ТИНГ

ТЮМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕФТИ И ГАЗА

АТЛАС

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПЛАТФОРМА

NEURO TRACKER

Интеллектуальная система поиска
пропущенных интервалов



МЕТОДЫ ИИ НА ЗРЕЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Проблемы

Истощение запасов залежей УВ и необходимость поддержания уровней добычи с применением новых технологий.

Востребованность нестандартных подходов к интерпретации ГИС в коллекторах со сложной структурой пустотного пространства, гетерогенной смачиваемостью и неоднородным минералогическим составом.

Значительный объем первичных данных, как правило, остается невостребованным и не интерпретируется.

Решение

Алгоритмы машинного обучения позволяют подобрать оптимальные решения в задачах интерпретации ГИС и получить комплексные интерпретационные модели геофизических данных.

Решение основано на локализации пропущенных и не вовлеченных в разработку залежей углеводородов в существующем фонде скважин без привлечения капитальных затрат на разведку новых площадей.

Результат

Идентификация
пропущенных интервалов продуктивного коллектора

Локализация и вовлечение
новых залежей в разработку



Увеличение уровней добычи предприятия без дополнительных капиталовложений в ГРР

NEURO TRACKER

Интеллектуальная система поиска пропущенных интервалов

Программа для ЭВМ № 2022613112
Запись в реестре российского ПО №22338

«Neuro Tracker» — программное обеспечение в составе Технологической платформы «АТЛАС», предназначенное для оптимизации поиска пропущенных интервалов залежей на основе анализа геофизических исследований пробуренных скважин



Возможности программного продукта

- Визуализация и интерпретация геофизических и петрофизических данных
- Оценка ресурсной базы перспективных залежей
- Построение профиля добычи на основе вероятностной модели распределения запасов

Neuro Tracker

МОДУЛИ

Спектр модулей и инструментов программного продукта позволяет раскрыть потенциал промысловой информации и снять неопределенности при интерпретации сложных объектов, а также сократить окно поиска продуктивных интервалов, которые в дальнейшем анализируют геофизики и геологи

Петрофизика

Предварительная обработка диаграмм геофизических исследований и результатов интерпретации ГИС;

Увязка кернового материала

Корреляция

Выделение и корректирование границ стратиграфических комплексов

Neuro Tracker

Формирование генеральной, обучающей и тестовой выборок, обучение и ансамблирование алгоритмов искусственного интеллекта. Поиск пропущенных продуктивных интервалов с использованием обученных алгоритмов

Базовый

Систематизация первичной информации о месторождении, визуализация геолого-промысловых данных, формирование таблиц просмотра исходных данных.

