

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

Кафедра геофизики

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ
Оценка характера насыщения пласта–коллектора N_1mk в скважине №286
месторождения А в процессе бурения

студента 5 курса 532 группы очно-заочной формы обучения
направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
профиль «Геолого-геофизический сервис»
геологического факультета
Фомина Михаила Сергеевича

Научный руководитель

д.г.-м.н., профессор

подпись, дата

В.А. Огаджанов

Зав. кафедрой

к.г.-м.н., доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2026

Введение. Определяющее значение при сооружении скважин на нефть и газ отводится геолого-технологическим изысканиям.

Предметом выпускной квалификационной работы бакалавра является установление типа заполнения пород-коллекторов, для чего рассмотрению подлежат миоценовые терригенные толщи. Основанием для выводов послужили сведения, полученные в ходе геолого-технологических исследований, проводившихся в скважине №286. Данная скважина пробурена на месторождении А.

Гетерогенность строения миоценовых терригенных отложений, а также отсутствие унифицированного подхода к совместному применению данных геолого-технологических исследований и геофизических методов изучения скважин детерминируют необходимость реализации настоящего исследования. Инструментом, обеспечивающим выделение пород-коллекторов, выступает указанная интеграция.

Объектом исследования является скважина №286 месторождения А.

Целью выпускной квалификационной работы бакалавра определено выявление особенностей заполнения флюидом пород-резервуаров в миоценовых терригенных толщах. Основанием для проведения исследования послужили сведения, полученные при геолого-технологическом изучении скважины №286, пробуренной на промысле А.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Анализ особенностей геологического строения территории, в границах которой осуществляется производство работ.
2. Описание литологического состава совместно со стратиграфической последовательностью залегания пород.
3. Обзор методик, используемых при геолого-технологических исследованиях, а также при геофизических исследованиях скважин.
4. Обработка и последующая интерпретация данных, полученных по скважине №286.

5. Назначение интервалы пород-коллекторов с выявлением типа их флюидонасыщения.

Определяется прикладная ценность проведённого исследования, состоящая в выявлении потенциала газового каротажа. Поскольку указанный метод используется для идентификации пород-резервуаров непосредственно в процессе буровых работ, его применение представляется обоснованным.

Объем и структура диссертации: выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников. Общий объем ВКР 53 страниц. Список использованных источников содержит 17 наименований.

Содержание работы. Глава 1 Краткая геологическая характеристика района работ содержит 5 подразделов.

Границы месторождения А локализованы в пределах Абинского и Крымского административных районов Краснодарского края. Ближайшими к участку недр населенными пунктами являются города Крымск и Абинск. На рисунке 1 приведена обзорная схема исследуемого участка.

