



СИЛЬНЫЕ ИДЕИ
ДЛЯ НОВОГО
ВРЕМЕНИ

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ТЕЛЕВИЗИОННЫМИ АЛГОРИТМАМИ ВИДЕОАНАЛИТИКИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ООО «Медицина и телесистемы»

Генеральный директор, к.т.н.

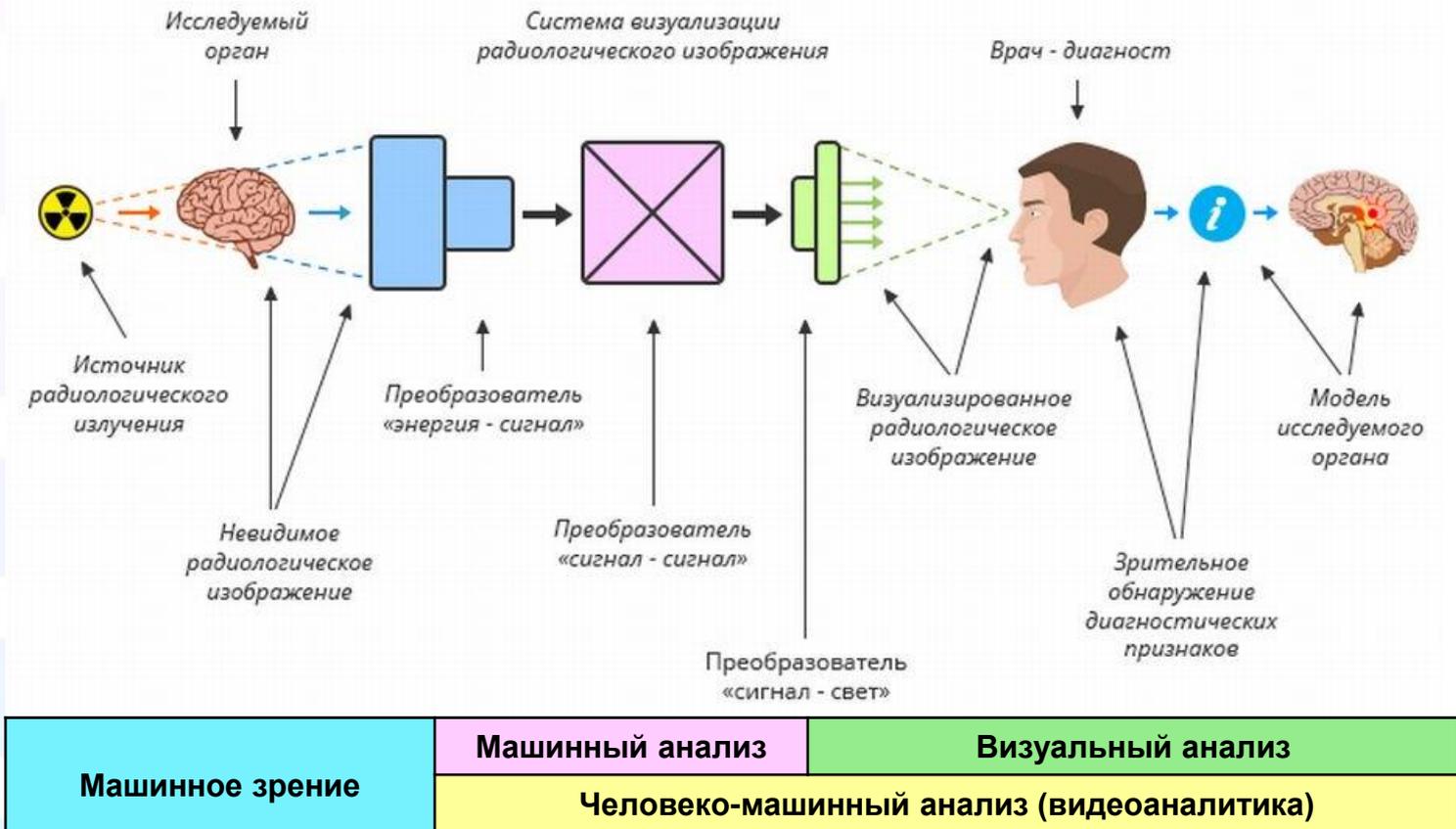
Николаев Евгений Иванович

Санкт-Петербург

2023

ДИАГНОСТИКА В СИСТЕМАХ МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Проблема - пропуск патологий и врачебные ошибки



