекторов, обеспечение оптимальной траектории ствола скважины с помощью технологий MWD\LWD.

В качестве объекта исследования была выбрана скважина №1 куста №1 Вынгапуровского месторождения.

Целью бакалаврской работы было уточнение литолого-геофизической характеристики Вынгапуровского месторождения в процессе бурения горизонтального участка ствола скважины по данным системы MWD\LWD (включающий в себя гамма-каротаж, резистивиметрию и метод инклинометрии).

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить геолого-геофизическое строение Вынгапуровского месторождения;
- охарактеризовать методику выделения пласта коллектора с помощью гамма-каротажа и резистивиметрии;
- изучить методику работы телеметрической системы NewTech, MFWPR в процессе бурения горизонтального участка ствола скважины;
- произвести интерпретацию данных полученных в процессе бурения по показаниям гамма-каротажа и резистивиметрии;
- выделить терригенный коллектор скважины №1 куста №1 Вынгапуровского месторождения.

Выпускная квалификационная работа содержит следующие структурные элементы:

Титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованных источников. Во введении поставлена основная цель и сформулированы задачи исследований на выбранном объекте исследований, указана их актуальность, приведены общие сведения о представленных материалах. Основная часть бакалаврской работы должна состоять из четырех разделов. Первый раздел необходимо будет посвятить краткой геологической характеристике Вынгапуровского месторождения углеводородов. В нем отражено административное положение и геолого-геофизическая изученность территории (подраздел 1.1), литолого-стратиграфическую характеристику (подраздел 1.2), район исследований и тектонические сведения (подраздел 1.3), данные о нефтегазоносности (подраздел 1.4). Во втором разделе нужно приведены методики проведения геолого-геофизических исследований в процессе бурения. Здесь рассмотрены: подраздел 2.1 «наклонно направленные скважины», подраздел 2.1.1 «Методы бурения наклонно-направленных скважин», подраздел 2.2 «Телеметрические системы MWD\LWD», подраздел 2.2.1 «Типы сигнала ТМС», подраздел 2.2.2 «Телеметрическая система NewTech+MFWPR», подраздел 2.2.3 «Погрешности измерений и технические характеристики». Третий раздел «Результаты исследования» произведена интерпретация данных полученных в процессе бурения по показаниям гамма-каротажа и резистивиметрии, а также выделить терригенный коллектор скважины №1 куста №1 Вынгапуровского месторождения.

Основное содержание работы. **Первый раздел «Геолого-геофизическая характеристика района работ»** Вынгапуровское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в ЯНАО, в 20 км юго-западнее от г. Тарко-Сале. Вынгапуровское НГКМ открыто в 1968 г. как газовое, а в ходе дальнейших геологоразведочных работ (ГРП) переведено в разряд газонефтяных. В 1982 г. месторождение введено в промышленную эксплуатацию. За годы эксплуатации отобрано более 23 млн. т. нефти, что составило 44% от утвержденных извлекаемых запасов, текущий коэффициент нефтеотдачи (КИН) 0,21%.

В строении Западносибирской плиты принимают участие складчатый фундамент, промежуточный комплекс и осадочный чехол. К фундаменту Западносибирской плиты относится структурный комплекс, подстилающий мезозойско-кайнозойский платформенный чехол, начинающийся с нижне среднеюрских отложений в районах, где фундамент консолидировался в герцинский цикл тектогенеза.

Литологический разрез Вынгапуровского месторождения представлен толщей терригенных песчано-глинистых отложений мезозойско-кайнозойского осадочного чехла, подстилаемых метаморфизованными породами палеозойского складчатого фундамента.

Промышленно-нефтеносными являются отложения юры и нижнего мела. Основные объекты для разработки - залежи горизонтов БВ<sub>5</sub>, БВ<sub>6</sub>, БВ<sub>8</sub>, БВ<sub>8</sub> (юг), ЮВ<sub>1</sub>, ЮВ<sub>2</sub>. На сегодняшний день в разработке находятся залежи пластов БВ<sub>1</sub>, БВ<sub>8</sub> (юг), БВ<sub>8</sub> (основной), единичные скважины (разведочные и оценочные) эксплуатируют горизонт ЮВ<sub>1</sub>, пласт БВ<sub>5</sub> является возвратным (после отработки скважин по горизонту БВ<sub>6</sub>) и эксплуатируются также единичными скважинами (в основном совместно с БВ<sub>6</sub>).