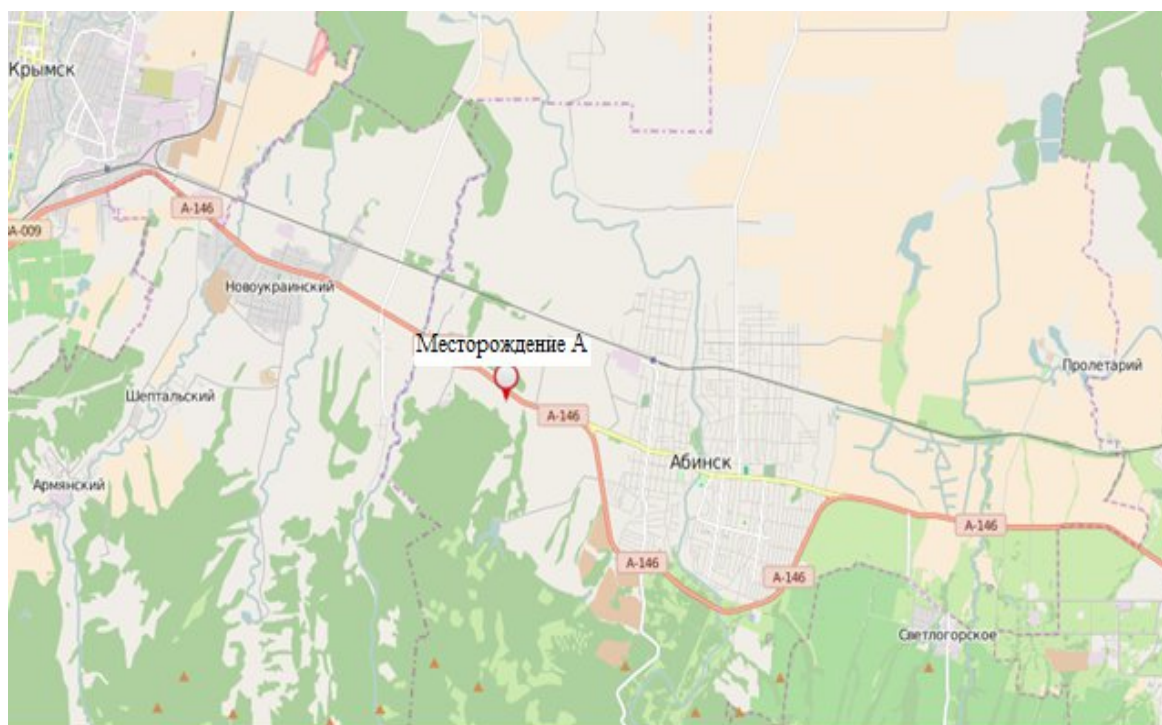


Рисунок 1 – Обзорная карта исследуемого района

Разрез района представлен терригенными породами различного возраста.

Толщи майкопского, чокракского, караган-конкского и сарматского ярусов подлежат выделению в разрезе миоцена. Литологический состав означенных образований составляют глинистые породы, песчаники, алевролиты, а также мергели.

Южным сегментом бортовой зоны Западно-Кубанского прогиба, в структурно-тектоническом отношении, определяется приуроченность месторождения А. Геологическое строение участка складывается осадочными толщами палеоген-неогенового комплекса. Фрагмент тектонической карты региона выведен на рисунке 2.

