

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ООО «ГАЗПРОМ ЭКСПОРТ», 2016 – 2019

Цель работы: создание и развитие экономико-математической и имитационной моделей прогнозирования поставок газа на газовом рынке Европы в рамках портфеля контрактов ООО «Газпром экспорт» на краткосрочный (1 год) и среднесрочный период (3 года).

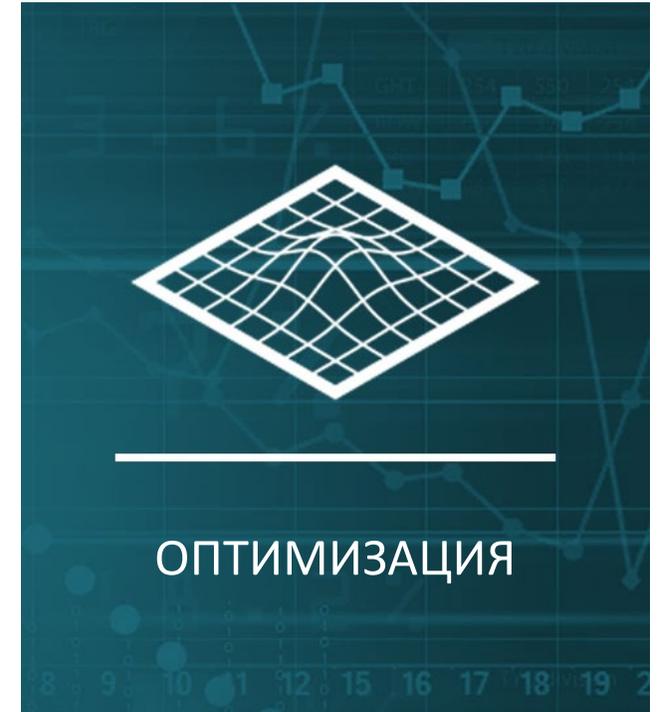
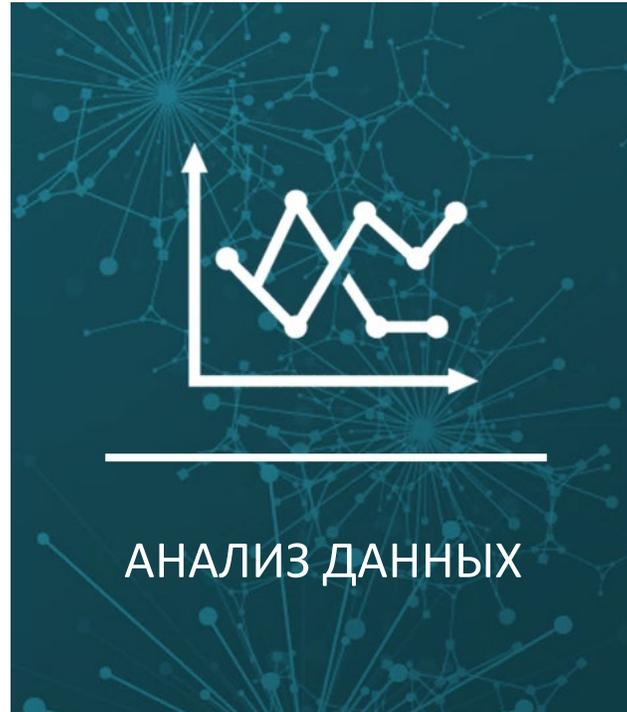
/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