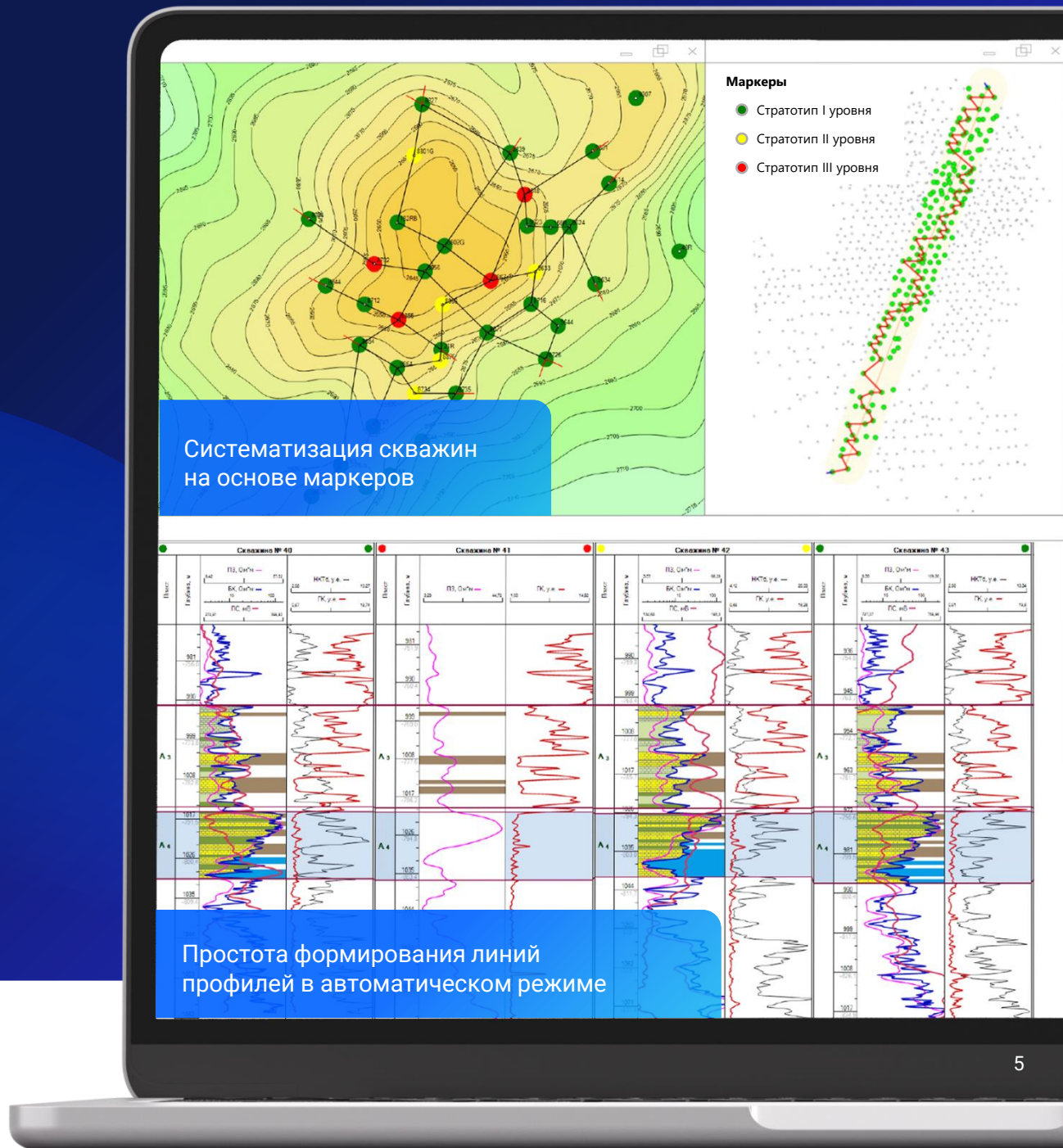
Neuro Tracker

КОРРЕЛЯЦИЯ

Выделение и корректирование границ стратиграфических комплексов

Пониманию геологического строения месторождения способствуют инструменты анализа первичной и интерпретированной информации скважинных исследований: ГИС в открытом стволе, результатов испытания пластов, ПГИ.

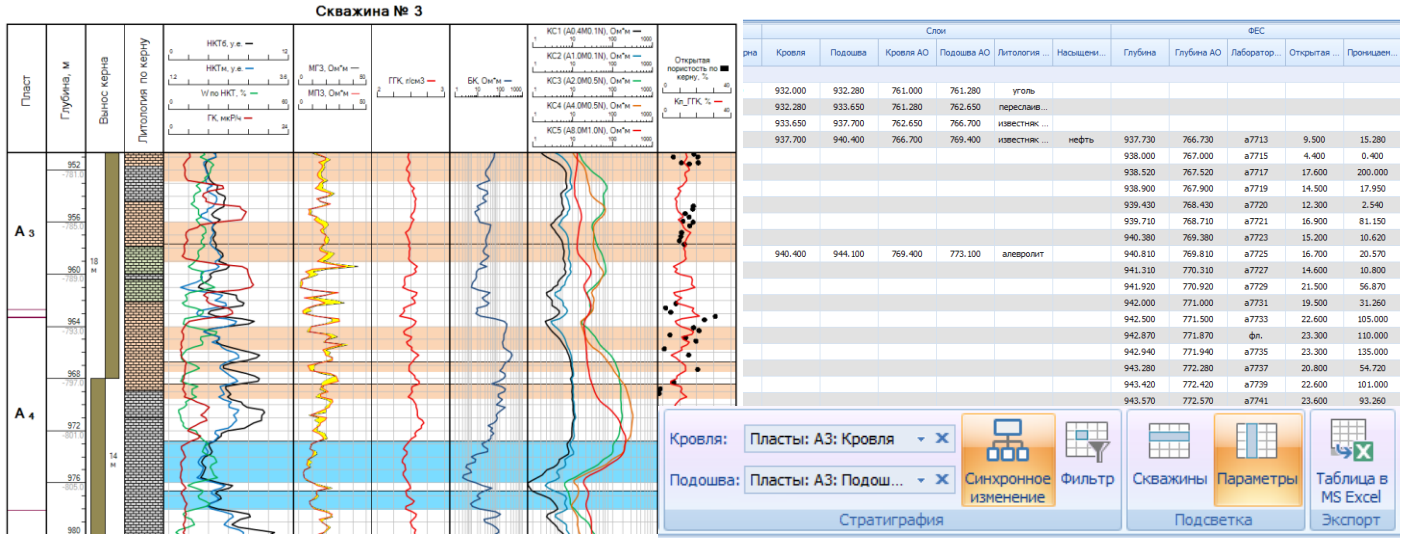
Детальная корреляция пластов позволяет сформировать представление о закономерностях напластования и простирании стратиграфических горизонтов по площади месторождения.



