

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

Кафедра геофизики

«Комплексная интерпретация геофизических данных с целью оценки
возможностей прогнозирования нефтегазоперспективных объектов (на
примере территории Аткарского лицензионного участка)»

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 геология
геологического ф-та
Туктарова Тимура Маратовича

Научный руководитель

К. г.-м.н., профессор

подпись, дата

М.И. Рыскин

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н.Волкова

Саратов 2017

Введение

Данная бакалаврская работа посвящена комплексной интерпретации геофизических данных с целью оценки возможностей прогнозирования нефтегазоперспективных объектов (на примере территории Аткарского лицензионного участка).

Основной целью выпускной бакалаврской работы является оценка возможности прогнозирования структурного плана кровли терригенной нефтегазоперспективной толщи девона с использованием корреляционной методики интерпретации на территории этого лицензионного участка.

Для достижения поставленной цели понадобилось решить следующие задачи:

- Рассмотреть основные элементы строения геологического разреза и геофизической характеристики Аткарского лицензионного участка, в соответствии с разделом 1;
- Изложить сущность корреляционной модели интерпретации, использованной в работе, в соответствии с разделом 2;
- Провести ряд вычислительных экспериментов, направленных на оценку возможности прогнозирования названной структурной поверхности и проанализировать результаты этих экспериментов, в соответствии с разделом 3.

Выпускная бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка используемой литературы, включающего 10 источников. Работа изложена на 47 стр., содержит 5 таблиц и 11 рисунков.

Основное содержание работы

Раздел 1 Геолого-геофизическая характеристика разреза изучаемой территории.

Содержит данные об изученности территории исследований, критериях, положенных в основу выбора полигона опытно-методических работ, информацию о литолого-стратиграфической и геофизической характеристике полигона, сведения об основных чертах тектонического строения исследуемого полигона и сопредельных территориях, нефтеносности разреза.

В геологическом строении Аткарского лицензионного участка принимают участие кристаллические породы архей-нижнепротерозойского фундамента, осадочные образования верхнепротерозойского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

Данные о литологической характеристике разреза и стратиграфической приуроченности отражающих горизонтов приведены на сводном литолого-стратиграфическом разрезе, как показано на рисунке 1.1 [3].