Качество диагностики по изображениям пациентов определяет слабое звено

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ВИДЕОАНАЛИТИКИ на основе моделирования и единой оценки качества

Качество видеоаналитики

$$K = P(t) / t,$$

где $P(t)$ – вероятность решения задачи за время t

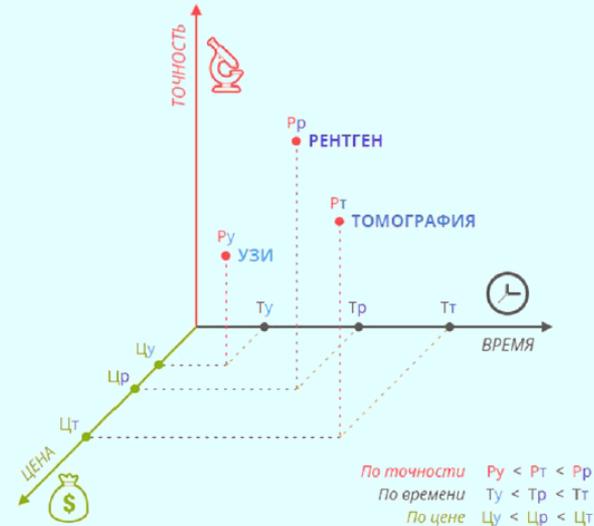
Эффективность видеоаналитики

$$Q = K / Ц,$$

где $Ц$ – цена решения задачи

Эффективность методов видеоаналитики

Типовые задачи анализа изображений	Варианты		
	Человек	Машина	Человек + машина
Поиск признаков	Хуже	Лучше	Средне
Обнаружение	Хуже	Лучше	Средне
Локализация	Средне	Хуже	Лучше
Распознавание	Средне	Хуже	Лучше
Выявление изменений	Хуже	Средне	Лучше



Эффективность лучевой диагностики при травмах

Качество видеоаналитики изображений пациента определяет точность, время и цену диагностики

ВНЕДРЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ВИДЕОАНАЛИТИКИ

Телевизионная установка для анализа рентгенограмм УАР-2



Решаемые задачи видеоаналитики:

- ✓ поиск и обнаружение
- ✓ распознавание и локализация
- ✓ анализ изменений объектов

Характеристики:

- ✓ увеличение размера до 100 раз
- ✓ увеличение контраста до 5 раз
- ✓ увеличение видимых градаций до 9 раз
- ✓ анализ в реальном масштабе времени
- ✓ совмещение до 0,15% Н (ТВ кадра)
- ✓ координатные искажения до 1% Н
- ✓ искажения яркости до 3-5 % контраста
- ✓ точность измерения геометрии до 10%

Применения:

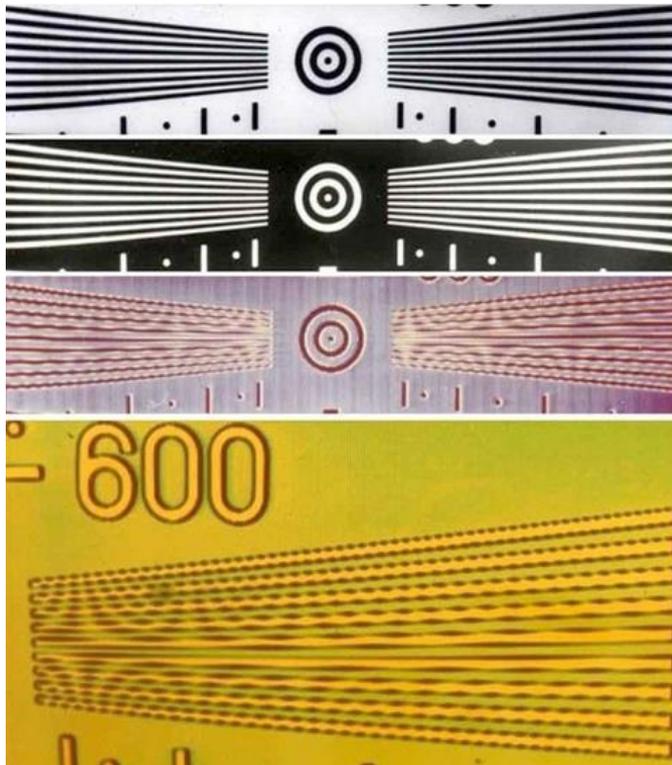
- ✓ рентгенодиагностика
- ✓ судмедэкспертиза
- ✓ криминалистика
- ✓ дешифровка космических снимков