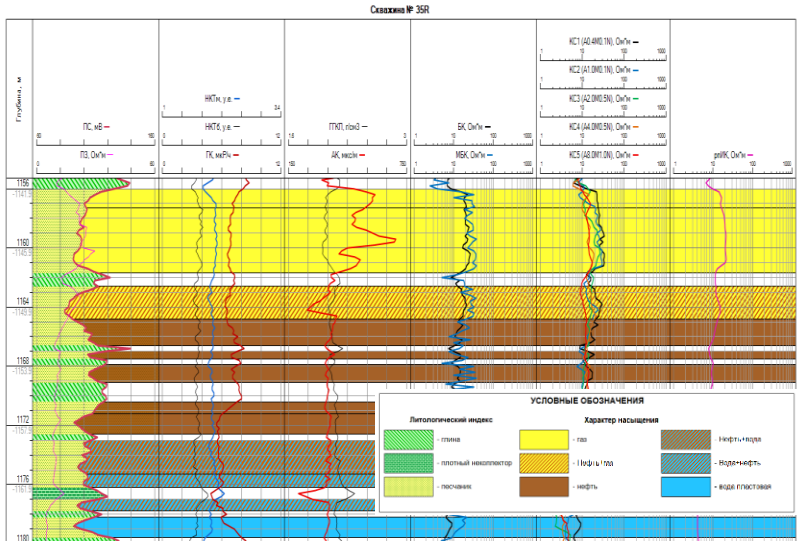
Neuro Tracker

ПЕТРОФИЗИКА

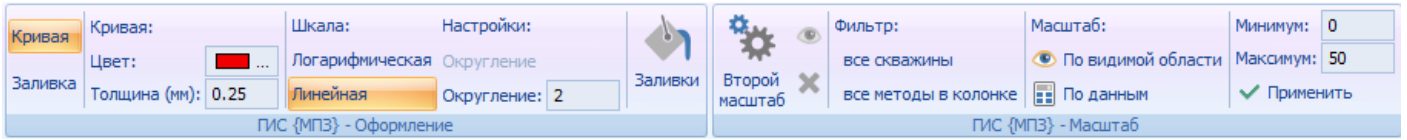
Предварительная обработка диаграмм геофизических исследований и результатов интерпретации ГИС и увязка кернового материала



Слои						ФЕС				
Кровля	Подошва	Кровля АО	Подошва АО	Литология ...	Насыщени...	Глубина	Глубина АО	Лаборатор...	Открытая ...	Проницаем...
932.000	932.280	761.000	761.280	уголь						
932.280	933.650	761.280	762.650	переслаив...						
933.650	937.700	762.650	766.700	известняк ...						
937.700	940.400	766.700	769.400	известняк ...	нефть	937.730	766.730	a7713	9.500	15.280
						938.000	767.000	a7715	4.400	0.400
						938.520	767.520	a7717	17.600	200.000
						938.900	767.900	a7719	14.500	17.950
						939.430	768.430	a7720	12.300	2.540
						939.710	768.710	a7721	16.900	81.150
						940.380	769.380	a7723	15.200	10.620
940.400	944.100	769.400	773.100	алевролит		940.810	769.810	a7725	16.700	20.570
						941.310	770.310	a7727	14.600	10.800
						941.920	770.920	a7729	21.500	56.870
						942.000	771.000	a7731	19.500	31.260
						942.500	771.500	a7733	22.600	105.000
						942.870	771.870	фл.	23.300	110.000
						942.940	771.940	a7735	23.300	135.000
						943.280	772.280	a7737	20.800	54.720
						943.420	772.420	a7739	22.600	101.000
						943.570	772.570	a7741	23.600	93.260



