



НБИ-ЛАБ  
Лаборатория цифровизации

Российское

программное обеспечение

для зелёной энергетики

**Sk**  
Участник

# Содержание

01	О компании ООО «НБИ-ЛАБ» ГК «НБИ»	-----	03
02	EMAS.FORECAST Прогнозирование выработки электроэнергии	-----	06
03	EMAS.OPT.HYDRO Повышение эффективности производства и сбыта электрической энергии	-----	10
04	VR/AR Виртуальная и дополненная реальность для промышленности	-----	14
05	Контакты	-----	16



## ООО «НБИ-ЛАБ» - лаборатория цифровизации



ООО «НБИ-ЛАБ» - резидент  
Сколково, R&D подразделение  
ГК «НБИ», специализирующееся  
на разработке инновационного  
программного обеспечения

<https://nbi-lab.ru>

ООО «НБИ-ЛАБ» осуществляет исключительно исследовательскую деятельность и коммерциализацию ее результатов в соответствии с Федеральным законом от 28.09.2010 № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково», правилами проекта, утвержденными управляющей компанией в порядке, установленном указанным Федеральным законом, по приоритетам научно-технологического развития, определенным стратегией научно-технологического развития Российской Федерации.

## ГК «НБИ»



Разрабатываем цифровые решения для повышения эффективности предприятий энергетики, промышленности и государственного сектора.



Решаем задачи импортозамещения программного обеспечения: продукты НБИ включены в единый реестр российских программ для ЭВМ и БД.



Разрабатываем информационные системы в защищенном исполнении, обеспечиваем безопасность государственной тайны.



Повышаем безопасность на производствах, снижаем аварийность на автомобильных дорогах в 85-ти регионах РФ.



Улучшаем экологическую обстановку, способствуем снижению углеродного следа предприятий.



Снимаем финансовые риски наших клиентов - сотрудничаем по договору Revenue Sharing.



Оказываем инжиниринговые услуги.

## Клиенты ГК «НБИ»



# Группа компаний «Национальное бюро информатизации»



27+

лет на ИТ-рынке.  
Работаем с 1994 года

37 000+

пользователей продуктов  
нашей компании

44,6

млн.руб.  
уставный капитал

200+

ТЭС используют  
наши продукты

95+

ГВт установленной электрической  
мощности ЕЭС России (более 40%)  
обслуживает наша компания

85

субъектов РФ -  
география работы  
продуктов НБИ

# EMAS.FORECAST

Прогнозирование выработки электроэнергии



Главная задача модуля заключается в точном прогнозировании выработки электроэнергии генерирующими объектами ВИЭ, что снижает себестоимость производства и повышает маржинальную прибыль

Решение поставленных задач осуществляется за счет реализации следующих функций:

- 1) сбор и обработка всех необходимых для прогнозирования исходных данных:
  - факты выработки;
  - архивы климатических условий;
  - прогнозы климатических условий;
- 2) подготовка данных, включая удаление заведомо ложных значений, генерацию и обогащение признаков;
- 3) построение и обучение модели прогнозирования;
- 4) автоматическое определение точности модели на текущих данных и самокалибровка (переобучение);
- 5) верификация результатов моделирования.

## Источники метеоданных



# EMAS.FORECAST - удобный и простой в использовании инструмент

- Прогнозирование ценовых показателей ОРЭМ
- Прогнозирование выработки СЭС, ВЭС

Использование технологии  
«тонкого клиента»  
(веб-портал) позволяет  
контролировать процесс  
с планшета / мобильного  
телефона



## Этапы создания модели

1

### Подготовка данных

- Импорт в BI и упорядочивание имеющихся исторических данных.
- Нормализация данных и корректировка заведомо ложных значений.
- Подключение источников метеопрогноза.

1 месяц

- ✓ Проведена объективная оценка качества и полноты данных.
- ✓ Сформированы данные для обучения модели.
- ✓ Имеется возможность выпуска отчетности по прошлым периодам.

2

### Подготовка и обучение модели

- Генерация основных влияющих признаков.
- Автоматический отбор релевантных данных из BI нормализованных наборов данных для обучения сети.
- Обучение модели.

1 месяц

- ✓ Выделены влияющие на прогноз признаки, определено их влияние на прогноз.
- ✓ Загружены показатели износа панелей.
- ✓ Подключены источники метео данных.
- ✓ Подключены численные модели прогнозирования метеорологической обстановки.
- ✓ Настроен «ансамбль» решающих деревьев для формирования результирующего метеопрогноза.
- ✓ Модель обучена и готова к работе.

3

### Развертывание модели

- Селекция основных влияющих признаков.
- Генерация из BI нормализованных наборов данных для обучения сети.
- Автоматический отбор релевантных данных.
- Обучение модели.

1 месяц

- ✓ Обучена предиктивная модель.
- ✓ Подготовлены средства непрерывного обучения модели.
- ✓ Имеется возможность отчетности по текущему и будущим периодам.
- ✓ Имеется возможность непрерывной оценки эффективности СЭС.