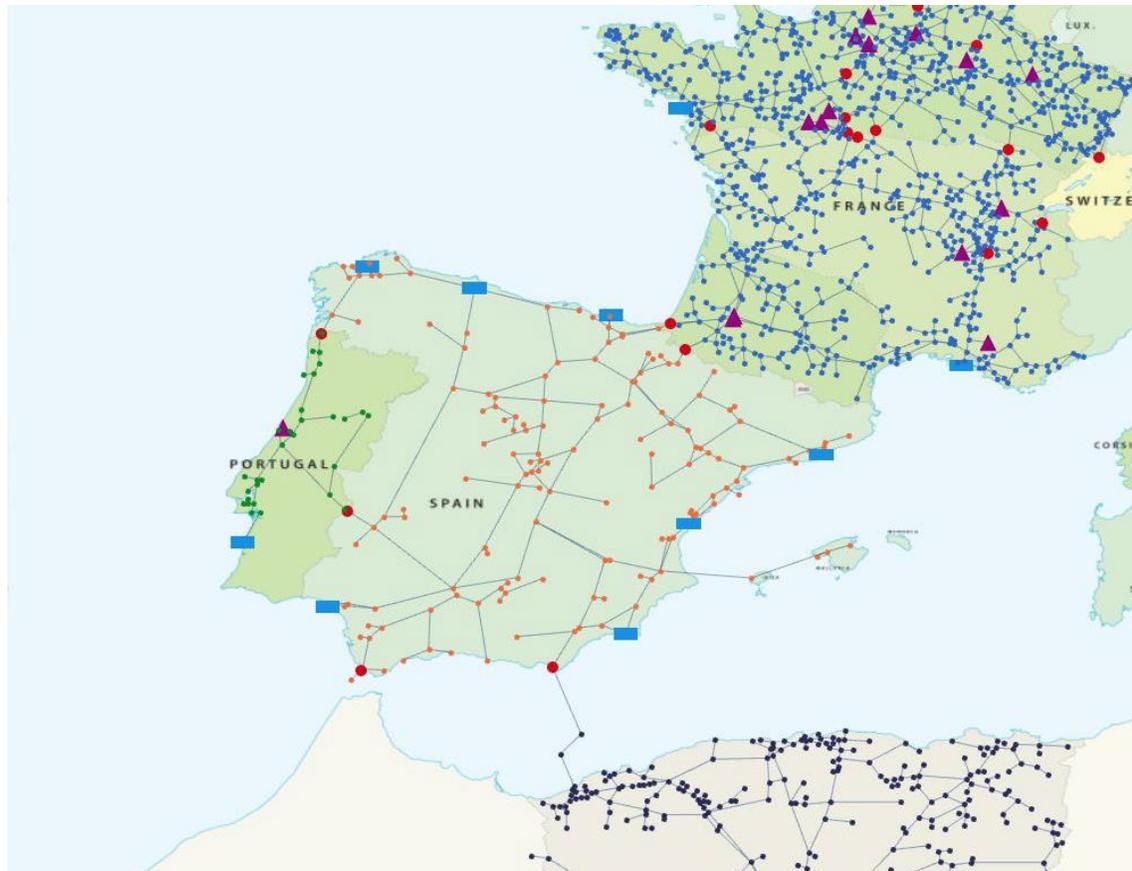
/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

АВТОМАТИЧЕСКИ ОБНОВЛЯЕМАЯ БАЗА ДАННЫХ,
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛИ



/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОВОГО РЫНКА



ИНФРАСТРУКТУРА

Собраны исходные данные по более чем 7000 объектов и более чем 500 характеристикам газового рынка. Сформирована база данных по физической инфраструктуре рынка и по его динамическим характеристикам