Скважина	Всего кривых	ПЗ	Резистивиметрия	Кавернометрия	КС1 (А0.4М...	КС2 (А1.0М...	КС3 (А2.0М...	КС4 (А4.0М...	КС5 (А8.0М...
3	23	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
40	25	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
41	24	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
42	25	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
43	15	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
44	25	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть



Neuro Tracker

МОДЕЛЬ ИИ В ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Входные данные: **геофизический каротаж, результаты исследования керна, результаты испытаний скважин, ПГИ, МЭР**

1 Подготовка данных

- Предобработка геофизического каротажа
- Авторская интерпретация ГИС минимального объема скважин
- Увязка керна
- Построение петрофизических моделей

2 Формирование генеральной выборки

Разделение исходных данных на обучающую и тестовую выборки

3 Обучение алгоритмов ИИ

Ансамблирование методов ИИ и подбор гиперпараметров обеспечивают высокую точность рассчитываемой связи показаний ГИС с результатами интерпретации

4 Идентификация перспективных интервалов

Выявление продуктивных интервалов , подходящих для вовлечения в разработку

Выходные данные

Пул продуктивных интервалов пластов с оценкой эффективной мощности и характера насыщения, перспективных для испытания / приобщения / дострела

ЭФФЕКТ

Прирост ресурсной базы без капитальных вложений в ГРР
Увеличение уровней добычи

ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

Входные данные: **геофизический каротаж**

1

Выбор методов ГИС
для выделения коллекторов и определения характера насыщения

Весь комплекс ГИС

1. ГК
2. ННКТ
3. НГК
4. ПС
5. ГГК-П
6. БКЗ
7. БК
8. МБК
9. МКЗ
10. КВ
11. ЯМК

....
n. АК

Коллектор

1. ГК
2. ННКТ
3. НГК
4. ПС
5. ГГК-П
6. БК

...

Насыщение

1. ИК
2. ВИКИЗ
3. БК
4. ГЗ-1
5. ГЗ-2
6. ГЗ-3

...