14 медалей ВДНХ СССР (1 золотая, 4 серебряные, 9 бронзовых)

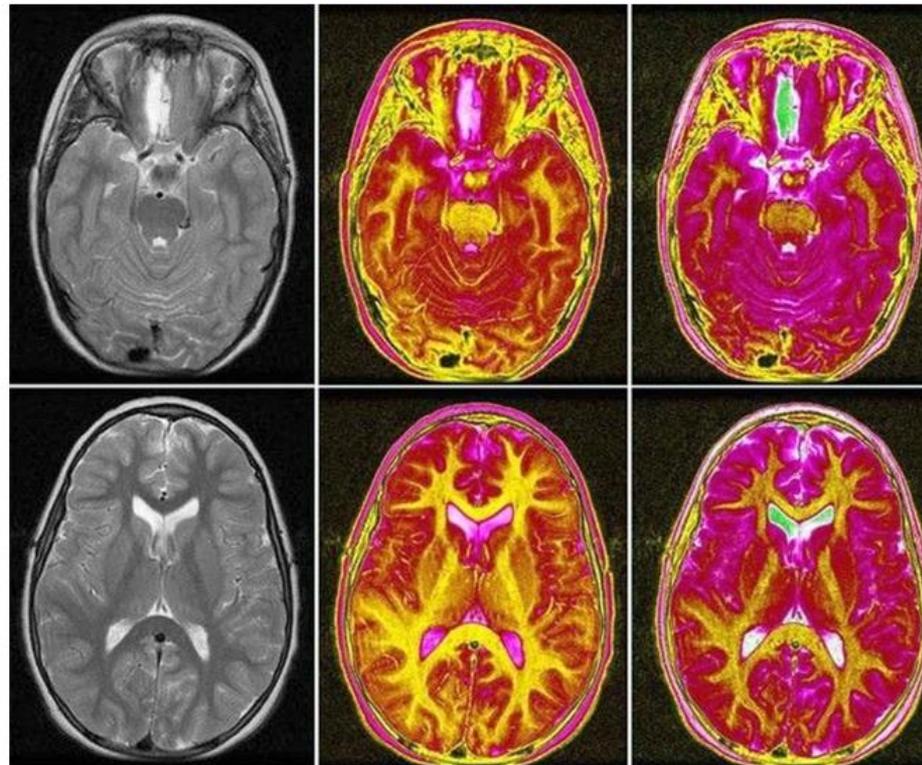
УАР-2 создана на основе авторской методики, защищенной 8 патентами РФ на изобретения

