



Национальный
медицинский исследовательский
центр имени В. А. Алмазова

Умная клиника

Стратегия построения и компетенции Центра Алмазова
Возможности тиражирования технологий



Основные этапы информатизации клиник



Традиционная клиника

- Наличие отдельных информационных систем
- «Бумажный» документооборот и формирование отчетности
- Данные хранятся в неструктурированном виде



Цифровая клиника

- Интеграция всех ИС с формированием единой ЭМК
- Интеграция с региональными и федеральными регистрами и ИС
- «Безбумажный» документооборот с применением КЭП



Умная клиника

- Предиктивный и прескриптивный анализ структурированных данных
- Системы поддержки принятия решений на базе технологий искусственного интеллекта и машинного обучения
- Ситуационный центр для контроля потоков пациентов и мониторинга инженерных систем
- Применение технологий дистанционного мониторинга и реабилитации
- Реализация концепции ценностной медицины

Переход в рамках создания Единого цифрового контура

Концепция Центра Алмазова по дальнейшему повышению качества, безопасности и экономической эффективности лечения с использованием ИТ



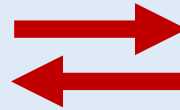
Многоуровневая стратегия информатизации здравоохранения

Анализ данных

(предиктивный и прескриптивный анализ структурированных данных, бенчмаркинг, скоринг - сегментация данных с целью увеличения эффективности помощи и принятия управленческих решений)

Системы поддержки принятия решений

(на базе технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, дистанционный мониторинг и реабилитации)



Данные





Проекты Умной клиники в Центре Алмазова



Изменение бизнес процессов: традиционная и цифровая клиники



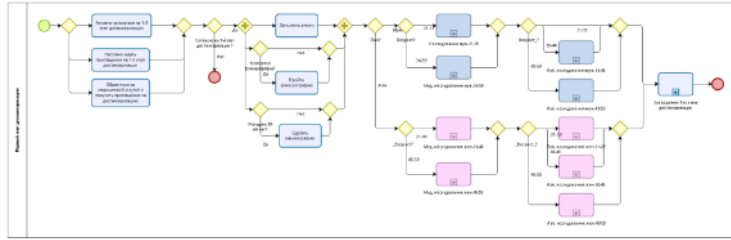
- Выбор направления развития клиники и вносимых изменений осуществляется субъективно и интуитивно на основании неполных и зачастую противоречивых данных



Изменение бизнес процессов: Умная клиника



Сбор данных с ИС



Модель бизнес процессов



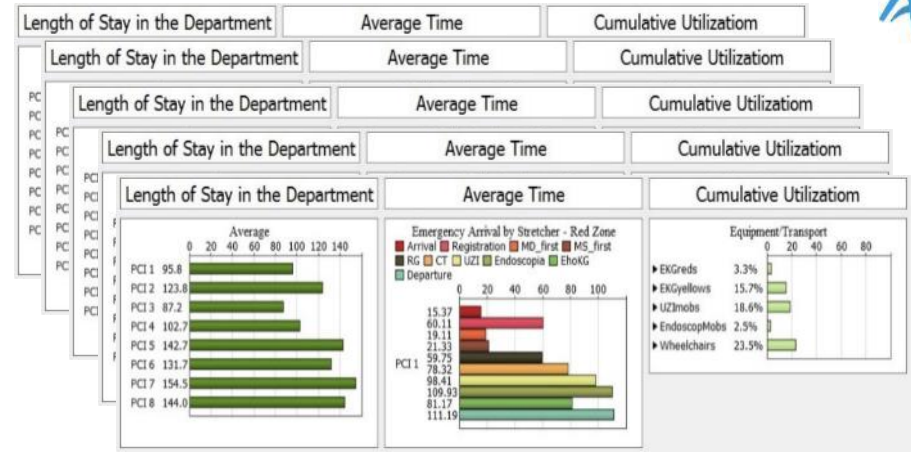
Имитационная модель



Штатное расписание,
оборудование,
протоколы работы...



Выбор на основании
экспериментальных данных



Виртуальные эксперименты



Оптимизация, перепроектировка или создание новых клинических процессов в Центре Алмазова осуществляется на основании экспериментальных данных имитационного моделирования в программной среде bizagi и FlexSim Healthcare

Реализуется совместный пилотный проект с российским разработчиком - компанией Anylogic

**Стационарное
отделение
скорой
медицинской
помощи**

Красная зона

Желтая зона

МРТ

Кладовая

Рентген

КТ

Зеленая зона

Процедурная

Регистратура

Кабинеты

ФГДС

УЗИ

Мобил. УЗИ

Эндоскопия



Технологии

Автоматизация работы контакт-центра с целью снижения времени ожидания ответа и разгрузки операторов