Импорт

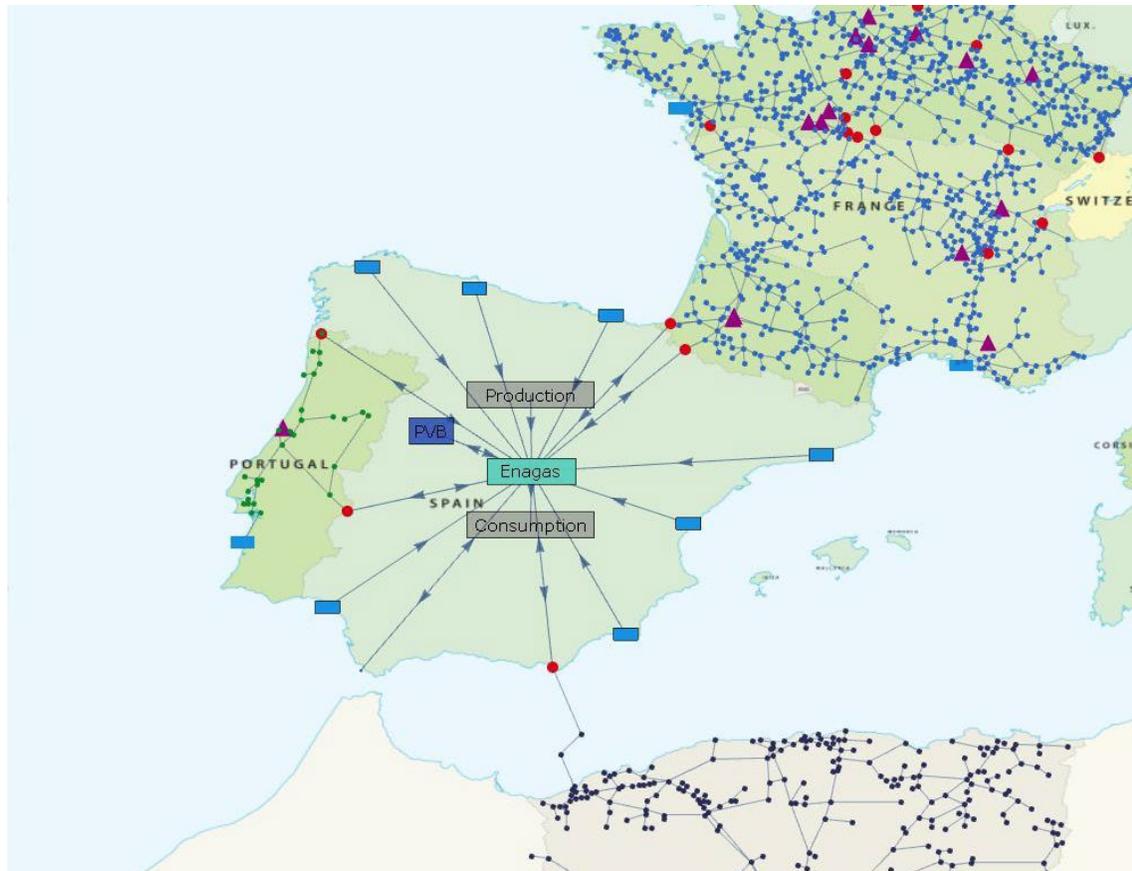
Создан программный модуль, позволяющий импортировать базу данных в среду Wolfram Mathematica и агрегировать данные

Обновление

Создан программный модуль, автоматизирующий обновление данных по факторам

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОВОГО РЫНКА



ИНФРАСТРУКТУРА

Собраны исходные данные по более чем 7000 объектов и более чем 500 характеристикам газового рынка. Сформирована база данных по физической инфраструктуре рынка и по его динамическим характеристикам

