**ОДНОДНЕВНЫЙ ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС В ФОРМАТЕ ОНЛАЙН**

**На тему : «Машинное обучение и нейронные сети для прогноза параметров нефтегазоносности геологических формаций по данным сейсморазведки и измерений в скважинах»**

**Дата проведения 25 февраля 2022 года**

**Лектор** : **Иван Иванович Приезжев,** доктор технических наук , профессор Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, генеральный директор ООО «Лаборатория Приезжева», в инновационном центре Сколково. Имеет научные интересы в области математических и программных решений для решения различных задач моделирования месторождений нефти и газа: машинное обучение, нейронные сети, сейсмическая инверсия, прогноз параметров трещиноватости, инверсия и моделирование грави-магнитных данных. Автор новых технологий 7 патентов России и США. Автор более 80 научных публикаций. H-index =10 (scholar google)

ПРОГРАММА КУРСА

* **Анализ сейсмического поля без учителя (без скважин)**
  + Теория нейронных сетей Кохонена 1D, 2D, 3D с визуализацией RGB
  + Построения карт сейсмофаций (сейсмоклассов).
  + Построения кубов сейсмофаций.
  + Факторный анализ сейсмического поля.
  + Спектральная декомпозиция и RGB анализ сейсмических слайсов
  + **Алгоритмы** выделения разломов и трещиноватости на основе алгоритма DTW и имитации разломных процессов
* **Анализ сейсмического поля c учителем (учитель - информация со скважин)** 
  + Теория нейронных сетей
    - Классические нейронные сети
    - Нейронные сети Колмогорова с полнофункциональным преобразованием входных данных
  + Применение нейронных сетей и методов машинного обучения для прогноза карт эффективных толщин.
    - Прогноз на основе линейной регрессии,
    - Прогноз на основе нейронных сетей Кохонена
    - Нелинейных прогноз на основе нейронных сетей Колмогорова
    - Многократный прогноз с удалением части скважин и построение карт P10, P50, P90, среднее, стандарт
  + Применение нейронных сетей и методов машинного обучения для прогноза куба эффективных параметров по набору исходных кубов и скважинных измерений.
    - Нейросетевой прогноз низкочастотной модели и ее использование.
    - Сравнение линейных и нелинейных инверсионно прогнозных построений
    - Нелинейный прогноз кубов упругих параметров AI, Vp/Vs, RHOB по угловым суммам
    - Прогноз кубов ФЭС по кубам инверсии или по угловым суммам
    - Прогноз геомеханических кубов (скорость Vs, модуль Юнга, отношение Пуассона …)
    - Прогноз куба порового давления
    - Прогноз кубов литофаций
    - Многократный прогноз с удалением части скважин и построение кубов P10, P50, P90, среднее, стандарт
* **Анализ скважинных данных.**
  + - Применение нейронных сетей Колмогорова и методов машинного обучения для прогноза измерений в скважинах.
    - Многократный прогноз с удалением части данных и построение кривых прогноза P10, P50, P90, среднее, стандарт
    - Классификация каротажных кривых по их форме – электрофации.
* **Анализ гравимагнитных данных.**
  + - Экспресс анализ гравимагнитных данных и построение куба избыточных плотностей
    - Прямая и обратная задача на основе слоистой модели среды.