Использование чат-ботов в медицинских и бизнес процессах



Опыт и компетенции Центра Алмазова



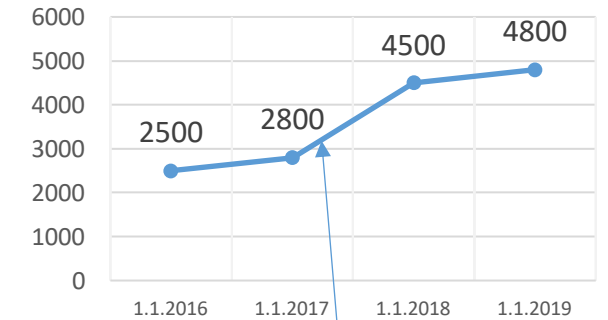
Центр Алмазова, совместно с ЦРТ, разработал на базе контакт-центра Астериск **голосового робота**, для выполнения рутинных операций типа контрольных звонков пациентам перед визитом с запросом голосового подтверждения.

В настоящий момент осуществляется разработка робота, способного предварительно заполнять ЭМК и определять оптимальную тактику обследования

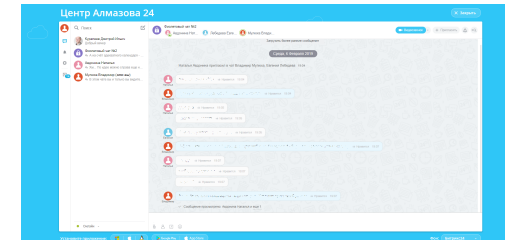


Центр Алмазова, на базе CRM системы «Битрикс24» реализует **чат-бот**, позволяющий сотрудникам Центра эффективно взаимодействовать в рамках внедрения принципов проектного управления (переход к управлению на основе Центров Компетенций).

Количество звонков на оператора в месяц



Автоматизация контакт-центра и повышение его производительности на основе внедрения систем синтеза и генерации речи





Обеспечение безопасности при помощи системы госпитальной телеметрии пациентов



Измеряемые показатели:

- Активность
- Положение тела
- ЧСС
- ЧД
- ЭКГ

Интеграция:

- Уровень глюкозы
- АД
- Температура
- Вес
- SpO₂

Интегральные показатели:

- Калории
- Психоэмоциональный статус



Возможности развития когнитивных технологий в Умной клинике

Технологии

Технология обработки, распознавания и структурирования ЭМК пациентов может поддерживать все основные направления медицинской практики и организации процессов оказания медицинской помощи населению:



Опыт и компетенции Центра Алмазова



Droice Labs

Центр Алмазова, совместно с компанией Дройс лаб, разработал **инструмент кодирования диагнозов, лекарственных средств и других номенклатурных данных**. СППР позволяет распознавать и интерпретировать коды МКБ10 по патологиям и состояниям, которые упоминаются или описываются в тексте функционального (клинического) диагноза.

СППР интегрирована в МИС qMS и предлагает пользователю в качестве диагноза список кодов наиболее соотносящийся с введенными данными пациента.

Тест Тест Тест (01 01 52) №амбк 15.04.0485 от знакомых

Амбулаторно № амб. Отделение Палата Печеный врач Отделка 1.Наличие(Допл)

Принимать Новый эпизод Финансы Печеный врач

Ввод Диагноза(новый вариант)

Основной

- K51 Язвенный колит

Осложнение

- I10 Эссенциальная [первичная] гипертензия
- M9.3 Преждевременная деполаризация желудочков

Сопутствующий

- K29.5 Хронический гастрит неуточненный
- E11 Инсулинзависимый сахарный диабет

E11 Инсулинзависимый сахарный диабет

H52.4 Пресбиопия

I10 Эссенциальная [первичная] гипертензия

M9.3 Преждевременная деполаризация желудочков

K29.5 Хронический гастрит неуточненный

K51 Язвенный колит

Клинический диагноз

Неспецифический язвенный колит Гипертоническая болезнь [ст. РССО 1. Частая мономорфная желудочковая экстрасистолия. Сахарный диабет 2 типа. Недостаточность кардии. Хр. гастрит, обострение. Ож. Пресбиопия.

Список кодов ограничен искусственным интеллектом DroiceLabs

Код по МКБ10 E11 Инсулинзависимый сахарный диабет

Дата постановки диагн... 09.11.2018

Тип диагноза уточненный

Характер заболевания хроническое, известное ранее

Стандарт Диспансерный учет

ДИАГНОЗ:

Неспецифический язвенный колит Гипертоническая болезнь [ст. РССО 1. Частая мономорфная желудочковая экстрасистолия. Сахарный диабет 2 типа. Недостаточность кардии. Хр. гастрит, обострение. Ож. Пресбиопия.