### **Второй раздел «Методика проведения работ»**

Геолого-геофизические исследования, проводимые непосредственно в процессе бурения и строительства наклонно-направленных скважин, решают комплекс геологических и технологических задач, направленных на оперативное выделение в разрезе бурящихся скважин, перспективных на нефть и газ пластов-коллекторов, обеспечение оптимальной траектории ствола скважины с помощью технологий MWD\LWD

В исследуемой скважине использовались телесистемы NewTech+MFWPR, использующие два вида каротажа:

- ГК;

- Резистивиметрия.

Гамма каротаж (ГК) – основан на изучении естественного  $\gamma$ -излучения, которое возникает при самопроизвольном распаде радиоактивных элементов в породе. Распространенные радиоактивные элементы, содержащиеся в породе это калий, торий и уран.

Волновой электромагнитный каротаж (ВЭК) основан на регистрации параметров электромагнитных волн радиочастотного диапазона, распространяющихся через исследуемый пласт. Характер распространения электромагнитных волн радиочастотного диапазона будет определяться следующими физическими характеристиками среды, в которой они распространяется, как показано на рисунке 1.

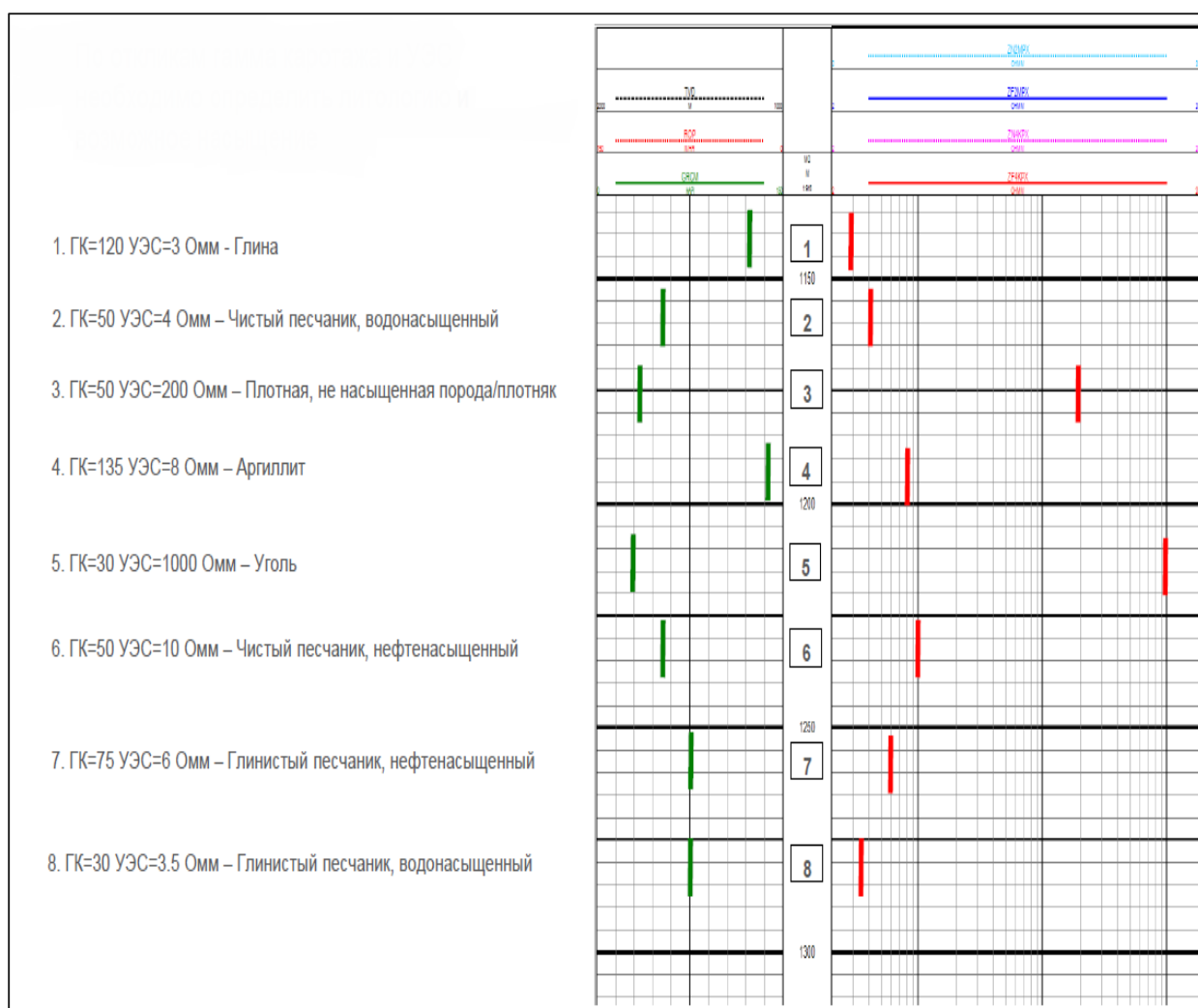


Рисунок 1- Показания гамма каротажа и резистивиметрии, на примере пород.

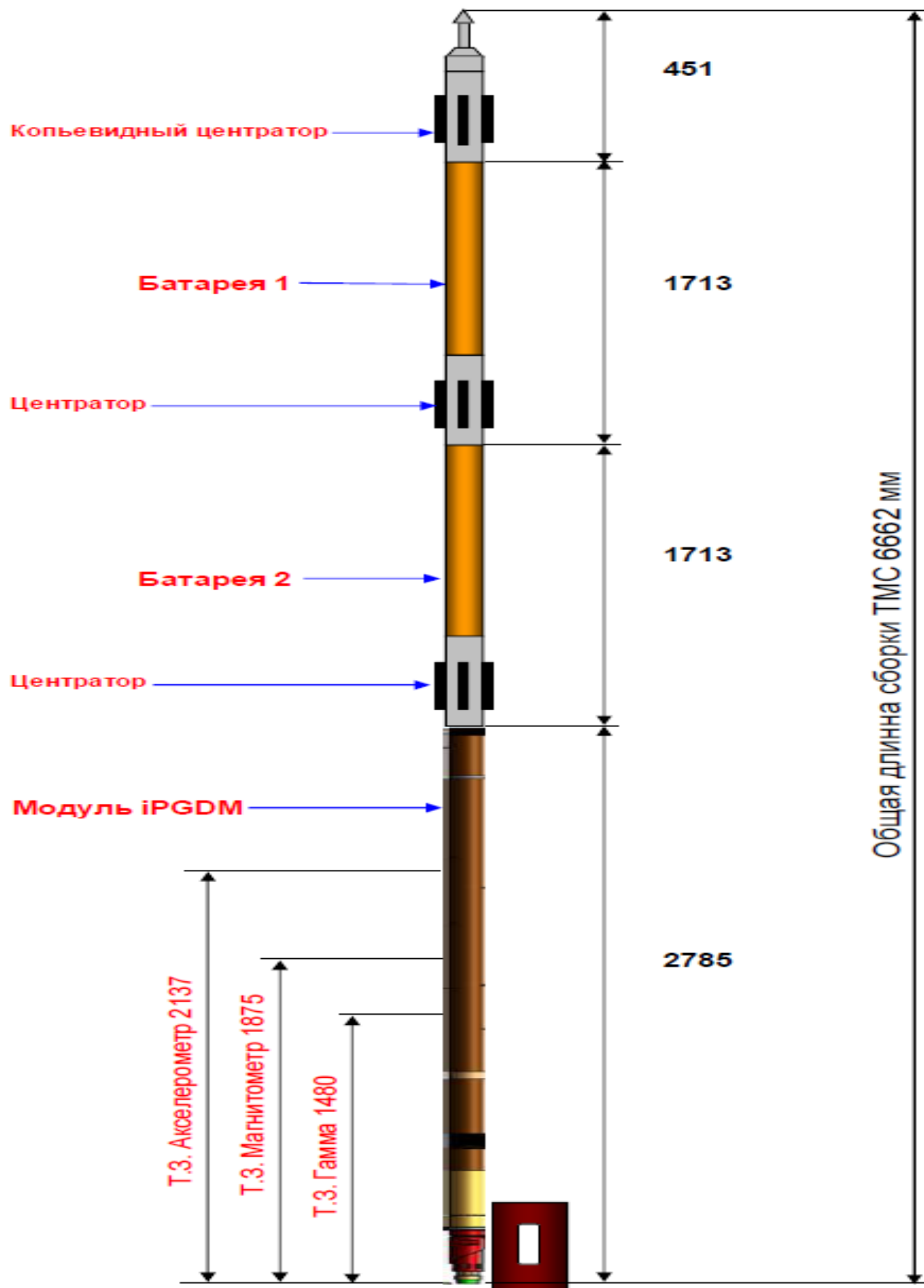
MWD\LWD (измерение во время бурения\каротаж во время бурения)- системы служат для обеспечения проводки скважины по проектной траектории, осуществляя контроль искривления и оперативное управление бурением. Сбор и передача результатов измерений осуществляются без прерывания процесса бурения.