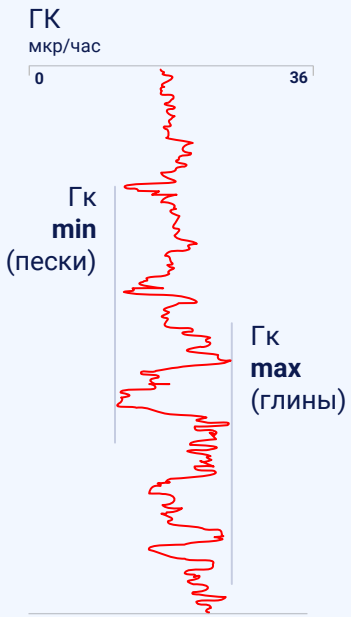
2

Сшивка, увязка, исключение интервалов с аномальными свойствами



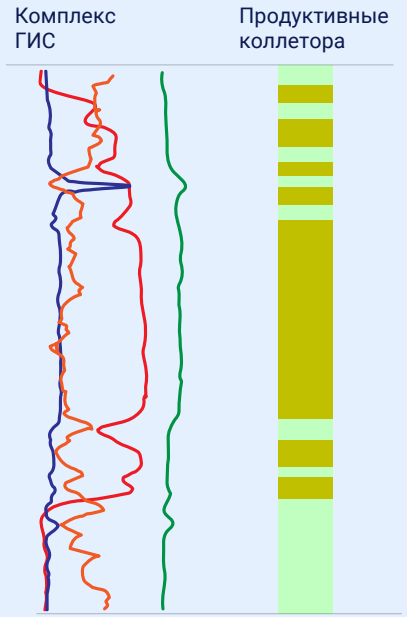
3

Нормализация кривых ГИС



4

Авторская интерпретация ГИС минимального объема скважин



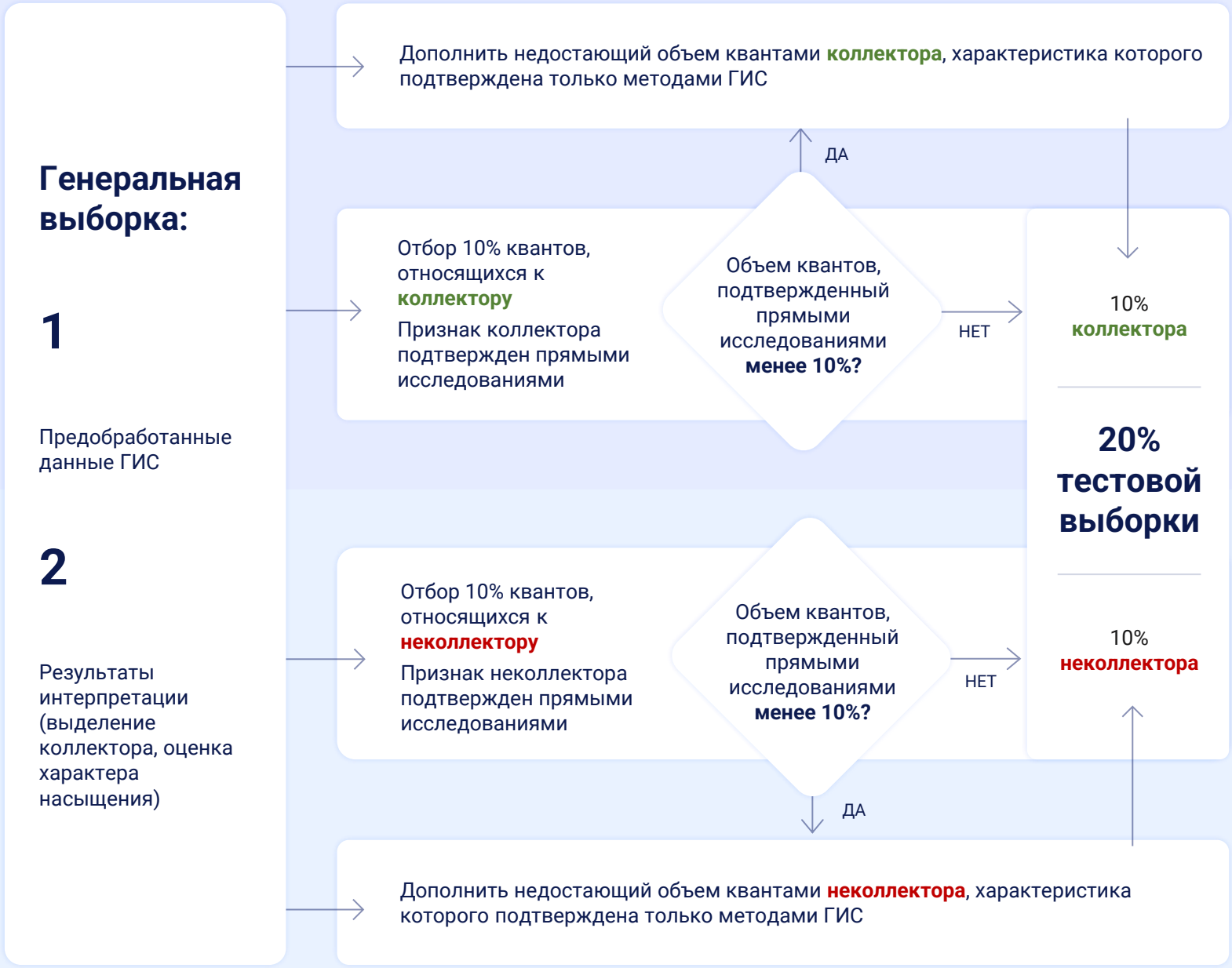
Neuro Tracker

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ВЫБОРКИ

Генеральная совокупность исходных данных разбивается на две части:

1. **Обучающую (80%)**
   Применяется для настройки алгоритмов искусственного интеллекта в задачах поиска интерпретационных связей между входными значениями ГИС и результатами интерпретации геофизических кривых

2. **Тестовую (20%)**
   Служит для оценки качества настройки алгоритмов машинного обучения



Neuro Tracker

ОБУЧЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ИИ

На основе заключения об ослаблении влияния случайных отклонений в отдельном измерении за счет усреднения результатов наблюдений, развита тенденция в комбинировании моделей алгоритмов машинного обучения, в результате чего **построение их ансамблей является одним из самых эффективных методов**, нередко превосходящим по качеству предсказаний другие методы