**Максимально достижимая точность прогнозирования**

# Функционирование модели



## УНИКАЛЬНОСТЬ ПРОДУКТА

Подготовка данных и адаптивных алгоритмов для моделирования происходит с использованием стратегии интеллектуальной компенсации (точности).



## ПРЕИМУЩЕСТВА СРЕДИ АНАЛОГОВ

Более высокая точность прогнозирования, большая скорость расчета, а также возможность прогнозирования пиковых часов энергопотребления.

## EMAS.OPT.HYDRO




- ☒ Планирование оптимальных режимов работы ГЭС и каскадов ГЭС.
- ☒ Формирование единого информационного пространства для сбора технологической и коммерческой информации, анализа сложных процессов, влияющих на работу ГЭС и проведения оптимизационных плановых расчетов.
- ☒ Объект автоматизации - деятельность сотрудников по планированию гидрогенерации, Службы энергетических режимов, планово-экономических отделов и коммерческих диспетчеров в Управлении филиалов гидрогенерирующих компаний.

## Этапы внедрения

- 1 Проведение предпроектного обследования.
- 2 Разработка, согласование и утверждение технического задания на проектирование.
- 3 Формализация бизнес-процессов (в т. ч. формализация производственного опыта сотрудников).
- 4 Разработка проектной документации на создание Системы.
- 5 Реализация и внедрение автоматизированной Системы оптимизации гидроэлектростанций.

## Результат реализации проекта

- 1 Повышение качества планирования работы ГЭС и каскадов ГЭС.
- 2 Повышение качества и своевременности предоставления отчетности.
- 3 Уменьшение временных затрат специалистов предприятия при планировании работы ГЭС и каскадов ГЭС.
- 4 Формализация и передача опыта планирования гидрогенерации с переносом его на платформу современных информационных систем.
- 5 Повышение эффективности работы на ОРЭМ посредством более точного и быстрого планирования гидрогенерации, выбора оптимального состава оборудования, формирования заявок РСВ и БР.



эффект от продажи электроэнергии = 3-5 %  
эффект от продажи мощности = 1,5-3 %

## Срок окупаемости менее 1 года

- ✓ Повышение маржинального дохода при работе на ОРЭМ, в частности на РСВ и БР, за счет определения оптимального объема генерации.
- ✓ Снижение величин холостых водосбросов.
- ✓ Снижение расходной части маржинального дохода (штрафы и налоги).
- ✓ Сохранение ценного управленческого опыта и опыта планирования, теряемого вследствие естественных кадровых причин.

## Функциональный объем Системы



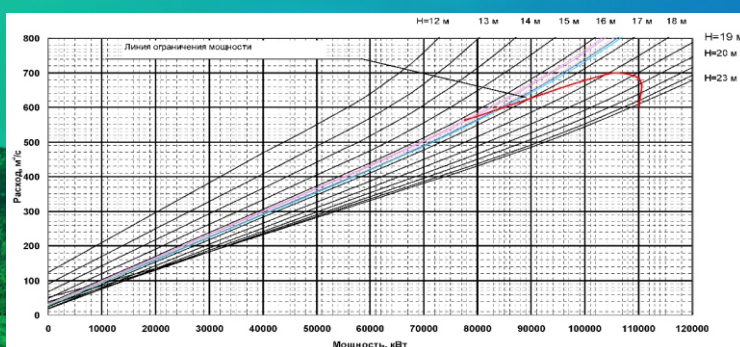
При расчетах режимов работы ГЭС используются:

- исходные фактические и прогнозные данные;
- эксплуатационные характеристики гидроузла: гидроагрегатов и ГЭС;
- расходно-мощностные характеристики гидроагрегатов ГЭС;
- характеристики удельных расходов воды;
- гидрологические характеристики водохранилищ;
- прогнозные гидрометеорологические данные.



Итоги расчетов используются:

- для формирования диспетчерских графиков;
- для формирования данных для выбора оптимального состава и параметров оборудования, заявок на РСВ и БР.



### Сбор технологической и гидрологической информации

- Загрузка технологической, коммерческой и гидрологической информации из информационной системы.
- Загрузка данных из внешних информационных систем.
- Ручной ввод и импорт данных.

### Формирование моделей ГЭС и каскадов ГЭС

- Загрузка нормативных характеристик оборудования и характеристик гидроузла.
- Моделирование технологических схем станций и гидрологических схем каскадов ГЭС.

### Планирование режимов работы ГЭС и каскадов ГЭС

- Учет требований и ограничений по водохранилищам.
- Учет требований и ограничений по водосбросам.
- Учет требований и ограничений по водному транспорту.
- Учет погодных и сезонных требований и ограничений.
- Учет экологических требований и ограничений.
- Учет требований и ограничений по приливам.
- Учет работы на каскаде ГЭС иных ведомств и государств.
- Оптимизация режимов работы ГЭС и каскадов ГЭС с учетом всех требований и ограничений.
- Расчет показателей для формирования заявок для работы на ОРЭМ.

### Формирование отчетности

- Формирование производственных отчетов.
- Формирование аналитических отчетов.