Импорт

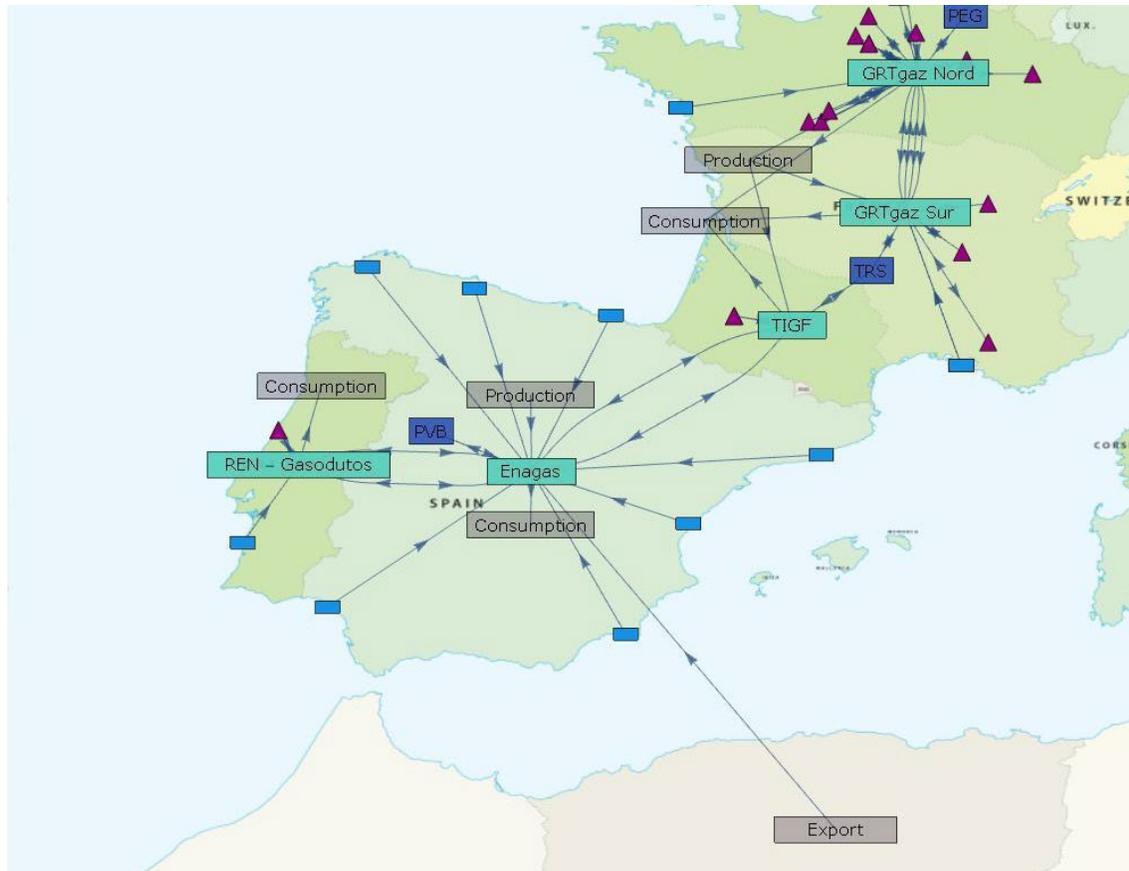
Создан программный модуль, позволяющий импортировать базу данных в среду Wolfram Mathematica и агрегировать данные

Обновление

Создан программный модуль, автоматизирующий обновление данных по факторам

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОВОГО РЫНКА



ИНФРАСТРУКТУРА

Собраны исходные данные по более чем 7000 объектов и более чем 500 характеристикам газового рынка.

Сформирована база данных по физической инфраструктуре рынка и по его динамическим характеристикам

Импорт

Создан программный модуль, позволяющий импортировать базу данных в среду Wolfram Mathematica и агрегировать данные

