

По результатам интерпретации можно выделить область от 35 до 100 м, которая характеризуется увеличением глубины залегания плотика. В таком углублении чаще всего скапливается россыпное золото ввиду его высокой плотности. Сравним полученные результаты с данными бурения (рис. 3) соседней линии, находящейся на расстоянии около 1 км от исследуемой области.

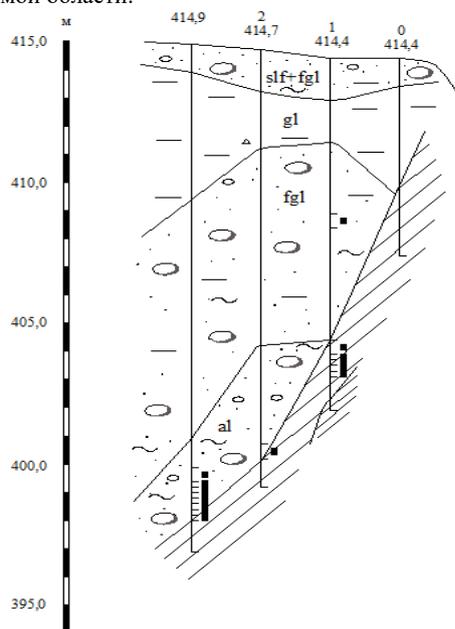


Рис. 3 Данные бурения по линии 24

По априорным данным видно, что плотик залегает на глубинах от 3 до 18 м, что на 40 м по горизонтали величина падения плотика может достигать 15 м. Для исследуемой области величина падения плотика варьируется в пределах от 0 до 8 м на 40 м. Результаты экспериментальных работ показали возможность использования метода георадиолокации для нахождения областей повышенной концентрации россыпного золота.

Литература

1. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию: Учебное пособие. – М.: Издательство МГУ, 2004. – 153с.
2. Ковин О. Н. и др. О результатах опытных работ методом георадар для изучения строения аллювиально-делювиальных отложений //Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – 2015. – №. 15. – С. 71-74.
3. Финкельштейн М. И., Кутев В. А., Золотарев В. П. Применение радиолокационного подповерхностного зондирования в инженерной геологии. – Недра, 1986.
4. Fiore J., Pugin A., Beres M. Sedimentological and GPR studies of subglacial deposits in the Joux Valley (Vaud, Switzerland): backset accretion in an esker followed by an erosive jökulhlaup //Géographie physique et Quaternaire. – 2002. – Т. 56. – №. 1. – С. 19-32.
5. ReflexW // Руководство по использованию программы «Рефлекс». Карлсруэ, Германия: K.J. Sandmeier, 2008. – 475 с.

АТРИБУТА ANT-TRACKING НА ОСНОВЕ СРАВНЕНИЯ С РУЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИЕЙ И С ДАНЫМИ ПЛАСТОВОГО МИКРОСКАНЕРА

Сальников М.А.

Научные руководители: инженер-исследователь А.А. Волкова, инженер Г.Ю. Шишаев
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

При разработке карбонатных месторождений углеводородов ключевым моментом является построение геологических карт, отображающих характер распространения трещин на заданной площади. Большинство геофизических методов способны охватить лишь небольшую площадь. Сейсморазведка, в свою очередь, позволяет собрать в относительно короткие сроки данные по геологическому строению с огромной площади. Из этого вытекает проблема интерпретации огромного количества данных, что требует больших затрат времени и человеческого ресурса. Основной проблемой в этом процессе является неопределенность данных, что может привести к двойственности мнений в интерпретацию. Решением вышеназванных проблем могут выступить алгоритмы для интерпретации сейсмических данных, написанные на языке программирования Python, рассматриваемые в данной работе.

Нефтяная залежь, данными которой руководствовались в этой работе, приурочена к доломитам замещения и характеризуется направленной трещиноватостью. Месторождение расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Согласно имеющимся геологическим данным, ловушка углеводородов сформирована в северо-восточном крыле синклинали складки северо-западного простирания на эрозионно-тектонической террасе фундамента [2]. Для изучения данного месторождения применялось комплексирование методов сейсмического атрибутного и сейсмифациального анализа со скважинными исследованиями. Данная работа

основана на данных сейсмического атрибута Ant-Tracking, который использует искусственный интеллект для прослеживания разломов и зон с повышенной трещиноватостью [3]. Карта атрибута Ant-Tracking по изучаемому объекту представлена на рис. 1.