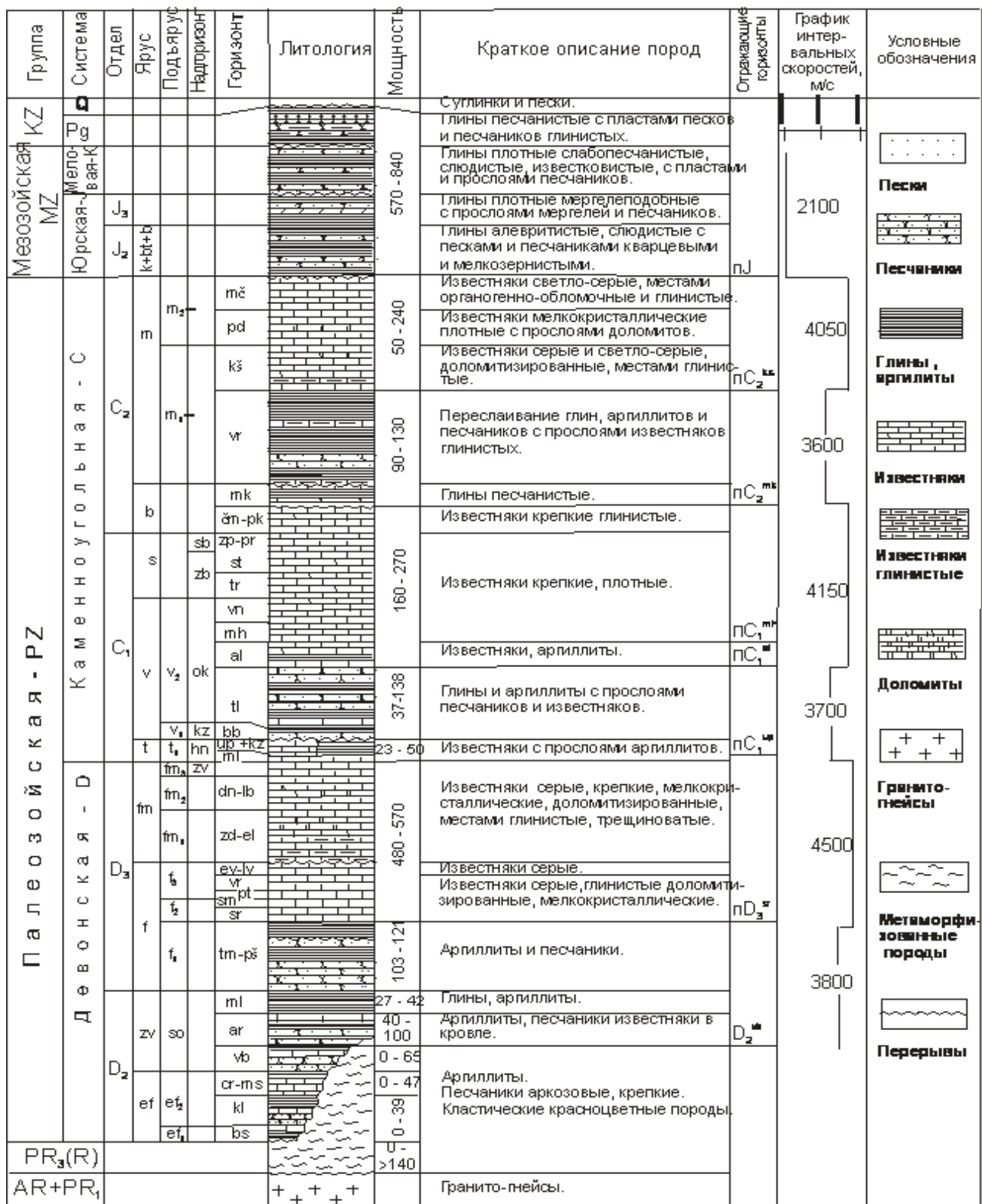
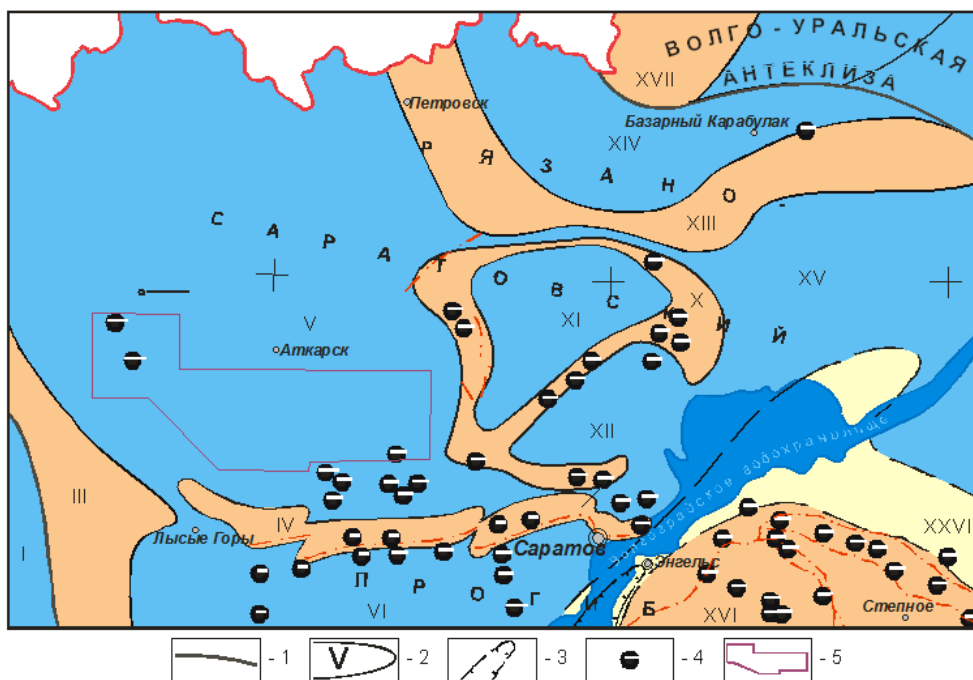


Рисунок 1.1 – Сводный литолого-стратиграфический разрез

В тектоническом отношении Аткарский лицензионный участок располагается в пределах южной части Аткарской впадины, входящей в состав Рязано-Саратовского прогиба. На севере впадина смыкается с Петровской депрессионной зоной, на востоке – ограничена Саратовскими дислокациями, на юге граничит с Елшанским, а на западе и юго-западе – Ртищевско-Баландинским валами, как показано на рисунке 1.2 [3].