Основной:

Код по МКБ10 : K51 Язвенный колит

Дата постановки диагноза : 09.11.2018

Тип диагноза : уточненный

Характер заболевания : острое

Осложнение:

Код по МКБ10 : I10 Эссенциальная [первичная] гипертензия

Дата постановки диагноза : 09.11.2018

Тип диагноза : уточненный

Характер заболевания : хроническое, известное ранее

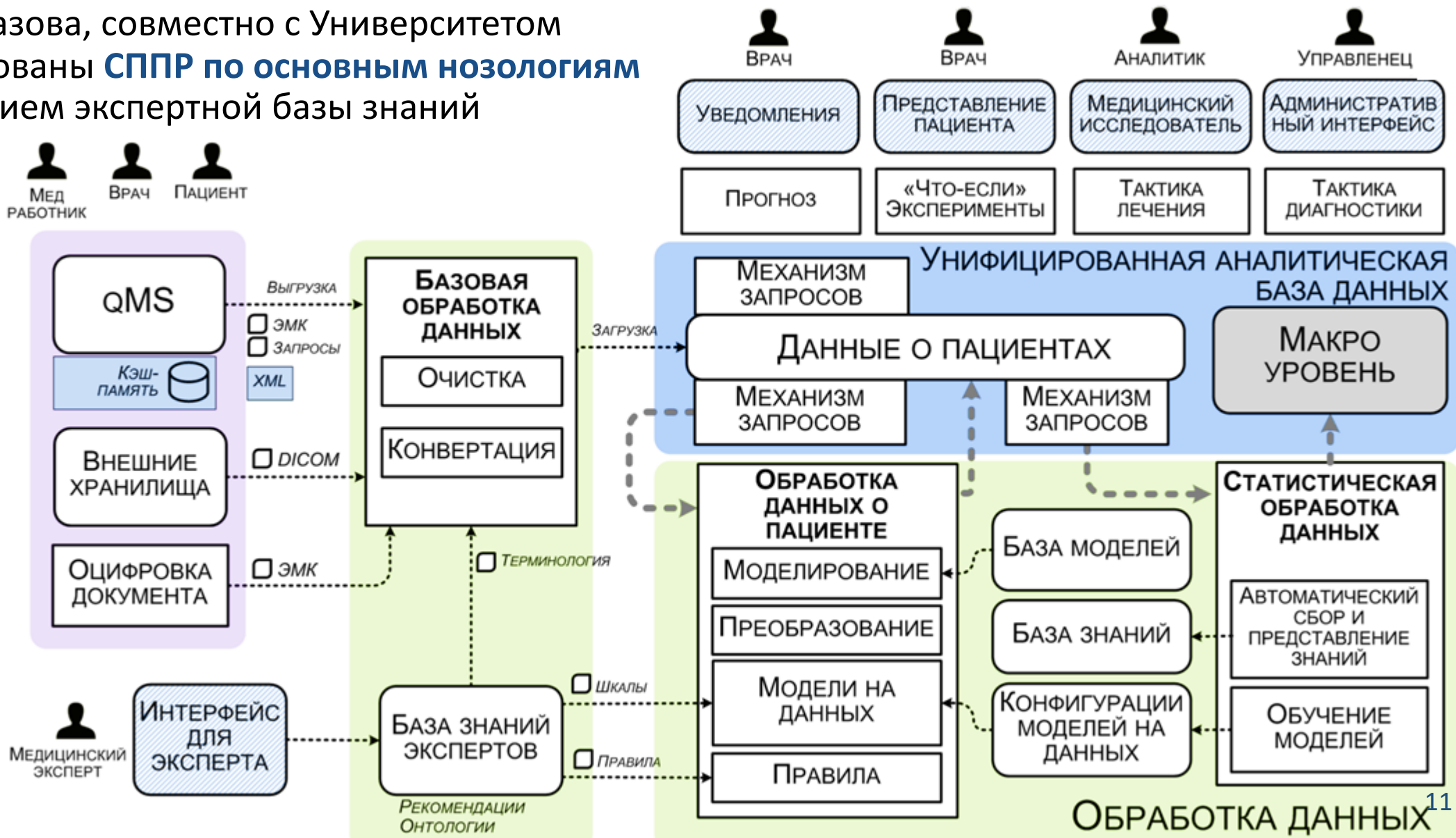
Код по МКБ10 : M9.3 Преждевременная деполаризация

