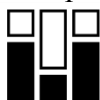


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых /25.00.16 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр  
Школа Институт школа природных ресурсов  
отделение Отделение геологии

**Научно-квалификационная работа**

Тема научно-квалификационной работы
<b>Возможности сейсмических атрибутов для прогнозирования и изучения состояния трещиноватых коллекторов на примере месторождений углеводородов Западной Сибири.</b>

УДК 552.578.2.061.43:550.34(571.1)

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-76	Амани Мангуа Марк Марсьяль		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ОНД	Бурков П.В.	Д.Т.Н.		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор .о. зав.каф. – руководитель ОНД	Мельник И.А.	Д.Г.-М.Н		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Орехов А. Н.	К.Г.-М.Н		

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы

Большинство доказанных запасов нефти и газа в мире находятся в разрабатываемых месторождениях. В России, в таких месторождениях содержится 77% доказанных запасов. При этом все эти месторождения характеризуются высокой степенью выработанности. В то же время потребность в углеводородах в мире растёт с каждым годом (Рис.1). Новые месторождения, чаще всего, характеризуется сложными геологическими условиями поиска, разведки и добычи; наличием нетрадиционных запасов углеводородов, например, **трещиноватых коллекторов углеводородов**, примеры залежей нефти в которых достаточно наглядно описаны в мировой литературе.

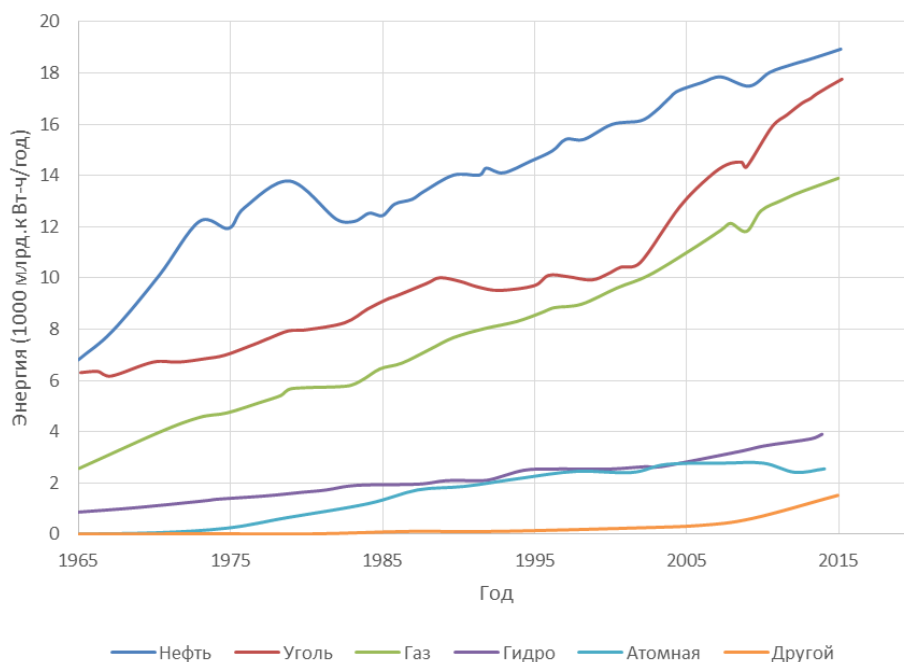


Рис.1. Мировой рост потребления энергии

по данным BP: Statistical Review of World Energy, London, 2012

Перспективы картирования зон трещиноватости связывают преимущественно с **сейсморазведкой** [1,2]. По существу, она является единственным наземным геофизическим методом, который позволяет получить детальное трехмерное изображение геологической среды.

**Сейсмические атрибуты** все чаще применяют в разведке и в комплексной разработке залежей. Данные атрибуты используются в процессе сейсмической интерпретации. Сейсмический атрибутный анализ дает возможность описать свойства геологической среды.

Например, для картирования **тектонических нарушений** хорошо себя зарекомендовали геометрические атрибуты, кубы когерентности и атрибуты кривизны. Они рассчитываются для изучения и картирования систем разломов и зон трещиноватости (Рис.2.).