Обновление

Создан программный модуль, автоматизирующий обновление данных по факторам

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ



РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Прогнозирование

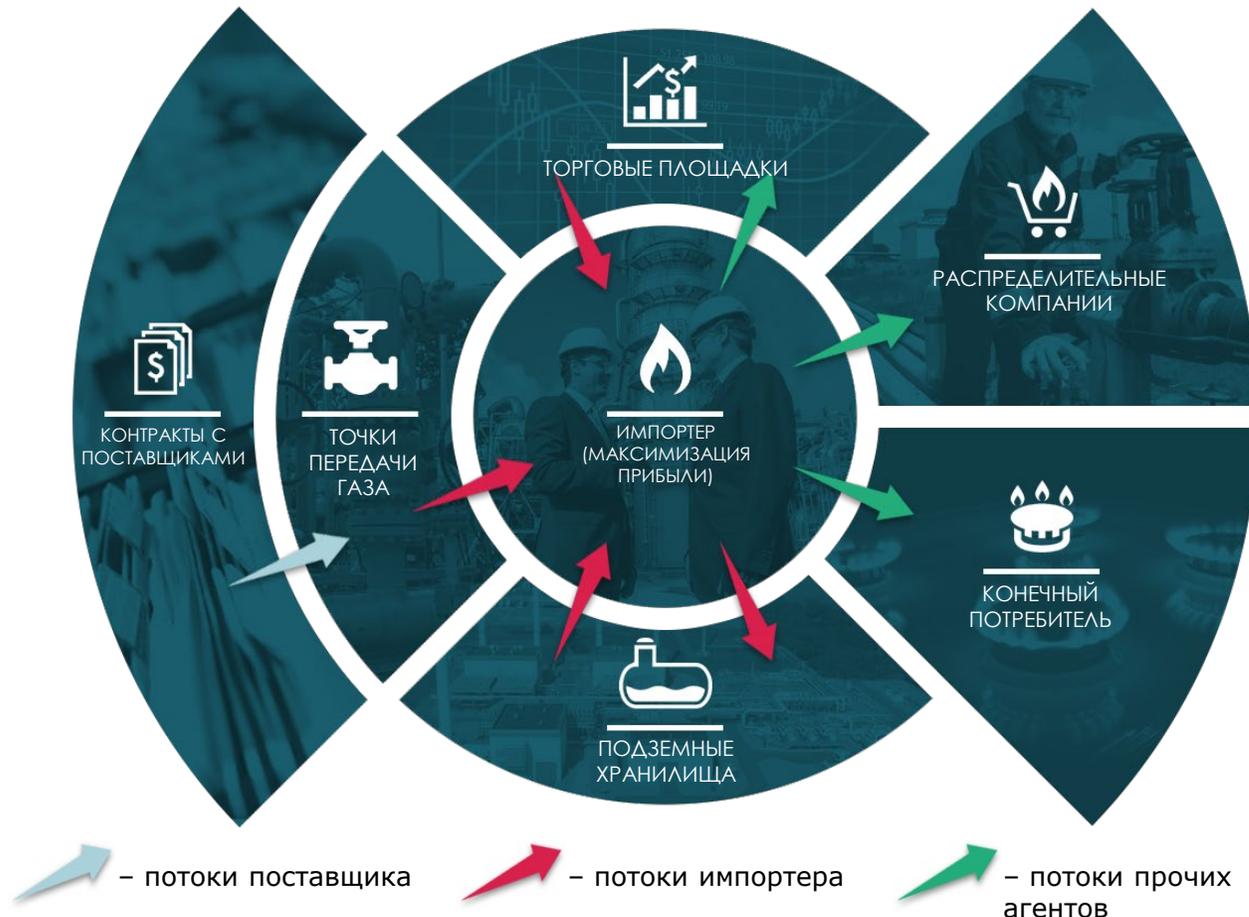
Сформировано семейство моделей временных рядов и регрессионных моделей для прогнозирования динамических характеристик и поставок по контрактам.

Автоматизация

Разработан универсальный алгоритм автоматизации выбора наилучшей модели прогнозирования поставок газа на базе современных методов машинного обучения.

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ



РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Моделирование

Сформирована иерархия многокритериальных оптимизационных моделей европейского газового рынка. Проведено прогнозирование и моделирование поведения контрагентов как совокупностей потоков на графе.

Обучение

Проведено обучение моделей для подбора параметров поведения контрагентов. Выполнена верификация моделей за счет проведения имитационных экспериментов.