Очистить Копировать Подтвердить Отмена



Структура систем поддержки принятия решений Центра Алмазова

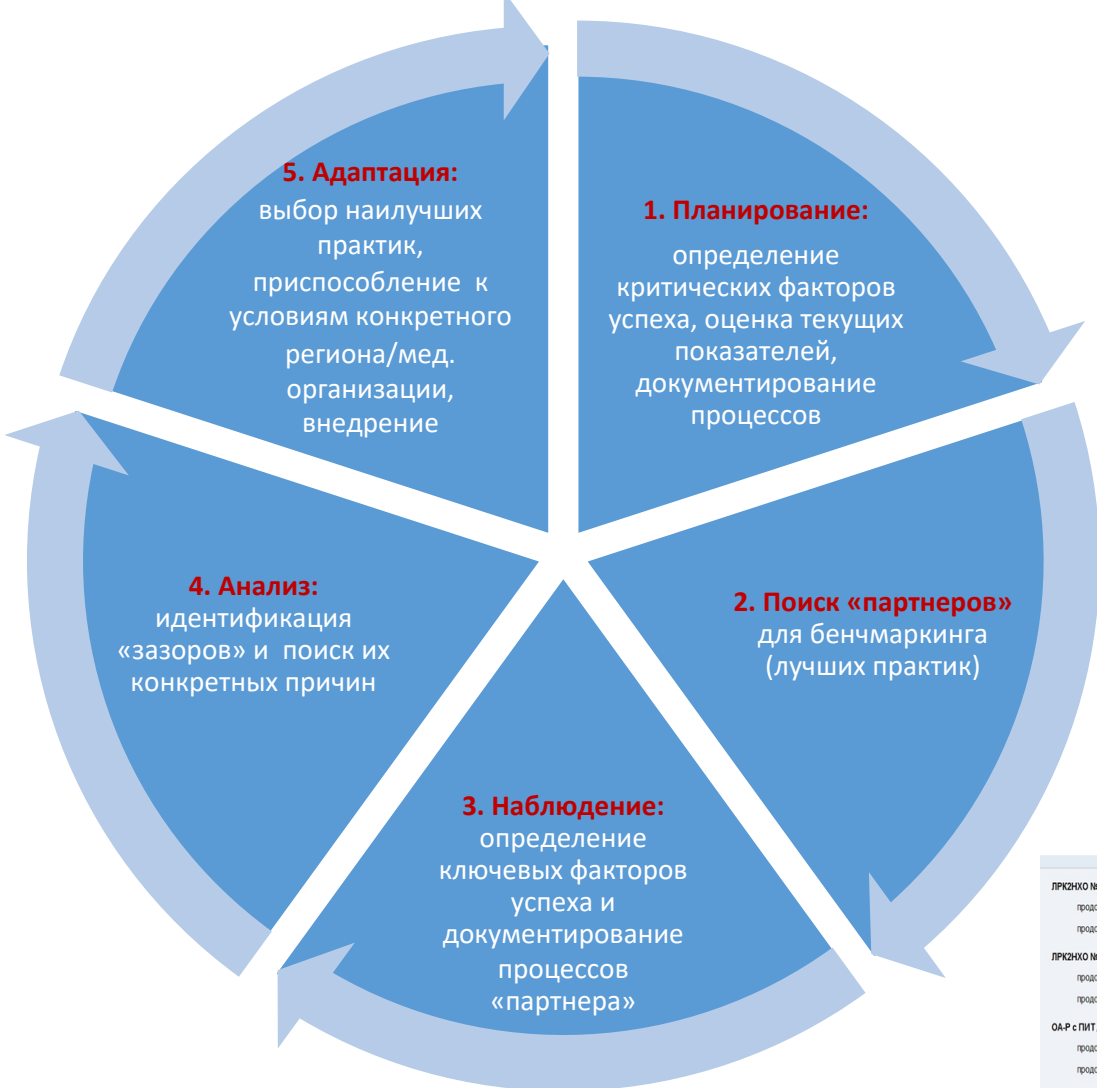
В Центре Алмазова, совместно с Университетом ИТМО реализованы **СППР по основным нозологиям** с использованием экспертной базы знаний





Выявление внутренних лучших медицинских и бизнес процессов

Круговой процесс бенчмаркинга



Опыт и компетенции Центра Алмазова



Центр Алмазова, совместно с компанией СП.Арм, разработал **инструмент для бенчмаркинга процессов** в Центре. ПО позволяет провести сопоставительный анализ и сформировать визуальные панели по заданным показателям.

