



РОСЭНЕРГОАТОМ
РОСАТОМ

Система видеоанализа соблюдения требований техники безопасности и промышленной безопасности (СВС ТБ и ПБ)

На шаг вперед. Конференция Global CIO

Шальнов Олег Евгеньевич

Директор Департамента управления ИТ-проектами и интеграции
АО «Концерн Росэнергоатом»

Концерн «Росэнергоатом»

38 блоков

в эксплуатации
на 11 атомных станциях

30,54 ГВт

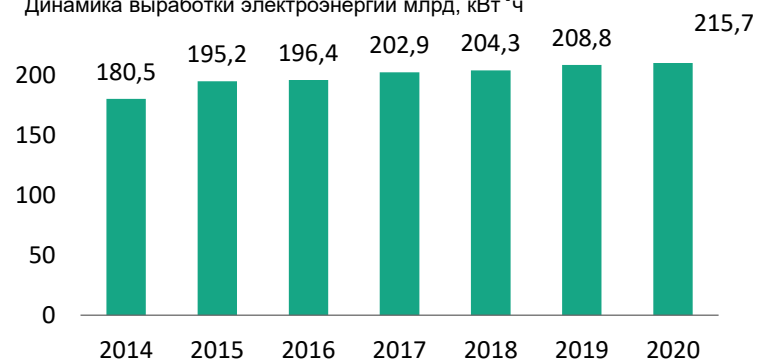
Установленная мощность
АЭС в РФ в 2021 г.

20,3 %

Доля выработки АЭС от
общей выработки э/э в РФ
в 2020 г.

Выработка электроэнергии с АЭС в РФ

Динамика выработки электроэнергии млрд, кВт *ч



Технологии в операционном портфеле

Установленная мощность, ГВт

ВВЭР — 18,756

ЭГП — 0,036

КЛТ — 0,070

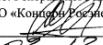
БН — 1,485

РБМК — 10,0



Предпосылки

- Реализация программы снижения травматизма Vision Zero в Отрасли и Дивизионе
- Реализация положений указа Президента РФ от 06.05.2018 №198 «Об Основах государственной политики РФ в области промышленной безопасности до 2025 г.» по минимизации влияния человеческого фактора на технологические процессы; внедрению научно-технических достижений для обеспечения ПБ; внедрению информационных технологий для анализа информации о системах управления ПБ, авариях и инцидентах.

 РОСЭНЕРГОАТОМ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Приложение к приказу АО «Концерн Росэнергоатом» от 11.12.2016, № 9/1666-17 Открытое акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (ОАО «Концерн Росэнергоатом»)	
УТВЕРЖДАЮ Стандарт организации ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ К ТРЕБОВАНИЙ ПРОМЫ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗ	 РОСЭНЕРГОАТОМ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Приложение к приказу АО «Концерн Росэнергоатом» от 11.12.2016, № 9/1666-17 Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом») УТВЕРЖДАЮ И.о. Генерального директора АО «Концерн Росэнергоатом»  А.В.Шутиков « 08 » 12 2016 г. Руководящий документ эксплуатирующей организации РД ЭО 1.1.2.01.0817-2016 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛОЖЕНИЕ

Цели и задачи

- Обеспечение безопасности при использовании атомной энергии и защита персонала АЭС путем создания и поддержания эффективных мер защиты
- Создание автоматизированной системы контроля соблюдения требований ТБ и ношения СИЗ, и предотвращения случаев производственного травматизма в режиме реального времени
- Снижение количества нарушений ТБ и ПБ, повышение трудовой дисциплины, изменение поведения работников. Оптимизация расходов на ПБ и ТБ, снижение потерь из-за травматизма, ремонтов и простоя оборудования



Сложность реализации

- в комплексном подходе к применению алгоритмов машинного зрения для контроля техники безопасности и предупреждения несчастных случаев;
- создании алгоритмов логики работы нескольких детекторов, позволяющих отслеживать динамические события;
- создании алгоритмов решающих правил с применением методов снижения вероятности ошибочного решения;
- совмещении методов детектирования объектов с определением расстояний в детекторах видеоаналитики для определения удалённости тела и конечностей человека относительно предметов и программно-заданных опасных зон для реализации функции распознавания действий;
- реализации не типовых алгоритмов работы нейросетей для распознавания потока событий, поступающих с большого числа видеокамер.

37

часов видеоконтента
для каждого вида СИЗ:
11 часов в помещениях
16 часов в студии

24

часа Обучения на 1 GPU
для каждого детектора

1032

человекочаса потрачено на
разметку видео по 26
комбинациям элементов СИЗ

Результаты

- Высокая точность детектирования 95%-98% (на 100 зарегистрированных нарушений не более 5 ложных срабатываний). Обработка нарушений и отправка уведомлений не более 5 сек.
- На порядок сократилось количество нарушений

Нарушения за выбранный период ⓘ
с 28 окт 2019 по 29 окт 2019

№	Нарушение		Изображение
1	Помещение	Э-101/1	
	Камера	camera1	
	Дата и время	28.10.2019 14:14:49	
	Вероятность нарушения	50%	
	Тип	person_main_jacket	
	Описание	head 50%	

Достижения

- Система внесена в Реестр российского ПО (пункт 14 Приложения 1 приказа Минкомсвязи от 21.01.2021 №19 по регистрационному номеру заявления №199290)

14.	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССИЙСКИЙ КОНЦЕРН ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ»	Система видеоанализа соблюдения техники безопасности и промышленной безопасности	199290
Итоги голосования: «За» - 16; «Против» - 0; «Воздержался» - 0.			

- 2-ое место на конкурсе Проект года в категории «Видеонаблюдение и системы распознавания» (рейтинг 43.2 при максимальном - 45)

Вопросы?

- Скажите, пожалуйста, какой объём данных потребовался для обучения нейросети, что бы достигнуть такой высокой точности детекции?

Примерно 100 000 изображений, собранных с видеокамер в различных ракурсах

- ... Особый интерес вызывает то, что производится анализ большого количества факторов, определяющих соблюдение требований техники безопасности и это реализовано в одном решении. Интересно будет узнать, как реагируют люди на такую систему? Считают ли что это излишний дополнительный контроль или воспринимают как некоторую подсказку по устранению ошибок?

Абсолютное большинство сотрудников к внедрению системы видеофиксации относятся с пониманием. Задачи все решают сложные, полный комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ) состоит из большого числа элементов, есть вероятность, отличная от нуля, что когда-нибудь что то да забудешь надеть. Потому данную систему воспринимают как своеобразный способ напомнить, все ли правильно сделал. Безусловно, есть и те, кто данную систему воспринимает в штыки, как новый способ контроля со стороны руководства. Но напомню, что в нашей компании безопасность является абсолютным приоритетом, внедрение системы происходит после нескольких случаев электротравм, причинами которых было неиспользование СИЗ. Потому противодействие системе воспринимается как неприятие ценностей компании. А с такими людьми нам не по пути.