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ



БАЛАНСИРОВКА
СИСТЕМЫ



ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ДАННЫХ



СЦЕНАРНЫЙ
ПОДХОД



БЫСТРАЯ РЕАКЦИЯ
НА ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Моделирование

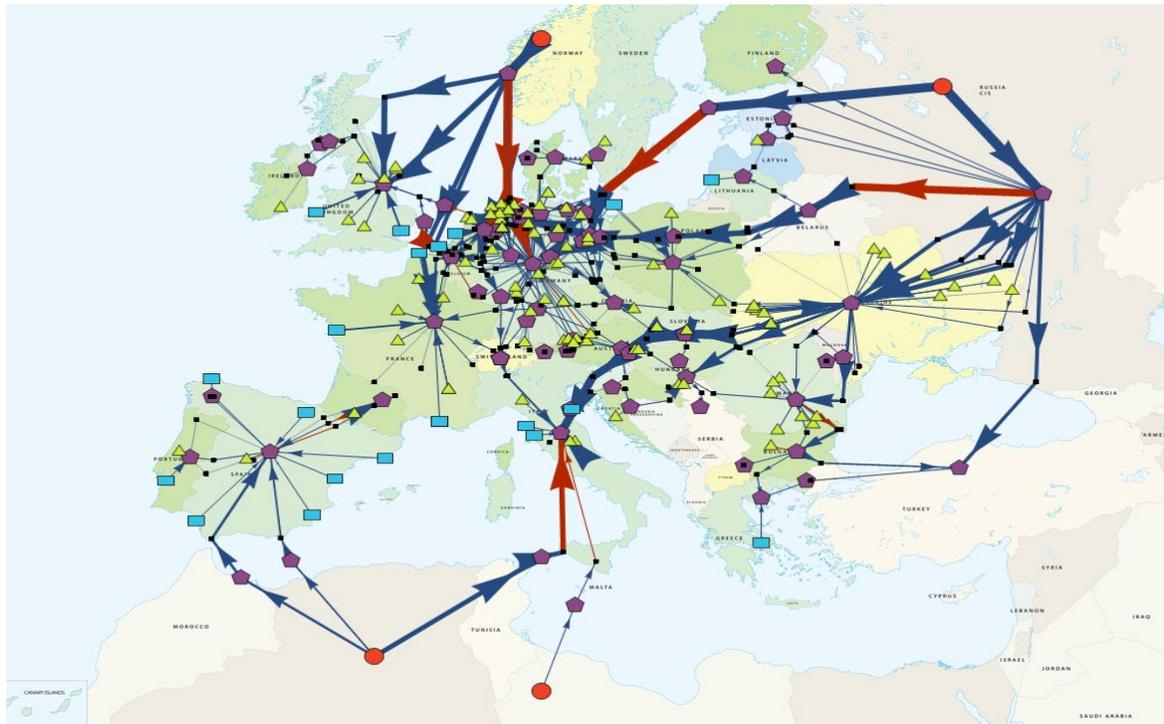
Сформирована иерархия многокритериальных оптимизационных моделей европейского газового рынка. Проведено прогнозирование и моделирование поведения контрагентов как совокупностей потоков на графе.

Обучение

Проведено обучение моделей для подбора параметров поведения контрагентов. Выполнена верификация моделей за счет проведения имитационных экспериментов.

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ



РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Моделирование

Сформирована иерархия многокритериальных оптимизационных моделей европейского газового рынка. Проведено прогнозирование и моделирование поведения контрагентов как совокупностей потоков на графе.

Обучение

Проведено обучение моделей для подбора параметров поведения контрагентов. Выполнена верификация моделей за счет проведения имитационных экспериментов.

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕКИ

- алгоритм скачивания данных;
- алгоритм исправления ошибок в данных;
- графовая модель данных;
- модели временных рядов и регрессионные модели;
- методы машинного обучения;
- универсальный алгоритм автоматизации выбора наилучшей модели прогнозирования;
- многокритериальная линейная оптимизация;
- обратное программирование;
- метаэвристические алгоритмы.



