

Применение кластерного анализа для ранжирования геологических опасностей

Научный руководитель – Судакова Мария Сергеевна

Орешкин Александр Алексеевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмометрии и геоакустики, Москва, Россия

E-mail: oreshkinsasha1@gmail.com

Задача обнаружения и классификации геологических объектов, представляющих угрозу для жизни и имущества человека, становится все более актуальной с усложнением условий поиска и добычи полезных ископаемых. Это требует разработки новых алгоритмов учета разнородной информации, получаемой из различных методов геофизики [1]. Кроме того, каждый из объектов (разрывные нарушения, оползни, газовые аномалии и т.д.) имеет свои особенности, а также по-разному проявляется на геофизических данных. Для решения данной задачи применялся кластерный анализ.

Апробация рассматриваемого метода проводилась на примере площади в северной части Каспийского моря. ВЧР изучаемого месторождения характеризуется сложным строением и наличием различных геологических особенностей, которые могут представлять опасность при бурении скважин, в том числе – системы палеоврезов. Основной целью исследования являлось применение машинного обучения, а именно – кластерного анализа, с целью разделения потенциально опасных объектов по уровню риска [2]. В качестве алгоритма кластеризации был выбран метод KMeans, имеющий преимущество при работе с геофизическими данными в силу своих особенностей. Для классификации использовались такие признаки, как:

1. Глубина подошвы палеовреза (геоморфологический признак), полученная из данных акустического профилирования;
2. Сейсмический атрибут «мгновенная частота» (динамический признак), полученный из данных 3D-МОГТ.

В ходе работы были решены следующие задачи:

1. Обработка и интерпретация данных НСАП и МОГТ в ПО SeisPro;
2. Построение карт признаков в ПО Petrel;
3. Реализация алгоритма Kmeans на языке Python.

На Рис.1. представлена карта глубин палеоврезов, построенная по результатам пикировки подошвы палеоврезов, а также карта атрибута «мгновенная частота», полученная в узком окне по данным МОГТ. На Рис.2. приведен результат кластеризации методом Kmeans для трех кластеров (классов опасности).

Источники и литература

- 1) Опасные инженерно-геологические процессы и явления, обнаруженные по результатам геофизических исследований на шельфе Балтийского моря (Константинова Д.Д., Лаломов Д.А., Коршунов Д.А., Инженерная Геофизика, 2017);
- 2) Разработка системы ранжирования геологических опасностей на Арктическом шельфе (О.В. Ерж, Л.С. Чепиги и др., Морские технологии, 2021).

Иллюстрации

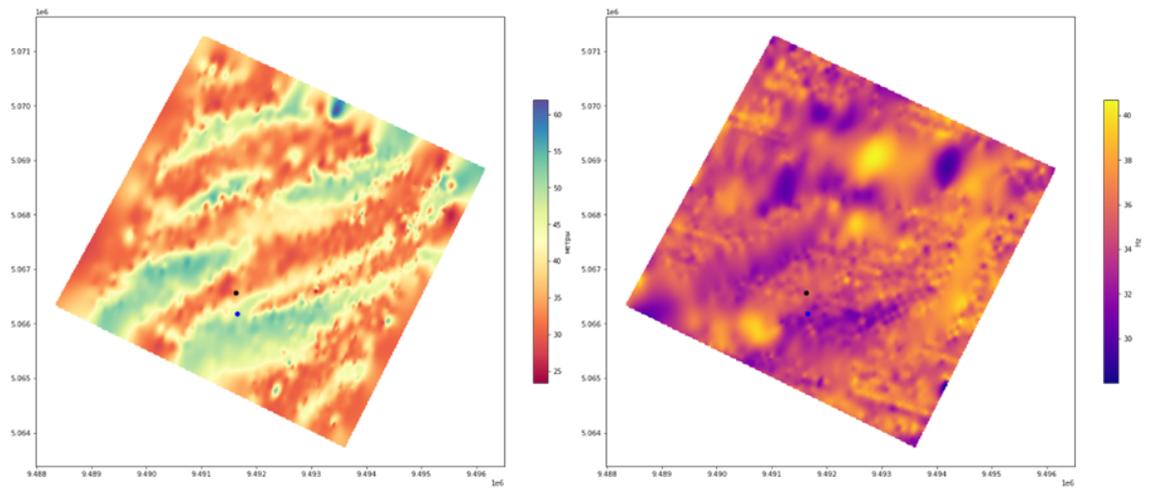


Рис. : 1. Карта глубин и карта атрибута «мгновенная частота».

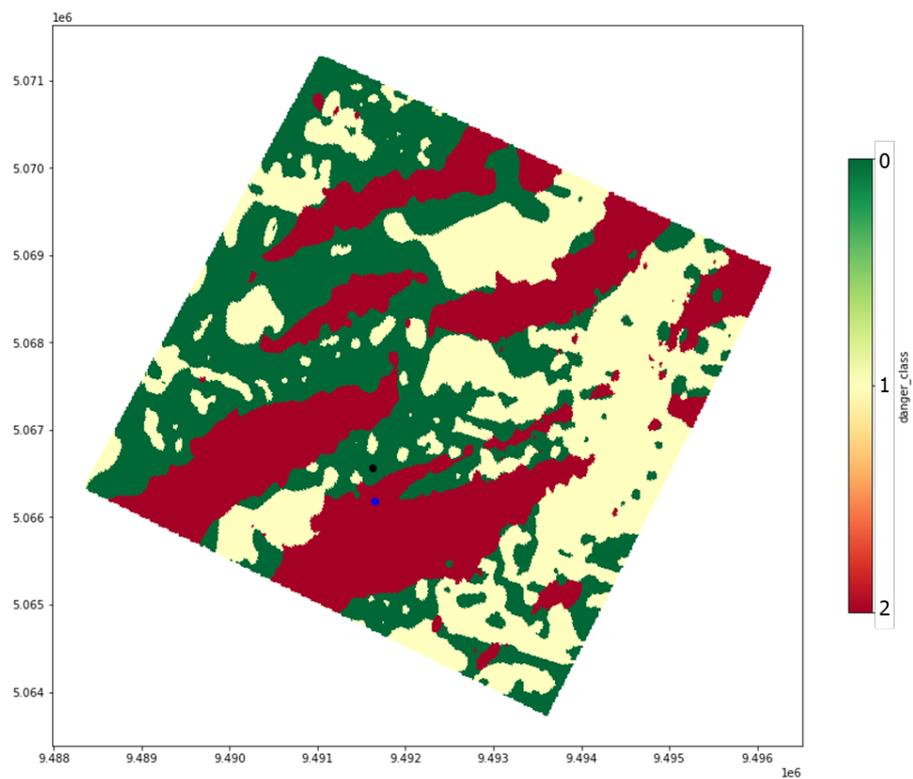


Рис. : 2. Карта распределения уровня риска.