Диапазон существующих в настоящее время каналов весьма широк, и представлен:

- гидравлическим;
- электромагнитным;
- акустическим;
- электропроводным.

В данной работе мы рассмотрим гидравлический канал связи, непосредственно NewTech+MFWPR эти системы применяются для измерения инклинометрических и технологических параметров в процессе бурения и оперативного получения информации по гидроканалу или электромагнитному каналу связи с целью корректировки траектории ствола скважины, как показано на рисунке 2.

Измерения MWD\LWD представляют собой процесс сбора показаний каротажных датчиков, монтируемых в виде различных измерительных компоновок в бурильных колоннах, с последующей передачей собранных данных на буровую площадку в режиме реального времени на основе использования методов беспроводной телеметрии



## Рисунок 2- TMC NewTech+MFWPR

### Третий раздел «Результаты работ».

В процессе бурения горизонтального участка ствола скважины длиной 800 м. с использованием комплексной системы MWD/LWD был выполнен каротаж. По результатам интерпретации каротажа в интервале 3591-3611 м. по стволу был выделен продуктивный пласт, как показано на рисунке 3.

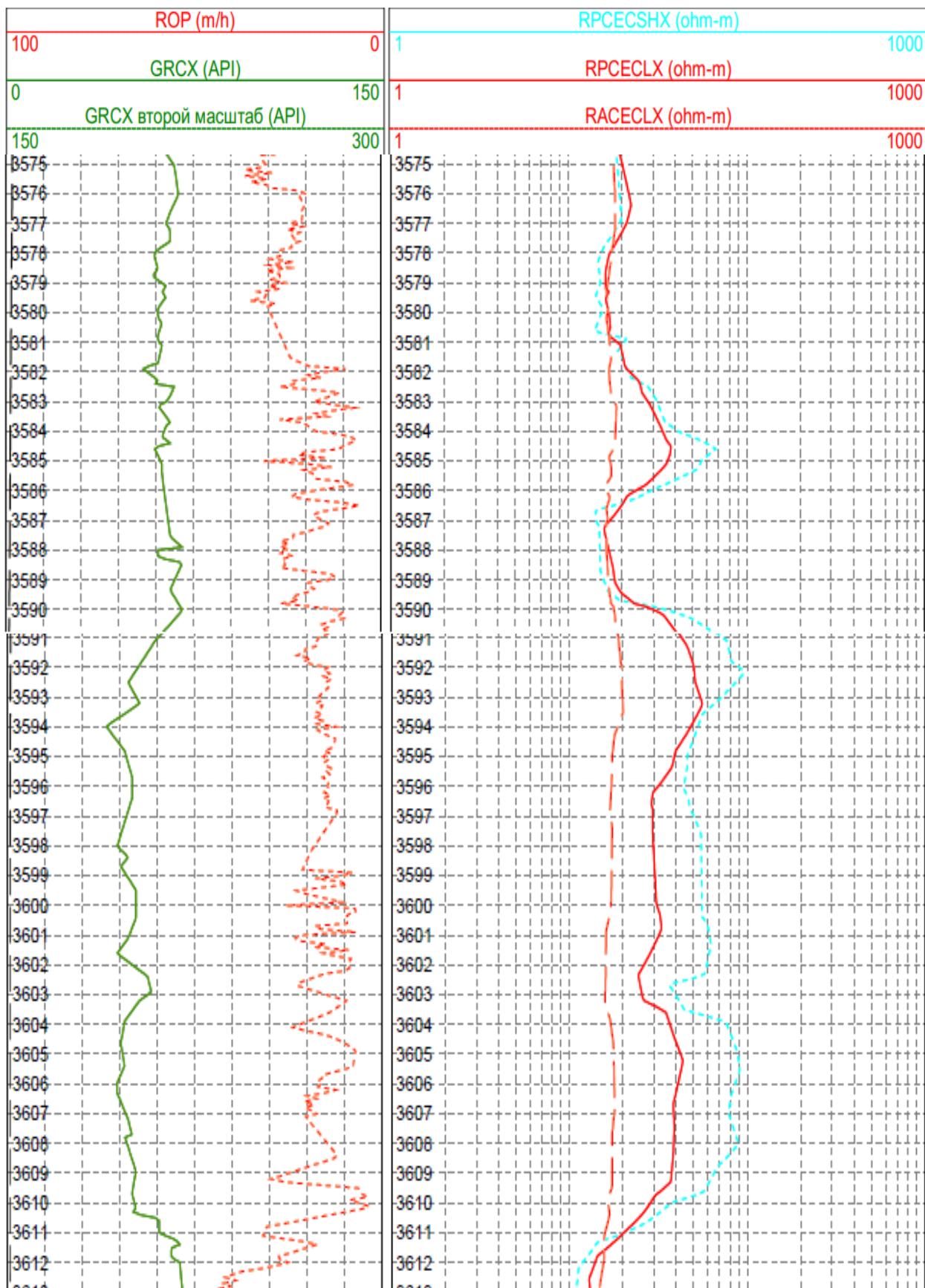
Проанализировав приложение А и рисунок 3 по значениям гамма каротажа и резистивиметрии видно, что в интервале 3575-3590 метров высокие значения по ГК 75 API и низкие по резистивиметрии 5 ohm-m, а также видно падение механической скорости бурения, это свидетельствует от том, что мы подошли к кровле продуктивного пласта, сложенной плотными аргиллитами, как показано в (приложении А, Б).