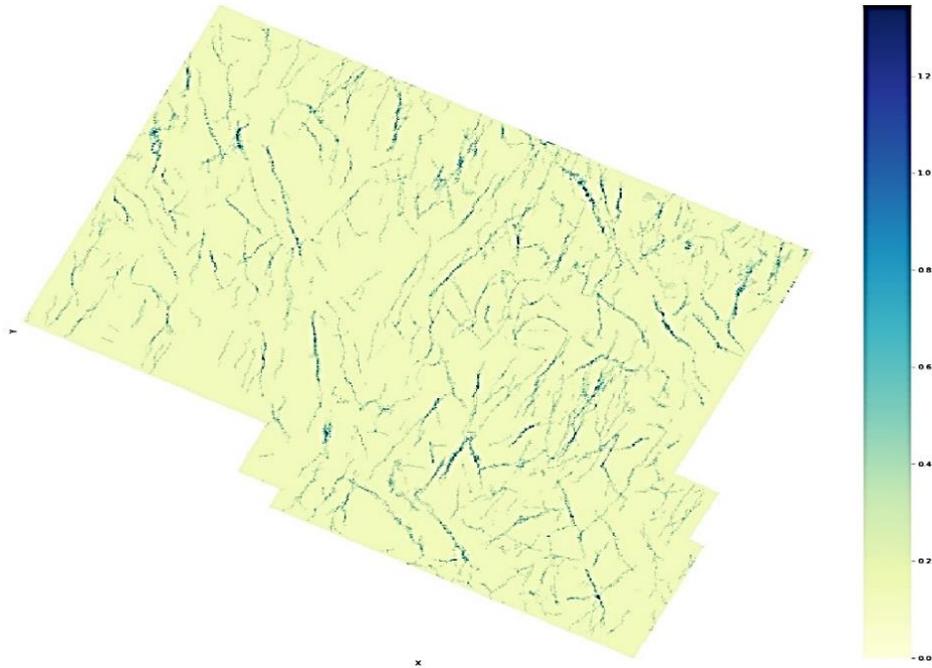


Рис. 1 Карта атрибута Ant-Tracking по изучаемому объекту

Чем больше значение атрибута, тем больше вероятность нахождения в данной точке трещины, а также больше её объем. В дальнейшем при построении карты плотности трещиноватости, чтобы сделать её более наглядной и неперегруженной следует перейти от значений атрибута к классам: «пустотное пространство», «твердая порода». Для этого обозначается порог значения атрибута, переступая точка относится к классу «пустотное пространство». Далее рассчитывается количество трещин на единицу площади, исходя из чего строится карта плотности трещиноватости. Сравнение карты полученной с помощью алгоритма и с помощью ручной интерпретации предоставлено на рис. 2.

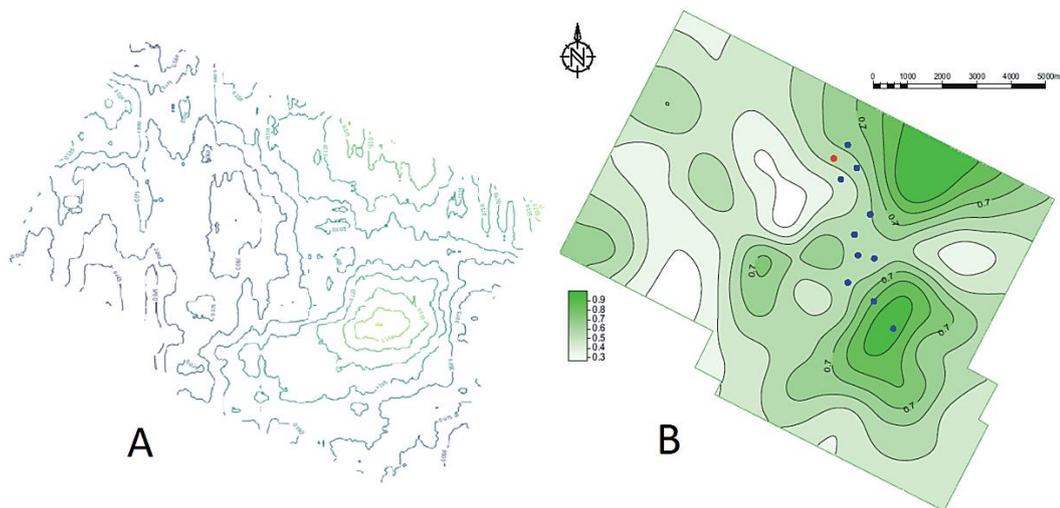


Рис. 2 Сравнение карты полученной с помощью алгоритма(A) и с помощью ручной интерпретации(B) [1]

Так же был разработан алгоритм на основе компьютерного зрения для построения роз-диаграмм азимутальной направленности. Сравнение результатов его работы с розой-диаграммой построенной вручную, а так же с результатами исследования проведенного пластовым микросканером можно увидеть на рис. 3.

