

Выделение фаций по данным ГИС с применением методов машинного и глубокого обучения на примере Харасавэйского месторождения Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна

Научный руководитель – Жемчугова Валентина Алексеевна

Замотаев Святослав Павлович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия

E-mail: zamotaev123@gmail.com

Цель работы: автоматизация выделения фаций по данным ГИС с применением методов глубокого обучения на примере Харасавэйского месторождения Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна (НГБ). Для решения задачи используется подход, известный как маркировка последовательности (sequence labeling).

Несмотря на множество уже существующих попыток создать модель на базе машинного обучения способную предсказывать фации на основе ГИС, существенных результатов не достигнуто. Причиной является либо недостаток геологических ограничений, таких как обучение и предсказывание модели на всем множестве геологических сред осадконакопления, либо использование некорректных моделей машинного обучения, таких как Random Forest не способных учитывать закономерность последовательного изменения отложений и, как следствие, фаций.

При обучении использовались отложения танопчинской свиты, накапливающейся исключительно в континентальных и прибрежно-морских средах осадконакопления и сложенной терригенными отложениями. Датасет состоит из 40 скважин Харасавэйского месторождения, включающих следующие данные ГИС: каротаж самопроизвольной поляризации (PS), кривая бокового каротажа (BK), кривая акустического каротажа (DS), кривая гамма-каротажа (GK), кривые каротажа сопротивления (GZ1-GZ5, PZ), кривая индукционного каротажа (IKS). В проделанной работе используются различные модели от классических, таких как Random Forest и Catboost, до более продвинутых, включая рекуррентные нейронные сети (Bidirectional LSTM), а также ее усложнения в виде добавления механизма внимания (attention mechanism). В работе продемонстрированы результаты предсказания модели для выбранных архитектур, а также их техническое устройство.

Источники и литература

- 1) Жемчугова В.А. Практическое применение резервуарной седиментологии при моделировании углеводородных систем: Учебное пособие для вузов. - М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014
- 2) Gao, Y., Tian, M., Grana, D., Xu, Z. & Xu, H. Attention mechanism-assisted recurrent neural network for well log lithology classification. Geophysical Prospecting, 73, 628–649. 2025