Далее, в интервале 3591-3611 м. по стволу исследуемой скважины фиксируется вскрытие продуктивного пласта. Данный интервал характеризуется резким падением значений гамма-активности пород с 75 до 30 API, а также увеличение механической скорости и увеличением показаний резистивиметра с 5 до 20 ohm-m соответствующих значениям терригенного пласта коллектора. Пласт ЮВ1 приурочен к отложениям Васюганской свиты.

Верхняя часть васюганской подсвиты представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники и алевролиты темно-серые, серые, мелко и среднезернистые. Аргиллиты темно-серые, слюдистые с включениями пирита.

Далее, в интервале 3611-3613 м. по стволу исследуемой скважины фиксируется увеличено ГК с 30 до 70 API, а также падение показаний резистивиметра с 20 до 2 ohm-m, что свидетельствует нам о том, что мы вышли пласта коллектора.





### Рисунок 3- Вскрытие продуктивного пласта

**Заключение.** В процессе написания бакалаврской работы была выполнена интерпретация геофизических данных, полученных в процессе бурения горизонтального участка ствола скважины с помощью телесистемы Newtech +MFWPR. Особое внимание было уделено показаниям гамма каротажа и резистивиметрии.

Решены следующие задачи:

- изучена геолого-геофизическая характеристика Вынгапуровского месторождения;
- освоен технико-методический комплекс для проведения каротажа в процессе бурения скважины с использованием телесистемы NewTech+MFWPR, включающий в себя гамма каротаж, резистивиметрию и инклинометрию;
- по комплексу признаков в процессе бурения выделен терригенный коллектор ЮВ1;
- по получаемым с забоя данным ГК, резистивиметрии и значений инклинометрии выдавались корректировки в процессе бурения горизонтального участка скважины, позволяющие составить оптимальную траекторию скважины для решения поставленных задач.