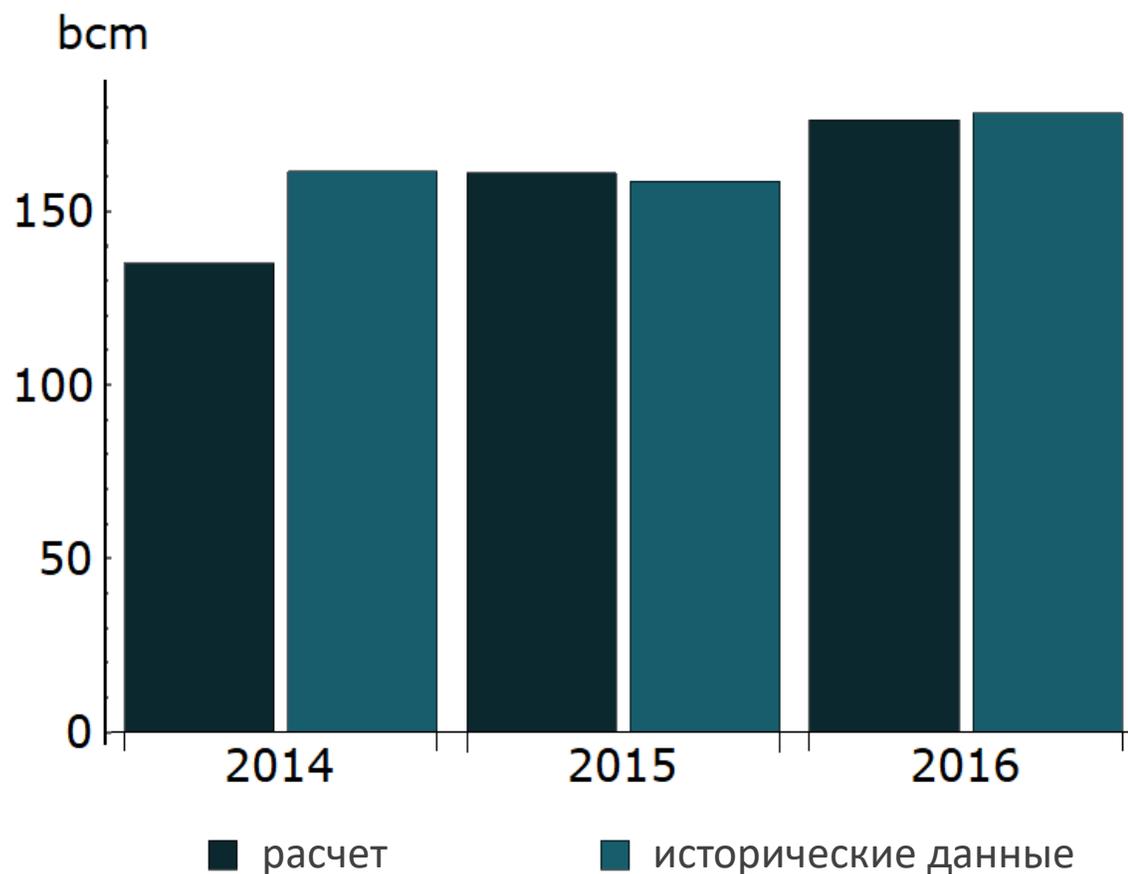
скачивание / обработка данных,
прогнозные и оптимизационные
модели, интерфейс
пользователя



хранение исходных
данных и результатов
расчетов

/ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТАВОК ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ ГАЗОВЫЙ РЫНОК

ЧИСЛОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПОТОКА РОССИЙСКОГО ГАЗА НА ЕВРОПЕЙСКИЙ РЫНОК ПО НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ



ГОРИЗОНТ:
январь 2014 –
декабрь 2016
(36 точек)

MAPE:
2014: 8.9%
2015: 0.8%
2016: 0.5%