АВТОРСКИЕ АЛГОРИТМЫ ВИДЕОАНАЛИТИКИ В УАР-2

Увеличение градационного разрешения при телевизионной раскраске изображений



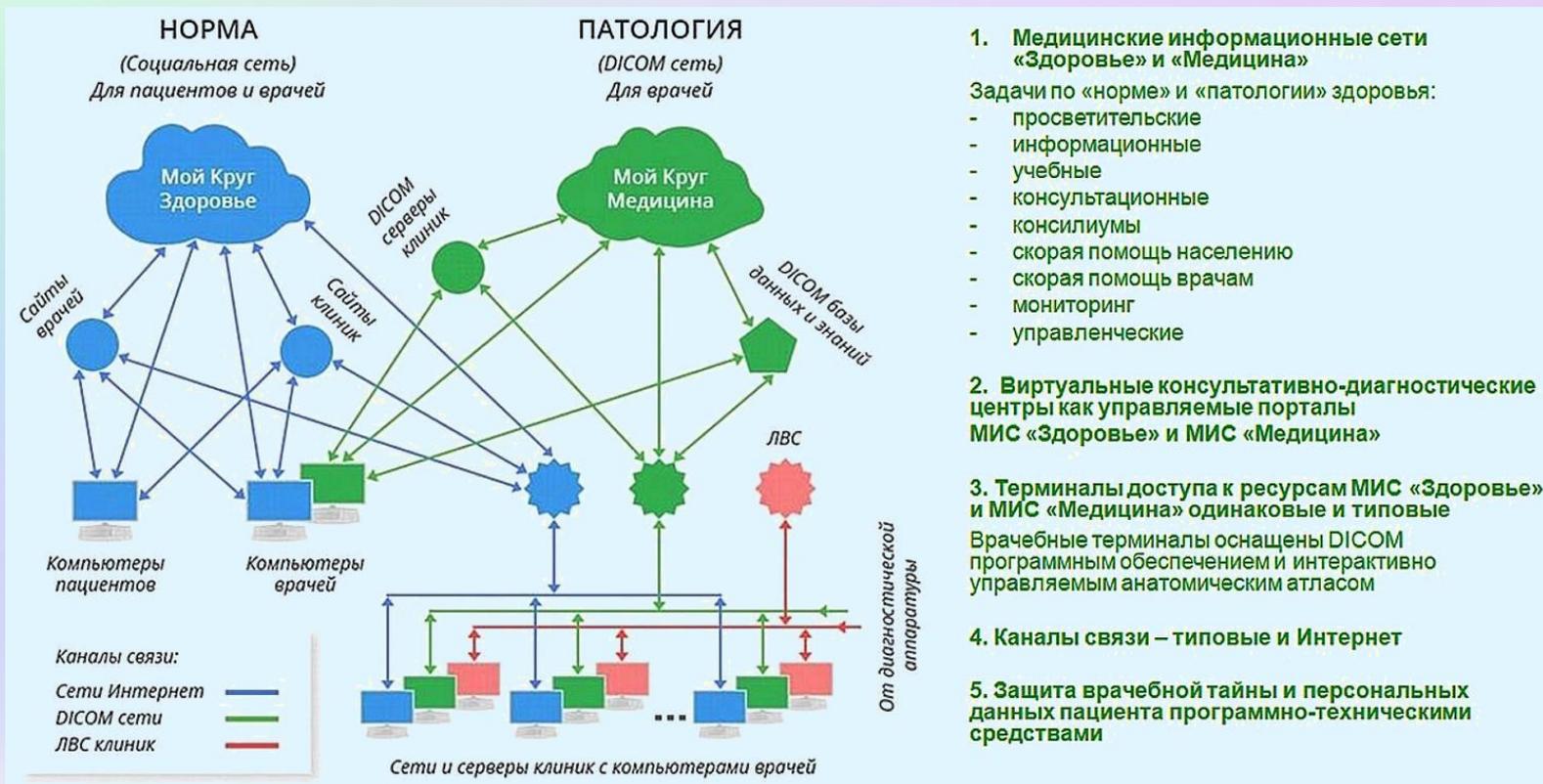
а) Визуализация муаров ТИТ 0249



б) Визуальная денситометрия томограмм

Алгоритмы адаптивны к решаемым задачам, параметрам изображений, искажениям ТВ систем

ВИДЕОАНАЛИТИКА НА ОСНОВЕ БАЗ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ по образам признаков здоровья («нормы») и патологий



1. Медицинские информационные сети «Здоровье» и «Медицина»

Задачи по «норме» и «патологии» здоровья:

- просветительские
- информационные
- учебные
- консультационные
- консилиумы
- скорая помощь населению
- скорая помощь врачам
- мониторинг
- управленческие

2. Виртуальные консультативно-диагностические центры как управляемые порталы МИС «Здоровье» и МИС «Медицина»

3. Терминалы доступа к ресурсам МИС «Здоровье» и МИС «Медицина» одинаковые и типовые
Врачебные терминалы оснащены DICOM программным обеспечением и интерактивно управляемым анатомическим атласом

4. Каналы связи – типовые и Интернет

5. Защита врачебной тайны и персональных данных пациента программно-техническими средствами