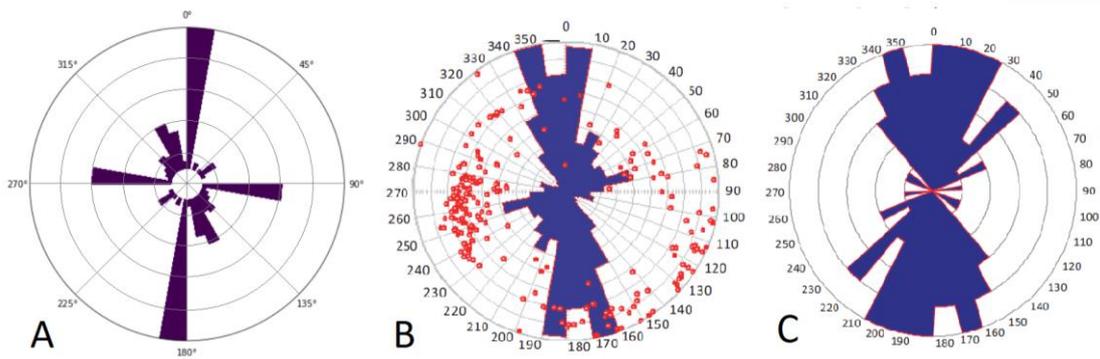


Рис. 3 А – роза-диаграмма, построенная алгоритмом; В – направления трещиноватости, выделенные пластовым микросканером [1]; С - роза-диаграмма, построенная вручную [1]

На основе рис. 2 можно сделать вывод, что корреляция между полученными результатами прослеживается. Разница между ними может быть обусловлена разной единицей площади, взятой для расчета плотности, а также желанием человека-интерпретатора «упростить» для понимающей карту, максимально сгладив линии. Вывод: алгоритм построения карт плотности трещиноватости работает корректно.

На основе рис. 3 можно сделать вывод, что корреляция между полученными результатами прослеживается, но в недостаточной мере. Разница может быть обусловлена выбранным в алгоритме методом детекции трещин, что в последствии влияет на точность определения угла распространения трещины. Из результатов видно, что алгоритм склонен определять углы с некоторым «пристрастием», а также относить их к соседнему диапазону. Так чаще всего выделяются углы в 0, 90 и 180 градусов. Вывод: алгоритм построения роз-диаграмм требует доработки.

Литература

1. Волкова А.А., Меркулов В.П., Применение сейсмических методов для оценки перспектив нефтегазоносности отложений палеозойского фундамента Западно-Сибирской плиты // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 3. – 156-162.
2. Ежова А.В., Меркулов В.П., Чеканцев В.А. Геологическая модель строения палеозойского фундамента Северо-Останинского нефтяного месторождения (Томская область) // Горный журнал. – 2012. – Специальный выпуск. – С. 35-38.
3. ZHANG Xingxing, LI Tingting, SHI Yue and ZHAO Yanqi, 2015. The Application of Fracture Interpretation Technology Based on Ant Tracking in Sudeerte Oilfield. Acta Geologica Sinica (English Edition), 89(supp.): 437-438. Cuturi, M. Blondel, M. 2017 Soft-DTW: a Differentiable Loss Function for Time-Series. ICML 2017.

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ (ПОИСКОВ) ЛОВУШЕК УГЛЕВОДОРОДОВ ГЕОЛОГО- ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И ОЦЕНКИ ИХ ПРОДУКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ПРЕДЕЛАХ БАЙКИТСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Серов В.В.

Научный руководитель ведущий научный сотрудник Абросимова О.О.

Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт, Новосибирский филиал, г. Новосибирск, Россия

Байkitская нефтегазоносная область (НГО) входит в состав Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции и находится в юго-западной части Сибирской платформы (Красноярский край), занимая большую часть надпорядкового структурного элемента Байkitская антеклиза. На территории НГО открыто 9 месторождений углеводородов (УВ). Для успешной реализации программы трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий Океан» необходимо воспроизводство сырьевой базы нефтегазодобычи, в т.ч. на рассматриваемой территории. После начала эксплуатации в 2016-2017 гг. крупнейших Куюмбинского и Юрубчено-Тохомского месторождений и запуска в 2017 году магистрального нефтепровода «Куюмба-Тайшет» НГО входит в состав основных нефтедобывающих центров России.

Разрез Байkitской НГО представлен породами кристаллического фундамента (архей – нижний протерозой) и осадочным чехлом, в котором выделяются два структурно-формационных мегакомплекса: верхнепротерозойский и венд-фанерозойский. Нефтегазоносны карбонатные породы-коллекторы рифея и терригенные и карбонатные вендские отложения.

Рифейский разрез – преимущественно карбонатная толща, суммарной мощностью по геофизическим данным до 10 км. Рифейские отложения (камовская серия) Байkitской антеклизы расчленены на толщи. Отложения отсутствуют в северной части НГО. Основная продуктивность связана с отложениями юрубченской, куюмбинской и вингольдинской толщ, которые представлены доломитами фитогенными, пластово-строматолитовыми, онколитовыми, органогенно-обломочными, реже хемогенными, иногда запесоченными. Карбонатно-терригенный комплекс имеет сложное блоковое строение.