20 / 25	Кардиологическое отделение №9 (ЛРК №2)	34 / 35	Отделение детской кардиологии и медицинской реабилитации (ЛРК дет)
31 / 35	Отделение сердечно-сосудистой хирургии №3 (ЛРК №2)	4 / 12	Отделение анестезиологии-реанимации для детей (ЛРК дет)
31 / 30	Отделение химиотерапии онкогематологических заболеваний и трансплантации костного мозга №2	21 / 25	Отделение репродуктивной гинекологии
6 / 12	Отделение анестезиологии-реанимации с палатой реанимации и интенсивной терапии №10 (КПК и +)	0 / 6	Отделение анестезиологии-реанимации, взрослых (ЛРК дет)
2 / 9	Отделение анестезиологии-реанимации с палатой реанимации и интенсивной терапии №7 (ЛРК №2)	9 / 5	Отделение урологии (КПК)
33 / 30	Отделение химиотерапии онкогематологических заболеваний и трансплантации костного мозга №1	25 / 30	Травматолого-ортопедическое отделение
31 / 40	Кардиологическое отделение №6 (КПК)	24 / 30	Нейрохирургическое отделение №2 (Фил)
42 / 40	Кардиологическое отделение №7 (КПК)	2 / 9	Отделение анестезиологии-реанимации реанимации и интенсивной терапии №11
35 / 40	Неврологическое отделение №2 (КПК)	4 / 9	Отделение анестезиологии-реанимации реанимации и интенсивной терапии №11
4 / 10	Отделение анестезиологии-реанимации №5 (КПК)	0 / 9	Отделение анестезиологии-реанимации №2
3 / 10	Отделение анестезиологии-реанимации №6 (КПК)	13 / 20	Отделение подростковой психиатрии
0 / 16	Неврологическое отделение №1 с восстановительным лечением (ЛРК) (закрыто)	1 / 8	Дневной стационар



Отделение	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36
ЛРКНКО №5 пациентов: 42								
продуктивность на отделение	15	11	4	5	4		1	
продуктивность всего	14	10	2	6	5	1	2	
ЛРКНКО №6 пациентов: 33								
продуктивность на отделение	17	4	3	1	4			
продуктивность всего	16	5	5	2	3	1		
ОАР с ПИТ дет пациентов: 14								
продуктивность на отделение	6	5		1				
продуктивность всего	1	4	2	2			1	



Бенчмаркинг оказания помощи по кардиологии в регионах

Технологии

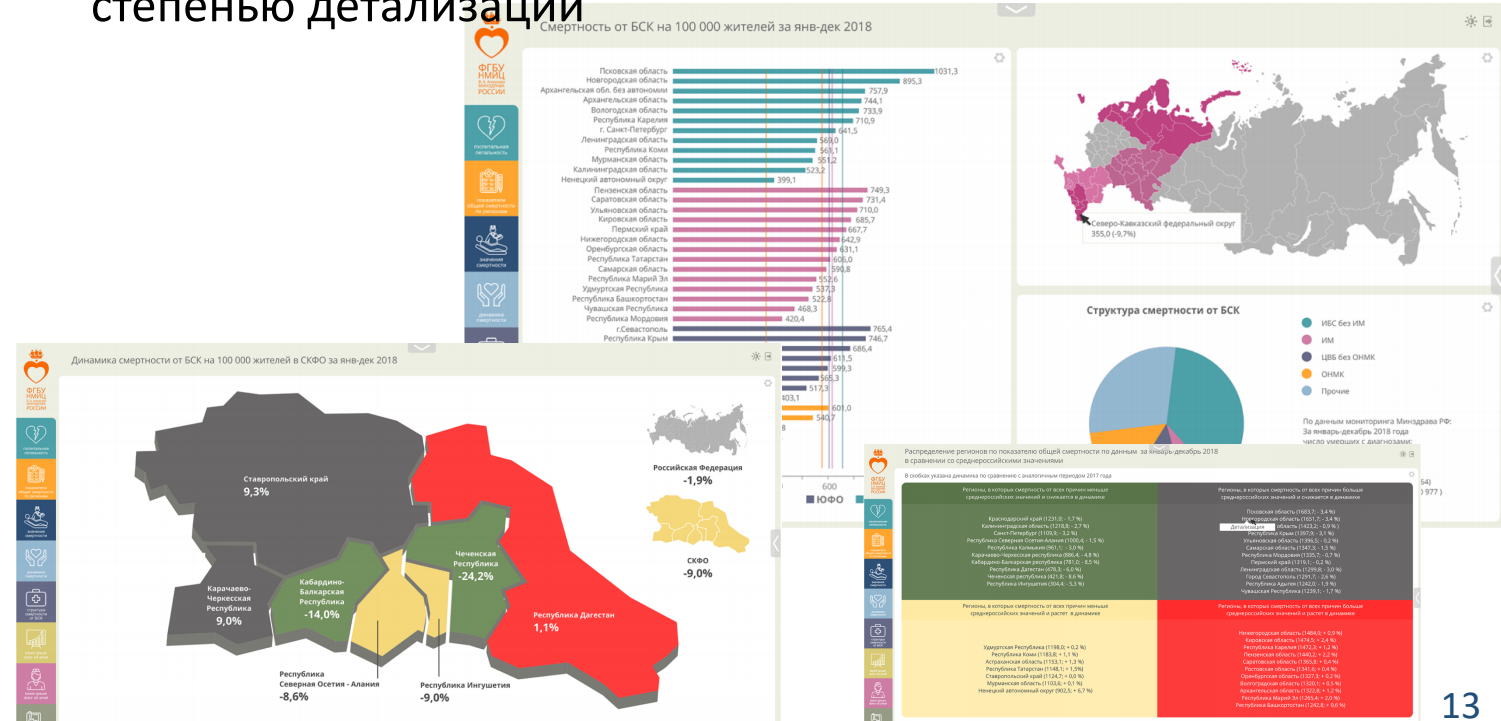
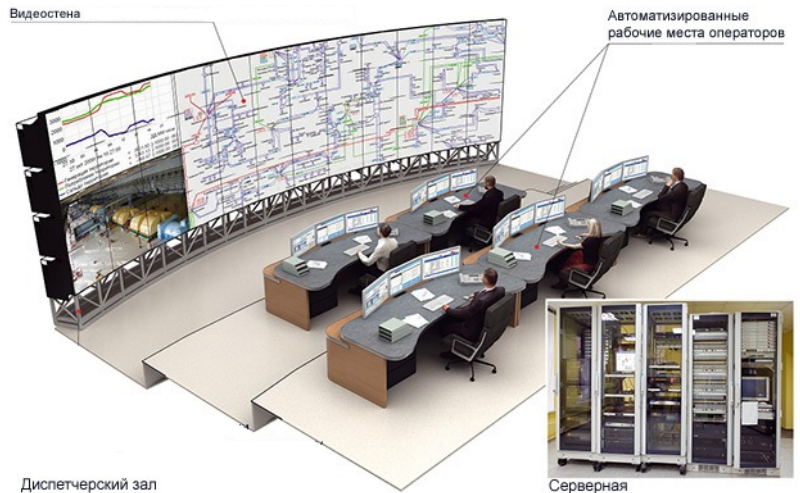
Сопоставительный анализ данных из регионов для выявления лучших процессов организации оказания медицинской помощи.