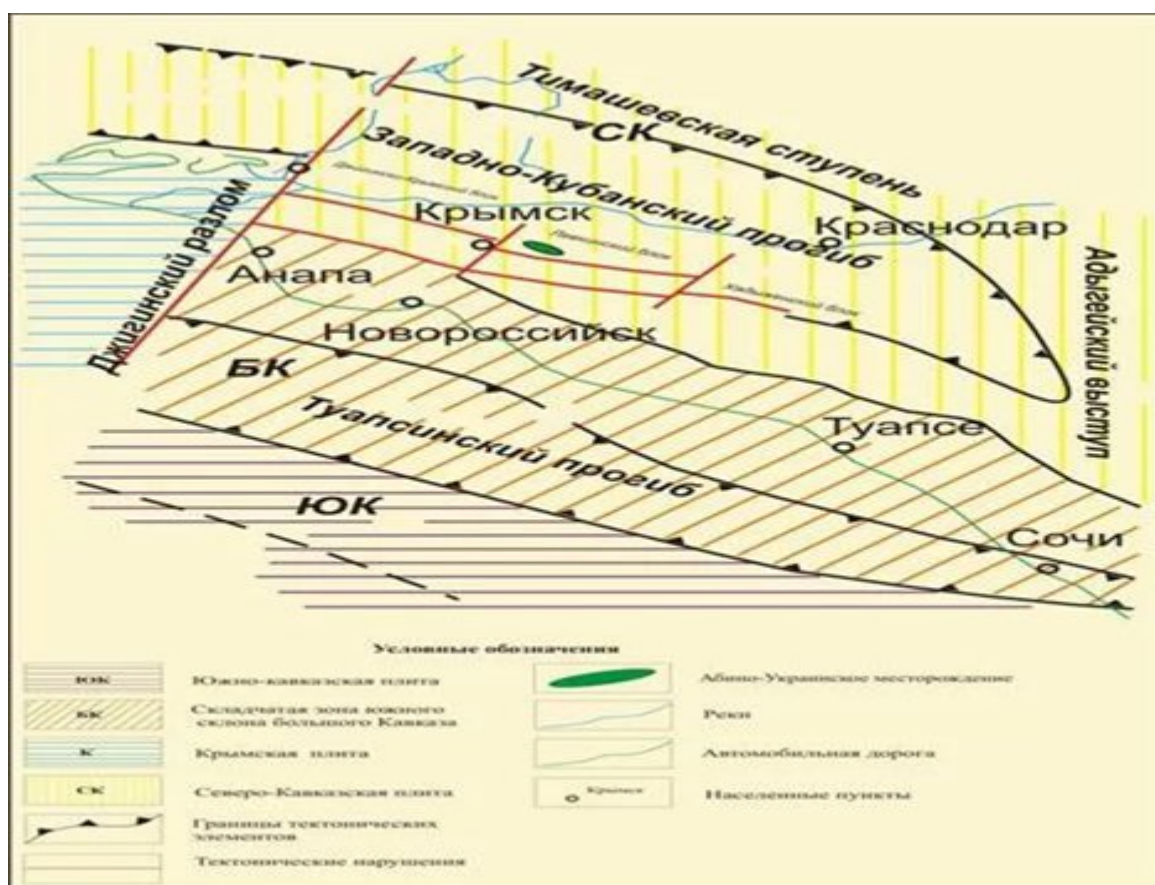


Рисунок 2 – Фрагмент тектонической схемы района

В границах участка А локализовано месторождение, относимое к Ильско-Абинской зоне нефтегазонакопления. Из пород кумской свиты, а также отложений чокракского, караган-конкского и сарматского ярусов осуществляется промышленная добыча углеводородов.

Глава 2 Методика работ содержит 6 подразделов.

Вторая глава посвящена анализу подходов, применявшихся в ходе геолого-технологических и геофизических исследований скважин при изучении объекта №286.

Формирование «окна» в эксплуатационной колонне диаметром 139,7 мм на скважине №286 произведено в интервале глубин 1103–1106 м. После завершения указанной операции приступлено к проходке наклонно направленного ответвлённого канала; траектория данного ствола, согласно проектной документации, задана S-образной кривой.

Инклинометрия использовалась для контроля пространственного положения колонны.

Поскольку метод газового каротажа был применен, решалась задача выявления индикаторов присутствия углеводородов в скважинном разрезе. Идентифицируются зоны с характерными признаками нефтегазонасыщения.

Автоматический хроматограф «СНГС-04М», предназначенный для газового каротажа, применялся на скважине №286. Независимый покомпонентный анализ газообразных углеводородов предельного ряда (от С1 до С5) осуществлялся. Для метана, этана, пропана, бутана и пентана количественные показатели определены.

Данные покомпонентного изучения газа сопоставляются с эталонными графическими зависимостями, и форма указанной кривой даёт возможность идентифицировать флюид, насыщающий пласт-коллектор: нефть, газ либо газоконденсат.

Для литологического расчленения геологического разреза и идентификации пород-коллекторов активное задействование находят технологии географических информационных систем.

Для выделения коллекторов использовался комплекс методов ГИС.

Глава 3 Результаты исследований. Реализован цикл геолого-технологических наблюдений при строительстве бокового ствола скважины №286 на месторождении А. Глубины, которыми определен интервал работ, от

1600 до 1781 метра. На стадии углубления забоя регистрировались технологические параметры бурения и фиксировался показатель газонасыщенности бурового раствора.

Оборудование скважины №286 осуществлено посредством бокового ствола наклонно-направленного типа, конфигурация которого является S-образной. Вертикальная проектная отметка, составляющая 1810,014 м, определена; протяженность ствола по оси достигает 1844 м. Зафиксировано максимальное значение зенитного угла, равное 26,68°.

По завершении строительных работ подготовлены геологические и технологические схемы масштабом 1:500.

Станцией ГТИ в процессе бурения пройдены отложения, относимые к белоглинской и кумской свитам, а также к майкопскому ярусу.

В интервале глубин 1600–1636,3 м установлено залегание отложений, относимых к белоглинской свите. Мощность данного стратиграфического подразделения — 36,3 м. Литологический состав свиты представлен преимущественно глинистыми породами, в толще которых отмечаются отдельные пропластки песчаников и мергелистых разностей.

Отложения майкопского яруса идентифицируются в интервале глубин 1636,3–1703,7 м разреза, мощность их составляет 67,4 м. Литологический состав представлен алевритистыми глинами зеленовато-серой окраски; внутри толщи фиксируются прослойки, сложенные кварцевыми песчаниками светло-серого цвета, для которых характерны мелкозернистая структура и пониженные показатели прочности.

В интервале глубин 1703,7–1781 м кумская толща залегает. Мощность данного стратиграфического подразделения составляет 77,3 м. Сложение толщи осуществляется глинистыми породами алевритовой размерности; отмечается присутствие включений кварцевых песчаников и прослоек мергеля белого цвета, рыхлая структура которого характерна. Невысокая прочность песчаников оценивается; в ряде зон фиксируется их дезинтеграция до состояния разобъённости кварцевых зёрен.