1- границы структур I порядка, 2-границы структур II порядка, 3-франкий седиментационный уступ, 4-месторождения УВ, 5-границы Аткарского лицензионного участка.

Рисунок 1.2 – Обзорно-тектоническая схема Аткарского лицензионного участка М 1:1000000

Месторождения нефти и газа в Аткарской впадине и на сопредельных территориях (её восточном и южном обрамлении) открыты как в девонских терригенных и карбонатных, так и в каменноугольных отложениях. Они приурочены к структурным антиклинальным ловушкам инверсионного (месторождения Саратовских дислокаций – Ягоднополянское, Полчаниновское) и унаследованного (южный борт Аткарской впадины – Карякинское, Куликовское, Языковское и др.) развития. Известны

неструктурные и комбинированные ловушки (Зубовское, Куликовское, Михалковское месторождения).

Раздел 2 Корреляционная модель интерпретации геолого-геофизических данных.

Эта модель предложена Г.И.Каратаевым и развита В.И.Шрайбманом, М.В.Ждановым, О.В.Витвицким и другими исследователями [4].

Процесс геологического истолкования геофизических аномалий в рамках корреляционной методики подразделяется на два этапа.

1. Выявление и описание связи между изучаемой геологической характеристикой H и комплексом геофизических характеристик на некоторой совокупности точек, где эти характеристики определены, заданы. Эту совокупность будем называть эталонным пространством φ . Задача описания связи сводится к поиску оператора $A\varphi$ в обобщенном уравнении вида (1)

$$Hr\varphi = A\varphi(\Delta g, \Delta T, t, S, T_0, \dots, r\varphi). \quad (1)$$

где $r\varphi$ – координаты точек эталонного пространства φ ;

Δg – аномалии силы тяжести;

ΔT - аномалии магнитного поля;

t - время регистрации сейсмических колебаний;

S – продольная электрическая проводимость;

T_0 – температура в квазинейтральном слое и т.д.

2. Прогнозирование геологической характеристики H по принципу аналогий на некотором прогнозном пространстве ψ с помощью установленной на эталонном пространстве связи - оператора $A\varphi$. Математическое описание этой задачи может быть сведено к обобщенному соотношению вида (2):

$$Hr\psi - A\varphi(\Delta g, \Delta T, t, S, T_0, \dots, r\psi) \leq \varepsilon_0 \quad (2)$$

где $r\psi$ – координаты точек прогнозного пространства.

Величина ε_0 определяется потребностями геологической службы, например, нужным сечением Δ прогнозной структурной карты.

Важнейшими моментами процедуры прогнозирования в рамках корреляционных методов является обоснование правомерности применения принципа аналогий и независимый контроль качества прогнозного оператора связи [5].

Сущность методики КОМР состоит в выделении из суммарного геофизического поля некоторой остаточной составляющей F , как угодно тесно (в смысле величины коэффициента корреляции) связанной с изучаемой геологической характеристикой H . Т.е. геофизическое поле F разделяется на "полезную" остаточную составляющую, которая отражает структуру изучаемого объекта и составляющую-помеху, обусловленную другими геологическими факторами. По смыслу это должна быть некоторая региональная составляющая поля F . Она называется "геофизическим фоном" и обозначается F_f .

Раздел 3 Методика и результаты применения КОМР на территории Аткарского лицензионного участка. Содержит два подраздела.

Подраздел 3.1 Характеристика исходных геофизических данных, содержит общие сведения об изучаемом участке. Аткарский лицензионный участок характеризуется весьма значительными размерами (6733 км²) и существенно различным характером распределения в пределах его территории потенциальных геофизических полей, которые могут быть использованы в качестве прогнозирующих параметров F . Это хорошо видно из рассмотрения карт Δg и ΔT , представленных на нижеследующих рисунках 3.1-3.2 [7].