Ансамблирование алгоритмов машинного обучения позволяет получить **наилучшую эффективность прогнозирования**, чем от каждого обучающего алгоритма в отдельности

Обучение алгоритмов ИИ

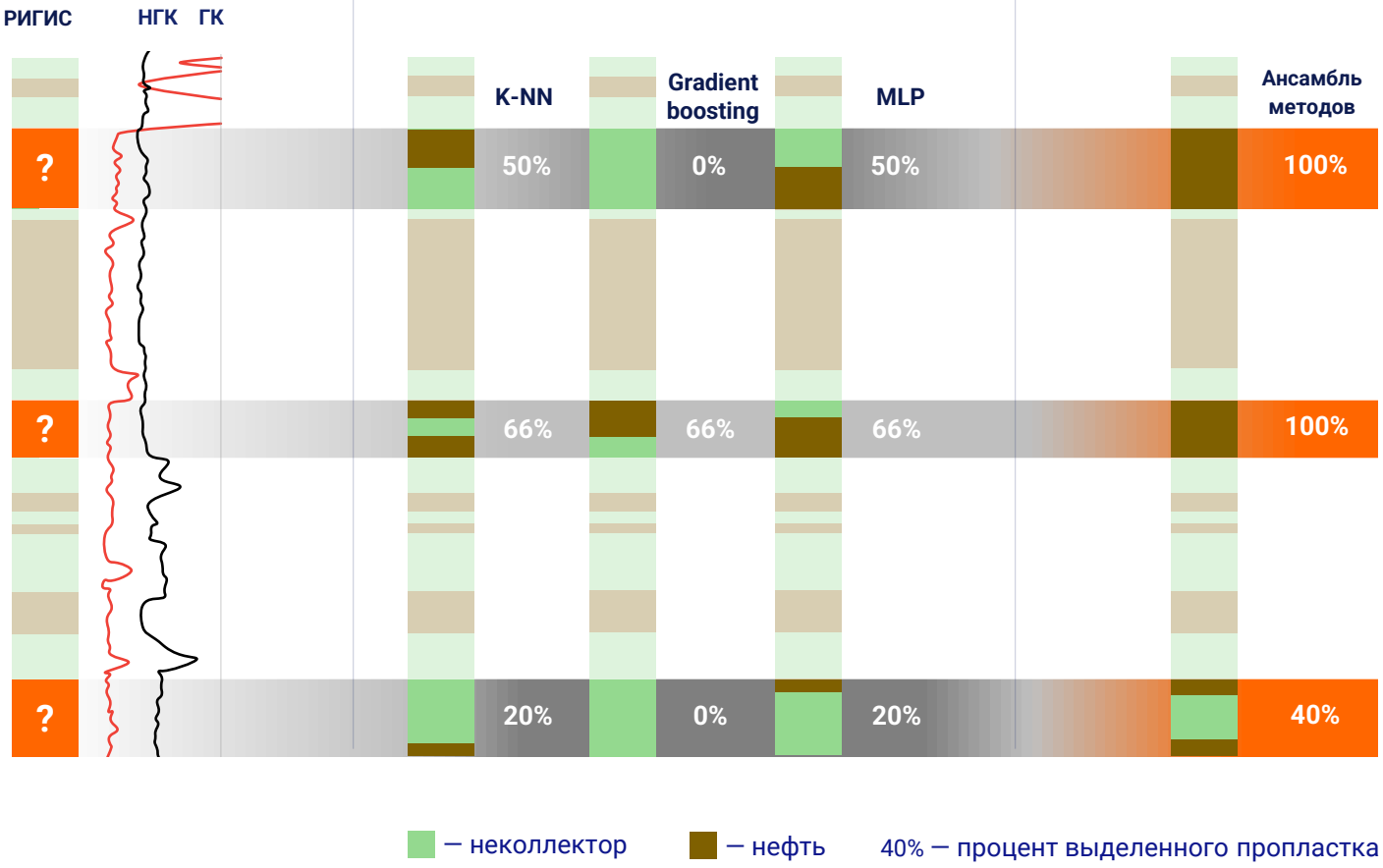
Обучение алгоритмов на всей выборке исходных данных методами K-NN, Gradient boosting, MLP