ИНТЕРНЕТ-ЦЕНТРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ ПАЦИЕНТОВ И ВРАЧЕЙ

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И РЫНКИ ПРОЕКТА

Сравнение с аналогами

Параметр	Проект	УАР-2	IBM Watson
Анализ невидимых образов	Да	Да	Нет
Адаптация под пользователей	Да	Нет	Нет
Масштаб времени	ТВ кадр	ТВ кадр	Компьютер
ИИ на нейронных сетях	Нет	Нет	Да
ИИ на знаниях образов*	Да	Нет	Нет
Логическая прозрачность ИИ	Да	Нет	Нет
Человеко-машинная сеть	Да	Нет	Нет
Измерения параметров образов**	Да	Да	Да

**Имитация алгоритмов зрительного обнаружения и распознавания визуальных образов*

*** Измерения яркостных, цветовых, геометрических и временных параметров*

Клиенты: 1. Врачи. 2. Пациенты. 3. Учреждения здравоохранения. 4. Учебные заведения.

Оценка рынков для ИИ на знаниях образов (по обзорам рынков HealthNet и NeuroNet)

Потенциальный	Общий	Доступный	Достижимый
> 1 трлн. руб.	> 100 млрд. руб.	> 10 млрд. руб.	> 300 млн. руб.

Проект ориентирован на глобальный рынок и выход на IPO

К ЗАЩИТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

1. Авторская методика имитационного моделирования алгоритмов видеоаналитики

(кандидатская диссертация, 10 научных публикаций)

2. Патенты РФ на изобретения для повышения качества видеоаналитики

№ 1172077 от 07.08.1985	Устройство для компенсации яркостных искажений видеосигнала	Е.И.Николаев
№ 1284001 от 15.01.1987	Устройство для регулировки контрастности	Е.И.Николаев
№ 1288935 от 07.02.1987	Устройство для компенсации фоновых составляющих телевизионного сигнала	Е.Г.Константинов, Е.И.Николаев
№ 1506588 от 07.09.1989	Устройство для регулирования контраста неподвижных телевизионных изображений	Е.И.Николаев
№ 1802422 от 15.03.1993	Устройство для оптимизации цветопередачи	Е.И.Николаев, Н.А.Николаева
№ 2012160 от 30.04.1994	Устройство для измерения насыщенности цветов	Е.И.Николаев, Н.А.Николаева
№ 2012161 от 30.04.1994	Устройство для изменения насыщенности цветов	Е.И.Николаев, Н.А.Николаева
№ 2032994 от 10.04.1995	Устройство для оптимальной цветопередачи	А.И.Мазуров, Е.И.Николаев, Н.А.Николаева

3. Научно-технический задел и «ноу-хау» по алгоритмам видеоаналитики, сочетающим преимущества человеческого и искусственного интеллекта при анализе и дешифровке диагностических изображений

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНВЕСТОРОВ И ПАРТНЁРОВ

Дата	Этапы	Решаемые задачи	Исполнители	Финансы**
2023	НИР. Видеоаналитика предметной области*	Конкурентный MVP Защита РИД	Команда проекта ¹ Медицинский партнёр ³	Инвестор ² / Грант (ФСИ/Сколково)
2024	ОКР. Разработка сервисов и продуктового портфеля	Бизнес-модель Защита РИД	Команда проекта ¹ Медицинский партнёр ³ Технический партнёр ⁴	Инвестор ² / Грант (ФСИ/Сколково)
2025	Производство продуктов и внедрение сервисов	Коммерциализация Обучение пользователей Защита РИД	Команда проекта ¹ Медицинский партнёр ³ Технический партнёр ⁴	Инвестор ² / Грант (ФСИ/Сколково)

* В онкологии – для визуального и количественного анализа изменений признаков здоровья и патологий

** Объём финансирования до выхода проекта на самоокупаемость от 20 млн. руб.

¹⁻⁴ Доли акций: команды проекта¹ – 51%, инвестора² – 25%, партнёров³⁻⁴ – 24%

ОЖИДАЕМЫЕ ПОТОКИ ДОХОДОВ

Облачные сервисы	Программное обеспечение	Рабочие станции	Лицензии на технологии	Совместные проекты
Продажи B2B, B2C, B2B2C	Продажи B2B, B2C, B2B2C	Продажи B2B, B2C, B2B2C	Продажи B2B	Продажи B2B2C