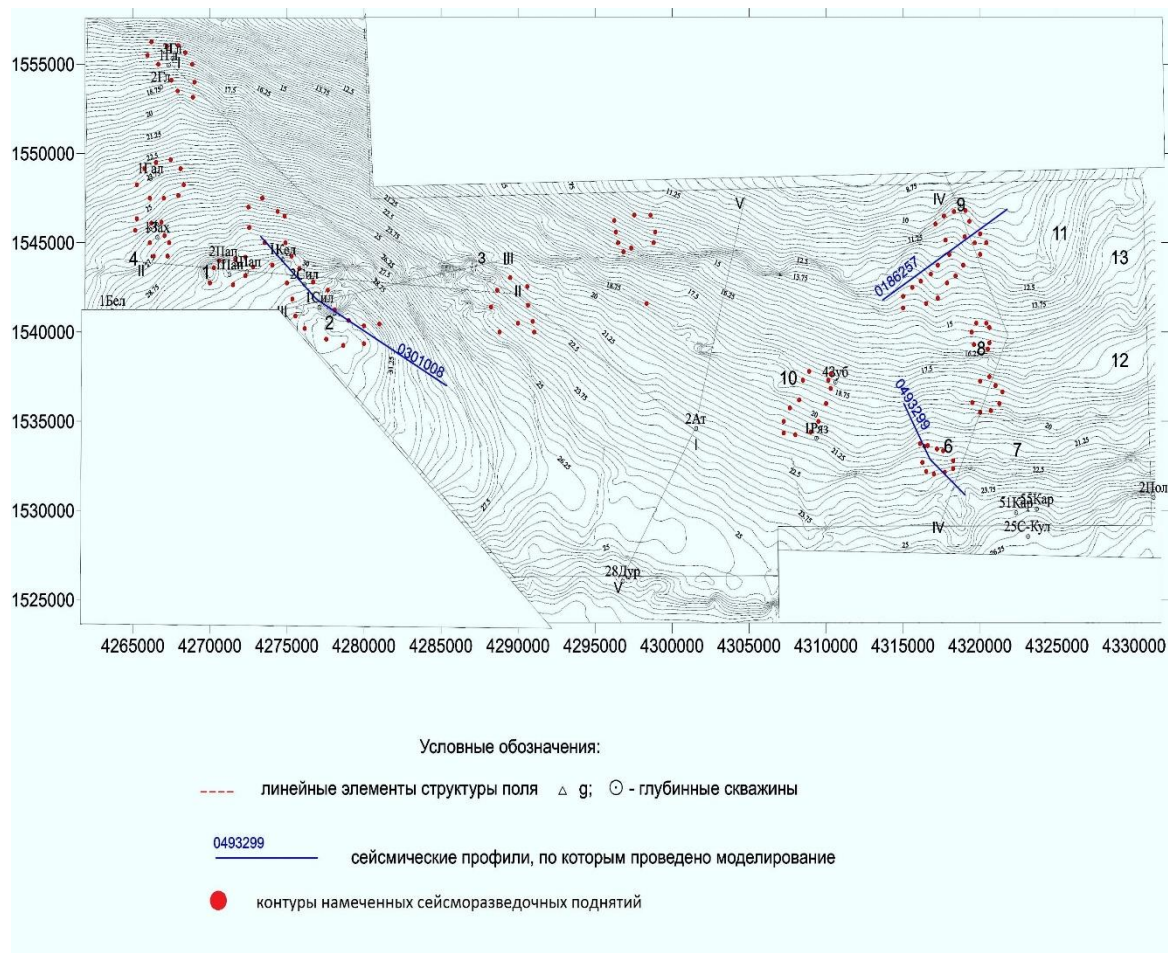


Рисунок 3.1 – Карта поля силы тяжести Аткарского лицензионного участка из [7].