## Планирование режимов работы каскадов ГЭС (оптимизация режима)

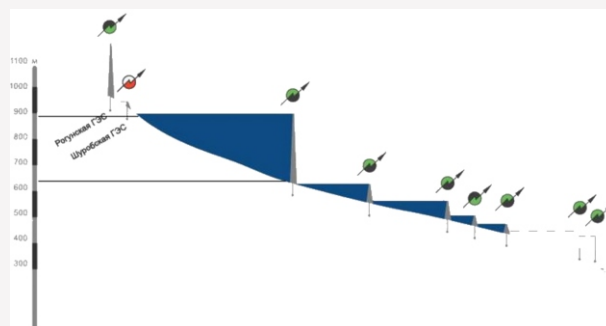
При планировании режимов работы каскадов ГЭС решается оптимизационная задача по максимизации маржинального дохода.

При этом, помимо данных для каждой ГЭС, для расчета режимов используются следующие данные:

- прогнозные данные ФАВР по гидрологии и гидрометеорологии каскада;
- данные по рыбному хозяйству;
- экологические ограничения;
- ограничения по водному транспорту;
- ведомственные ограничения;
- аналитика по инициативам РДУ.

Итоги расчетов используются для формирования:

- плановых оптимальных режимов работы ГЭС с критерием оптимизации маржинального дохода по каскаду;
- данных для выбора оптимального состава и параметров оборудования, формирования заявок на РСВ и БР.



## VR - тренажеры виртуальной реальности



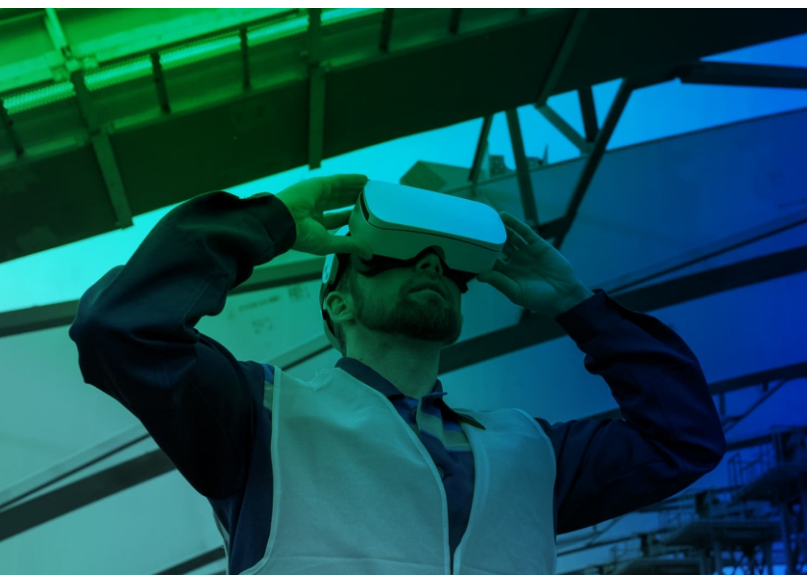
VR - тренажеры виртуальной реальности, в которых имитируется реальный производственный процесс

### Применение VR-тренажеров:

- обучение сотрудников сервису и работе на устройствах любой степени сложности;
- прохождение тренингов техники безопасности;
- моделирование корпоративного взаимодействия между коллегами или с клиентом.

### Основная цель внедрения VR:

- ☒ оцифровка процесса обучения сотрудников на предприятии и повышение его эффективности.



### Задачи и преимущества:

- ☒ снятие нагрузки с наставников;
- ☒ ускорение обучения новых сотрудников;
- ☒ снижение риска получения травмы во время обучения;
- ☒ реальное оборудование не задействовано.

## AR - цифровой напарник



AR – цифровой напарник, находящийся в очках дополненной реальности

### Применение цифрового напарника:

- выводит заказ-наряды;
- подсказывает на что обратить внимание;
- выводит чек-листы для проверки оборудования;
- AR-инструкции по работе с оборудованием и рекомендациям из Цифрового двойника по ведению режима;
- связь с экспертом из любой точки.

### Основная цель внедрения AR:

- ✓ создание цифрового напарника, помогающего сотруднику выполнять его обязанности и контролирующего качество выполняемой им работы.

### Задачи и преимущества:

- ✓ гибридная навигация по производственным помещениям;
- ✓ идентификация оборудования и инструкции по работе с ним;
- ✓ вывод изображения карты визуального осмотра или технологической карты и фиксация выполненных действий;
- ✓ подсказки персоналу по ведению режима по итогу расчета Цифрового двойника;
- ✓ дистанционная передача видео эксперту;
- ✓ дистанционный вывод подсказок эксперта.



ООО «НБИ-ЛАБ»

[nbi-lab.ru](http://nbi-lab.ru)

[nbiservice.ru](http://nbiservice.ru)

+7 (495) 223-43-02

[info@nbiservice.ru](mailto:info@nbiservice.ru)

Обращайтесь, всегда окажем  
поддержку в решении Ваших задач