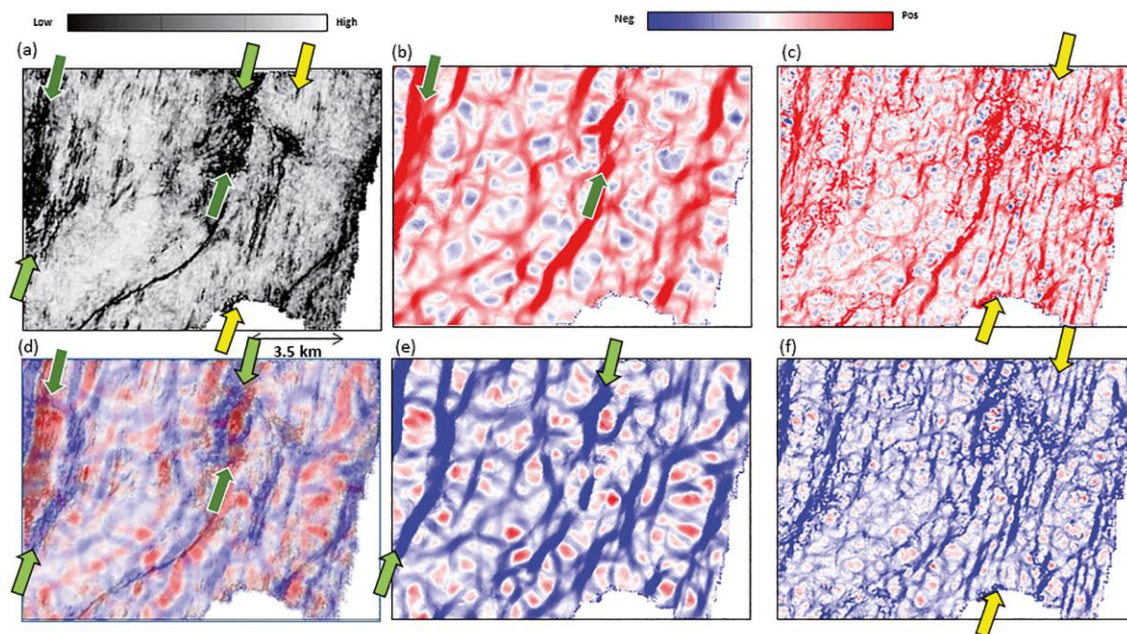


Рис. 2. Седиментационные срезы [3]

На рисунке 2 приведены атрибуты когерентность и кривизна в различных модификациях: (а) когерентность, (b) самой положительной кривизны (длинноволновой), (с) самой положительной кривизны (коротковолновой), (е) самой отрицательной кривизны (длинноволновой) и (f) самой отрицательной кривизны (коротковолновой).

При рассмотрении вопроса изучения трещиноватости с помощью *сейсмических атрибутов* необходимо иметь в виду, что, несмотря на то что в геологической среде трещиноватость бывает двух основных типов: открытая и закрытая, использование какого-либо сейсмического атрибута редко даёт возможность уточнить и обосновать её тип. Таким образом, речь может идти только о выделении зон повышения трещиноватости на качественном уровне. Само понятие трещин здесь имеет особый смысл: это могут быть как зоны емкостных свойств (межобломочная и/или кавернозная пористость), так и интервалы естественных трещин. Может случиться, что оба типа «коллектора» справедливы для данной глубины (оптимальный вариант). В данной работе делается попытка оценить зоны повышения трещиноватости (трещины скола и отрыва), исходя из того, какое изменение сейсмического поля (через математическое преобразование, т. е. сейсмический атрибут) может дать отклик или может быть чувствительным к трещиноватости.

*Анализ сейсмических атрибутов* играет важную роль при проведении поисковых и разведочных работ, т.к. результаты анализа атрибутов дают возможность подробно оценить характеристики коллектора. Для этого стоит использовать интегрирование геолого-геофизических данных в комплексе. В этих целях, исследования, направленные на разработку эффективной методики оценки *трещиноватых коллекторов углеводородов* на основе комплексирования сейсмических атрибутов, являются своевременными и важными.

#### **Структура работы**

Диссертация включает в себя: введение, 4 главы и заключение. Она соодержит 112 страниц текста, 33 рисунка, 10 таблиц, 2 схемы. Библиография включает 147 наименования, из них 2 патента на изобретения.

- 1. возможности геофизических методов для прогнозирования трещиноватости коллекторов**
- 2. информативность геометрических атрибутов для прогнозирования трещиноватости коллекторов**
- 3. канонический анализ в программе statistica для оценки фильтрационно-емкостных свойств коллекторов**
- 4. изучение зон аномального пластового давления с помощью анализа атрибутов сейсмических полей**

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенное исследование на тему «*Возможности сейсмических атрибутов для прогнозирования и изучения состояния трещиноватых коллекторов на примере месторождений углеводородов Западной Сибири.*» позволило сделать следующие выводы.

Известно несколько точек зрения в части способа формирования резервуаров УВ. Но стоит отметить, что мнение многих авторов сходятся в том, что коллектор трещинно-кавернозного типа возникает в результате тектонических процессов.

Первоочередной проблемой при поисках залежей УВ является сложность прогнозирования резервуаров трещинного типа по сейсмическим данным. В текущем моменте не имеется возможности оценить физико-механические условия на каждой заданной глубине, так как условия в земной коре определяется разнообразными переменными факторами, включая и динамические силы тектонического сжатия.

В глубинных пластах залегания в земной коре возрастают следующие риски при бурении, что проявляется в повышении давления и температуры, наблюдается рост минерализации пластовых вод.

В настоящей работе был определен способ формирования трещиноватости коллекторов и возможность прогнозирования и распространения в пространстве. Так же предложена альтернативная методика для прогноза ФЕС и для снижения геологического риска при бурении были разработаны методики повышенного АВПД

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Куколенко О.В., Тарасов Н.В., Гнатюк А.И., Селезнев В.А., Зуб Е.А., Чернышев В.В., Навроцкий А.О. Многокомпонентные установки сейсмоприемников и перспективы их применения// Приборы и системы разведочной геофизики. –2013. – Т. 43. – № 1 (43) –. С. 66-78.
2. Шехтман Г.А., Коротков И.П. Этапы и тенденции развития многоволновой сейморазведки// Технологии сейморазведки. –2012. – № 4–. С. 5-14.
3. Aguilera R., Van Poolen K. How to evaluate naturally fractured reservoirs from various well logs // Oil and Gas Journal. – Jan 1979. – P. 56–57.