Формирование ситуационного центра для мониторинга текущего состояния регионов

Опыт и компетенции Центра Алмазова

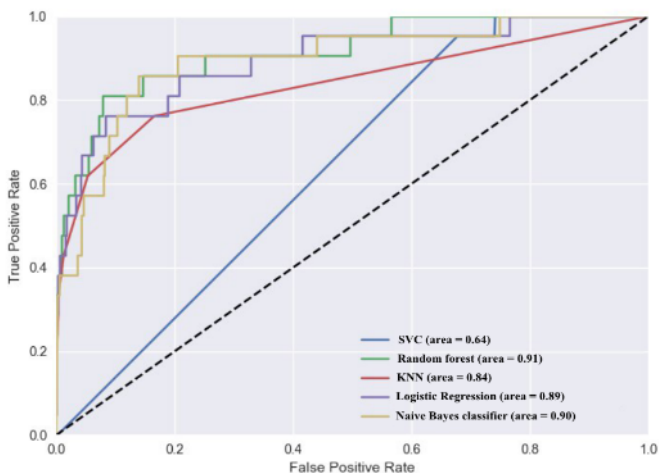


Центр Алмазова, совместно с компанией LuxMS, разработал ПО для сопоставительного анализа на основе эталонных показателей данных регионов. Программное обеспечение позволяет анализировать данные и визуализировать их с разной степенью детализации





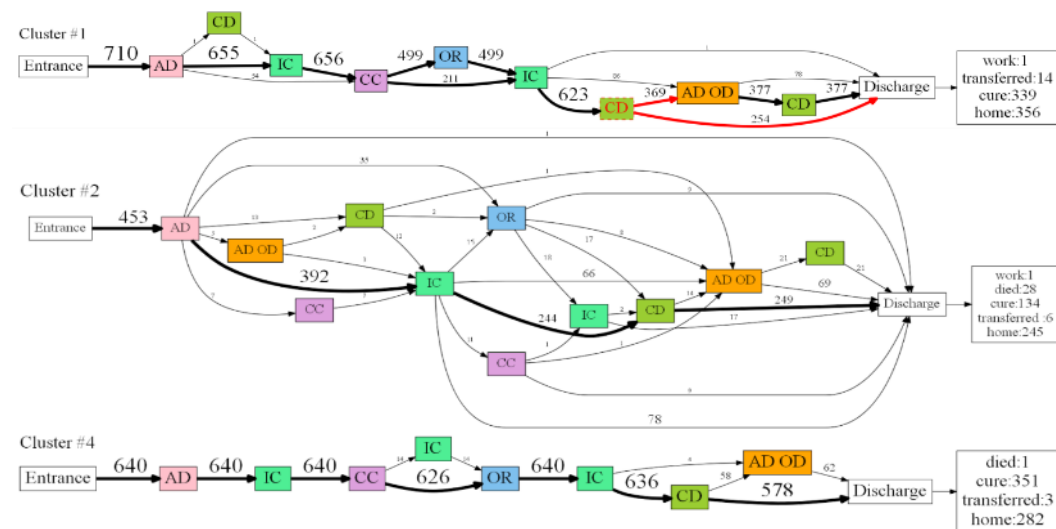
Предсказание больничной летальности пациентов с ОКС методами машинного обучения