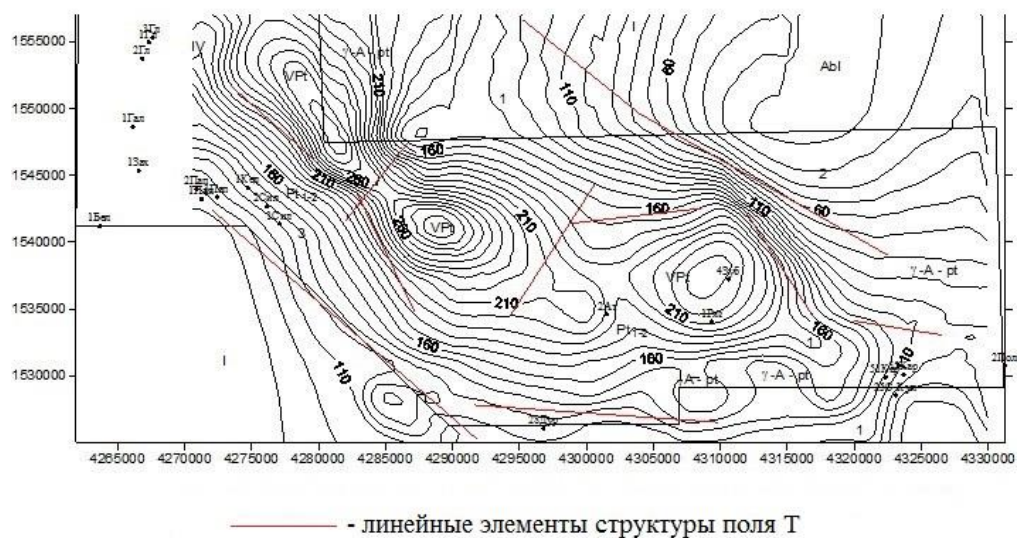


Рисунок 3.2 – Карта изодинам магнитного поля T из [7].

При рассмотрении карты силы тяжести, в соответствии с рисунком 3.1, видно, что поле Δg на территории Аткарского лицензионного участка носит в основном спокойный «платформенный» характер. Изолинии положительного знака за малым исключением не образуют замкнутых аномалий, уровень значений возрастает с севера на юг в среднем на 15-20 мГл и градиент этого нарастания меняется в целом незначительно. Север-северо-западная часть территории выглядит более спокойной, чем юг-юго-восточная, где наблюдается довольно большое количество возмущений, проявляющихся в виде локального сближения или разрядки изоаномал, образования достаточно протяженных зон волнообразного рисунка, наличия линейных систем градиентного характера. На юге западной части территории обособляется интенсивный Белгазинский максимум интенсивностью в 28.75 мГал. Зона повышенных значений поля, образованная этим максимумом, продолжается в юго-восточном направлении на расстояние порядка 25 км.

Рассмотрение карты магнитного поля ΔT исследуемой территории, в соответствии с рисунком 3.2, обнаруживает существенные отличия структуры этого поля от гравитационного. Определяющий элемент этой структуры – цепочка интенсивных крупноразмерных положительных аномалий, состоящая из трех максимумов с амплитудой 50-200 нТл

3.2 Описание и анализ результатов вычислительного эксперимента.

Для проведения вычислений использована программа КОМП-2008, составленная на кафедре геофизики СГУ [4]. были решены следующие задачи:

1) Оценка возможностей прогнозирования геологической характеристики H (структурной поверхности nD_{3sr}) с использованием в качестве прогнозирующего поля значений Δg (G).

2) Та же задача, но с использованием в качестве прогнозирующего поля значений ΔT

Выполнив все эти задачи можно сделать вывод, что в поле силы тяжести есть информация о гипсометрии кровли терригенной толщи девона. В принципе, эту информацию можно использовать не только для повышения достоверности структурных сейсморазведочных построений, но и для прогнозирования перспективных объектов. В нашем примере, по-видимому, не лучшим образом был скомпонован эталонный массив. Поэтому начатые нами эксперименты стоит продолжить до получения желаемого результата.

Заключение

Проведенное изучение структуры аномальных геофизических полей ΔT и, особенно, Δg позволяет говорить об их высокой информативности в отношении строения кристаллического фундамента и осадочного чехла. Сказанное послужило основанием для осуществления различных преобразований этих полей с задачей прогнозирования структурного плана поверхности терригенных отложений девона и локализации перспективных объектов поиска.

Результаты этих преобразований оказались половинчатыми, по всей вероятности из-за недостаточной мощности и не самой удачной компоновки эталонного массива. Все это свидетельствует о целесообразности продолжения начатого исследования по комплексной интерпретации геолого-геофизических данных по территории Аткарского лицензионного участка.