Риски проекта связаны с защитой «ноу-хау» и конкурентами

ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА

Даты	Задачи	Затраты	Источники
1998 - 2006	Маркетинговые исследования Алгоритмы видеоаналитики для травматологии и хирургии*	> 0,5 млн. руб.	Личные финансы
2007 - 2022	Экспертиза концепции проекта Адаптивные алгоритмы ИИ**	> 1,0 млн. руб.	Личные финансы
2023 -2025	Телемедицинские технологии с адаптивными алгоритмами ИИ	> 20,0 млн. руб.	Инвесторы, гранты, партнёры

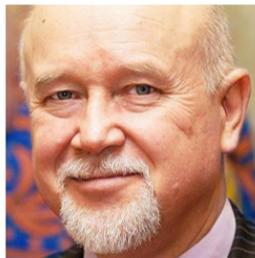
* *Медицинские партнёры – ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.П.Вредена», СПб ГБУЗ «Александровская больница»*

** *На основе имитации алгоритмов зрительного обнаружения и распознавания стандартным наблюдателем МКО*

Алгоритм определения финансовой модели для предметной области:

1. *Оценка точности, времени и цены существующих решений типовых задач видеоаналитики*
2. *Синтез оптимальных алгоритмов решения типовых задач видеоаналитики*
3. *Оценки возможных выигрышей в точности, времени и цене решения типовых задач видеоаналитики*
4. *Оценки ожидаемых расходов и доходов при использовании проектных решений*
5. *Составление бизнес-плана и сметы расходов в случае оценки прибыльности проектных решений*

ИЗ ОТЗЫВОВ ПО КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТА



**Зам. председателя комитета по охране здоровья Госдумы VI созыва,
д.м.н., академик РАМН С.И.Колесников (2009):**

«Уважаемый Евгений Иванович! Спасибо за информацию, буду использовать в работе»*

**Над законодательными основами телемедицинских технологий ФЗ-323 от 21.11.2011 г.*



**Директор Департамента информатизации Минздравсоцразвития
к.т.н. О.В.Симаков (2009):**

«Ваше предложение в части касающейся использования социальных сетей для информационно-справочных целей, для пропаганды здорового образа жизни, дистанционного медицинского образования заслуживает самой высокой оценки и моральной поддержки со стороны государства»*

**05.10.2010 г. Минздравсоцразвития выставило на торги Госконтракт № 101005/001550/469*



**Международный эксперт по диагностической радиологии,
д.м.н., академик НАН Беларуси А.Н.Михайлов* (2011):**

«Глубокоуважаемый Евгений Иванович! Я получил Ваше письмо и весьма признателен Вам за приглашение к сотрудничеству. Все Ваши разработки нас очень интересуют, остается решить вопрос о финансировании и заключении договора.»

**В 2005 г. Совет управляющих биографического института США признал «Великим мыслителем XXI века» за значительные достижения и мастерство в медицинской визуализации*

Евгений Николаев



CEO

18 лет - разработки и внедрения ТВ комплексов для медицины,

22 года - руководства проектированием систем и комплексов безопасности.

Кандидат технических наук
Награждён золотой медалью
ВДНХ СССР за установку УАР-2

Вакансия



СТО

Сфера компетенции — технологии видеоаналитики.

Требование - опыт разработки и внедрения видеосистем.

.....

Вакансия



Программист

Сфера компетенции — базы данных и базы знаний.

Требование - внедрения в успешных IT-проектах.

.....

Наталья Николаева



Инженер

18 лет - разработки и внедрения ТВ комплексов для медицины,

20 лет – разработки и внедрения видеомониторов спецназначения

Участник ВДНХ СССР

Соавтор 4 патентов на изобретения



ООО «Медицина и телесистемы»

195253, Санкт-Петербург,

Салтыковская дорога, д. 18, лит. А, офис 13

сайт: <https://medtelekom.ru/>

тел.: +7 (921) 306-88-22

email: info@medtelekom.ru