- Проанализировано 5000 пациентов с ОКС
- Летальность в стационаре составляет 2,2%
- Для анализа использовались следующие показатели:
 - Пол;
 - Возраст;
 - Минимальный уровень гемоглобина и тромбоцитов;
 - Максимальный уровень АСТ, АЛТ, глюкозы;
- Разработанные методы машинного обучения позволяют с высокой точностью предсказать летальный исход конкретного пациента

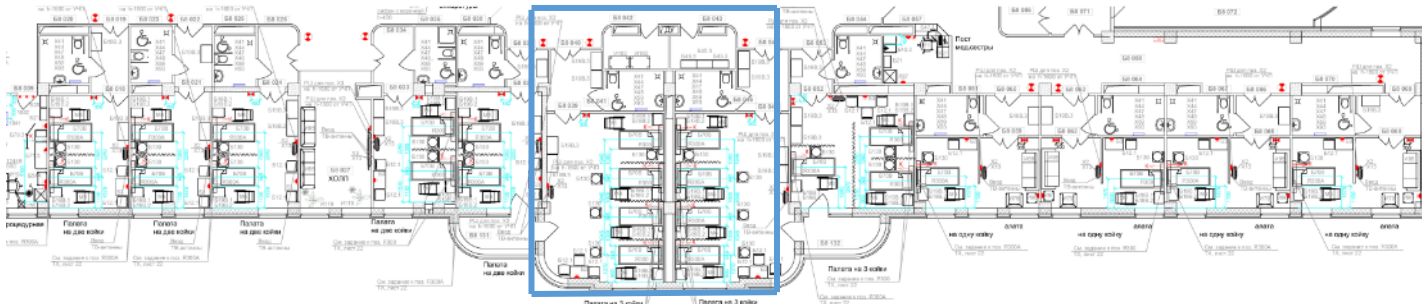
- Размер выборки 30000 пациентов с ОКС
- Выявлены три основные группы пациентов:

AD – приём; **IC** – интенсивная терапия; **CC** – ангиография;
OR – операционная; **CD** – отделение кардиологии;
AD OD – перевод в другое отделение





Организация телереанимации (ПИТ)



Швабе

ПОЛИТЕХ

PHILIPS



Центр Алмазова, совместно с СПбПУ и концерном Швабе, создал **опытный образец программно-аппаратного комплекса** для сбора и передачи данных с различного реанимационного оборудования.

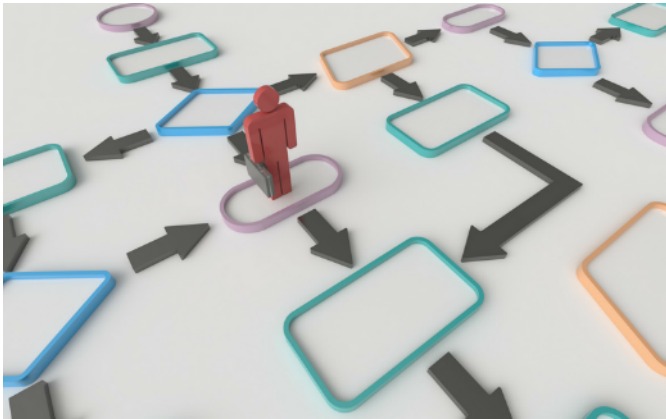
- Выделение «промежуточных» палат (все отделения)
- Контроль назначений
- Данные с мед. оборудования
- Тревоги с мед. оборудования
- Данные из лаборатории
- Контроль персонала (стационар)





Управление потоками пациентов Умной клиники

Технология



Внедрение **технологии контроля потоков пациентов** позволяет:

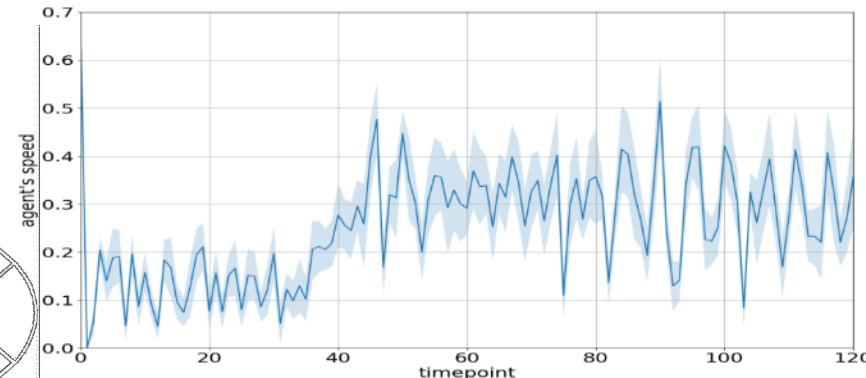
- сократить время пребывания пациентов на 3-5%
- сократить количество осложнений путем организации непересекающихся потоков пациентов разных групп риска на 5-15%
- увеличить количество пациентов в амбулатории на 20-25%
- увеличить удовлетворенность пациентов на 10-20%

Опыт и компетенции Центра Алмазова



Центр Алмазова, совместно с Университетом ИТМО, создал ПО **для локализации персонала и мониторинга потоков пациентов**. Разработанная программа прошла опытную эксплуатацию на базе Центра.

На основании всех полученных данных была проведена оценка рабочей нагрузки на медсестер отделения и постовых сестер.



Умная больничная палата Integro 2.0

- В качестве основы нового решения для направления Home-to-Hospital будет использовано решение Integro 1.0, разработанное Уральским оптико-механическим заводом имени Э. С. Яламова и прошедшее первое тестирование с пользователями в НМИЦ им. В.А. Алмазова.
- Задача по данному направлению заключается в разработке Integro 2.0, то есть в добавлении нового функционала в Integro 1.0.
- Срок реализации решения Integro 2.0 - декабрь 2020 года.
- Февраль - середина марта 2020 года ▶ Формирование команды и рабочей группы, включающей представителей НМИЦ им. В.А. Алмазова, предприятий Холдинга “Швабе”, СПбПУ и ЛЭТИ.
- Середина марта - апрель 2020 года ▶ Формирование и уточнение ТЗ и паспорта проекта с привлечением студентов для тестирования и проведения маркетинговых мероприятий.
- Апрель 2020 года ▶ Подготовка дизайнерского макета для прототипа с учетом новых выявленных требований ▶ Тестирование прототипа через проведение анкетирований и работ с фокус-группами для сбора обратной связи
- Апрель - июнь 2020 года ▶ Макетирование и формирование спецификации. ▶ Определение платформы и пула партнеров ▶ Подготовка спецификации и технико-экономического обоснования ▶ Расчет экономических показателей проекта ▶ Расчет итоговой стоимости проекта ▶ Определение источников финансирования
- Июль 2020 года ▶ Определение места внедрения решения
- Август - декабрь 2020 года ▶ Разработка и реализация решений



Браслет пациента

Этап 1

- Проведение сбора медико-технологических требований от врачей и пациентов через фокус-группы
- Формирование команды
- Формирование материально-технической базы
- Поиск финансирования

Этап 2

- Сбор требований для формирования ТЗ совместно с представителями НМИЦ им. В.А. Алмазова, научных центров, институтов и производителей оборудования

Этап 3

- Проведение НИР и НИОКР: поиск новых технологий и разработка программно-аппаратного комплекса, фокус на разработку сенсоров для браслета, на методах сбора данных
- Проведение клинических испытаний, сертификация и регистрация прибора
- Подготовка производства и запуск серийной продукции
- Маркетинг и продажи (в первую очередь, в регионах с сотовой связью)
- Поддержка и оказание сервисных услуг
- Модернизация решения с учетом обратной связи пользователей





Стратегические задачи дальнейшего внедрения компонентов Умной клиники

- Высвобождение времени медицинского персонала от рутинных операций для личного общения с пациентом
- Сокращение числа потенциально предотвратимых осложнений различных вмешательств
- Информатизация полного цикла оказания помощи, включая реабилитацию и диспансерное наблюдение
- Интеграция с технологиями Умного города, Умного дома и др. Обеспечение соответствия информатизации медицинской помощи современному уровню развития информационных технологий
- Совершенствование системы безопасности нахождения в клинике, безопасности передачи данных и безопасности вмешательств.



Трансляция технологий Умной клиники в регионы России

Республика Татарстан



Чувашская республика



Нижегородская область



Липецкая область



Белгородская область





Спасибо за внимание!