Контроль пространственного положения ствола осуществлялся в ходе реализации буровых работ. Фактическая траектория проходки скважины была сформирована на основании данных, полученных по итогам инклинометрических замеров; установлена степень ее соответствия проектному профилю.

Информация, поступающая от геофизических информационных систем, лежит в основе процедуры идентификации коллекторов, построенной на изучении изменений показателей гамма-каротажа и нейтронного гамма-каротажа. Для песчаников характерны пониженные значения НГК, регистрируемые в пределах 2000–3000 импульсов в минуту; величины ГК при этом являются средними, находясь в диапазоне 1,5–2,0 микрорентгена в час. Параметры глинистых образований и зон с повышенной глинистостью, в отличие от указанных, служат основанием для их дифференциации относительно коллекторских зон.

Аномалии газопроявлений были зафиксированы в ходе выполнения газового каротажа. Принималось во внимание при интерпретации как суммарное содержание газа, так и его покомпонентный спектр: метан, этан, пропан, бутан, пентан.

Корреляция зон газопроявлений с интервалами разреза, идентифицируемыми в качестве коллекторов на основании совокупности геофизических характеристик, устанавливается посредством анализа материалов газового каротажа и данных геофизических исследований. Комплексный планшет, объединяющий результаты газового каротажа и геофизических исследований по скважине №286, вынесен на рисунке 3.

В ходе проведенного исследования установлено: геолого-технологические исследования дают возможность оперативно выявлять породы-коллекторы в процессе бурения. Комплексное применение ГТИ и геофизических исследований скважин обеспечивает наибольшую степень точности. Прямыми индикаторами присутствия углеводородов выступает метод газового каротажа;

бурении скважины №286 на территории месторождения А, послужили основанием для данного анализа.

В первой главе дается описание геологических особенностей исследуемой территории. К Ильско-Абинской зоне, рассматриваемой как перспективная в нефтегазоносном отношении, отнесено месторождение А; установлено его расположение в пределах Краснодарского края. Геологический разрез данного района слагают отложения различных возрастных интервалов. Ключевое значение для настоящего исследования, однако, имеют терригенные породы миоцена.

Вторая глава посвящена изложению исследовательских методик. Характеристика дается следующим подходам: забурированию дополнительного ствола; проведению инклинометрических измерений; выполнению газового каротажа; применению термовакуумной дегазации; установлению разновидности залежей; использованию геофизических исследований скважин. Демонстрируется, что каждая из перечисленных методик ориентирована на достижение собственной конкретной цели. Достоверная интерпретация получаемых сведений возможна исключительно в условиях их совместного и всестороннего рассмотрения.

Результаты исследования скважины №286 изложены в третьей главе. Наличием отложений белоглинской свиты, майкопского яруса и кумской свиты характеризуется интервал глубин 1600–1781 м. Преимущественно глинистые породы определяют геологическое строение рассматриваемого участка; отмечается их переслаивание с прослоями песчаников и мергелей.

Идентификация обломочных пород, обладающих коллекторскими свойствами, произведена по результатам газодинамических исследований и геофизического каротажа. Ключевыми индикаторами данных отложений интерпретируются вариации литологического состава, наличие прослоев песчаников, а также отклонения показателей гамма-каротажа и нейтронного гамма-каротажа. Фиксируется увеличение содержания углеводородов и трансформация их компонентного состава.

На основе выполненного исследования сделаны следующие выводы:

1. Присутствие терригенных пластов, квалифицируемых в качестве коллекторов, констатировано на скважине №286.

2. Фиксируется корреляция газовых аномалий с песчаными пропластками.

3. Ряд интервалов, выделенных по данным ГТИ и ГИС, характеризуется газонасыщением.

4. Комплексованием ГТИ и ГИС обеспечивается повышение степени достоверности интерпретационных процедур.

Практическая значимость проведённого исследования обоснована доказательством необходимости применения интегрированной методики при характеристике терригенных пород-коллекторов. Поскольку в ходе геолого-технологических исследований получаемые сведения позволяют своевременно определять потенциально продуктивные зоны в процессе проходки скважины, данные геофизических исследований в скважинах служат основанием для детализации литологического состава указанных зон и фиксации их стратиграфического положения.