Результат работы алгоритмов ИИ

Интерпретация методами машинного обучения:

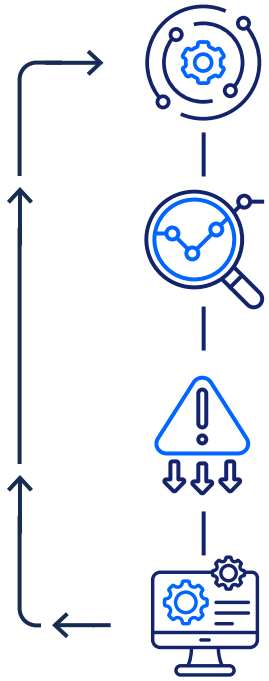
Результат работы ансамбля методов

Интерпретация Ансамблем методов



Neuro Tracker

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ



Обучение

Анализ результатов

Локализация ошибок

Уточнение данных



Neuro Tracker

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНТЕРВАЛОВ



Прирост запасов по результатам интерпретации Neuro Tracker



Запасы на государственном балансе XXX месторождения

Neuro Tracker

ДОСТИГНУТЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ



Сокращение времени интерпретации ГИС

В **10** раз

Прирост начальных геологических запасов

+5%

Потенциальный прирост уровней добычи

+9%



Neuro Tracker

ОЖИДАЕМЫЙ ЭФФЕКТ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ



Автоматизация процессов

Сокращение времени интерпретации ГИС

Прирост уровня добычи без капитальных вложений в ГРР

Универсальные решения для геологов
и разработчиков

АТЛАС

Базис

Программа для ЭВМ № 2024660720

Систематизация первичной информации о месторождении, визуализация геолого-промысловых данных, формирование таблиц просмотра исходных данных

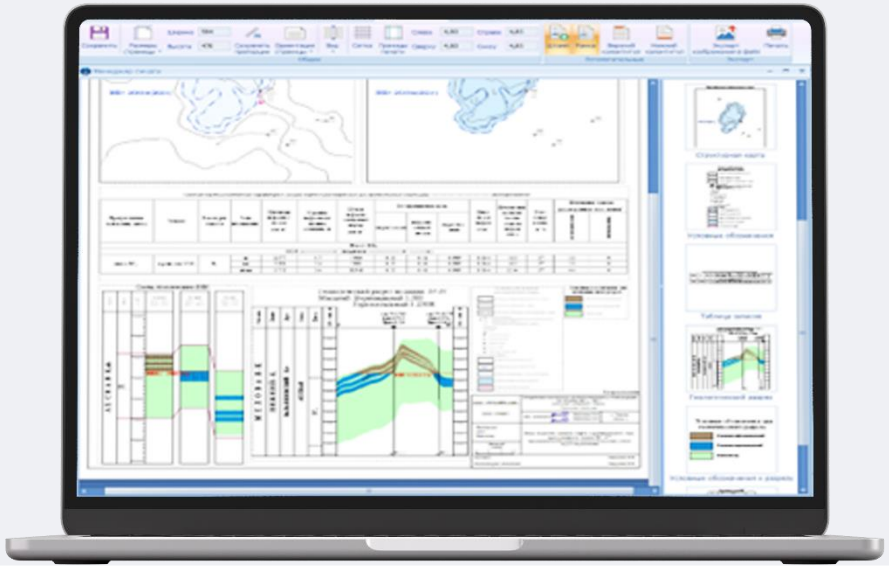
Широкие возможности хранения, **визуализации и анализа данных**;

Преобразование результатов работы в табличные и графические приложения;

Унифицированные и настраиваемые табличные формы;

Наглядность, удобство и скорость работы

- Двумерный и трехмерный визуализатор
- Технологическая карта скважины
- Архив дел скважин
- Динамика промысловых показателей скважины
- Каротажная диаграмма
- Табличные формы



NEURO TRACKER

Интеллектуальная система поиска
пропущенных интервалов

togi.ru

Появились вопросы? Заинтересованы
в демонстрации программного продукта?
Отправьте заявку на почту
marketing@tmnbit.ru, и мы с Вами свяжемся



АТЛАС
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПЛАТФОРМА

ТИНГ
ТЮМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕФТИ И ГАЗА

Тюмень, Герцена, 64
+7 (3452) 68-51-25
ting@togi.ru