

Проблемы введения в эксплуатацию новой радиотерапевтической техники.

С.Н. Баянкин, Д.Л. Бенцион, Г.Н. Чайковский, В.Б. Шаманский

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения

Свердловской области

«Свердловский областной онкологический диспансер»

г. Екатеринбург



ГБУЗ СО «СООД»

- Население Свердловской области – 4,40 млн. чел.
- Население Екатеринбурга – 1,35 млн. чел.
- В области имеется еще 3 онкологических диспансера (Нижний Тагил, Каменск-Уральский, Краснотуринск).
- Число радиотерапевтических коек в СООД - 220 шт.
- Ежегодно радиотерапевтическое лечение в СООД получают порядка 4060 человек.

Оборудование

(1/4)

Дистанционная лучевая терапия:

- ускоритель ELEKTA SynergyS (2012г.);
- ускоритель ELEKTA Precise Digital (2000/2007гг.);
- ускоритель ELEKTA Sli Plus (2000г.);
- ускоритель PHILIPS SL75-5 (2000г.);
- ускоритель PHILIPS SL75-5 (1997г.);
- гамма-аппарат Theratron Equinox 100 (2012г.);
- гамма-аппарат АГАТ-Р (1988г.); X
- гамма-аппарат АГАТ-С (1989г.).

Оборудование

(2/4)

Брахитерапия:

- GammaMed Plus (2000г.);
- GammaMed Plus (2000г.);
- GammaMed Plus (2000г.);

Близкофокусная рентгенотерапия:

- РЕНТГЕН-ТА (1993г.); X
- ДИАКОМ (2008г.).

Оборудование

(3/4)

Планирование сеансов лучевой терапии:

- MONACO (2012г.);
- CMS XiO (2006г.);
- Oncentra Prostate (2010г.);
- Helax TMS (2000г.); X
- ROCS (1997г.); X
- Abacus (2000г.).

Специализированное программное обеспечение:

- R&V IMPAC MOSAIQ (2007г.);
- CMS.Direct (2012г.).

Оборудование

(4/4)

Топометрическая подготовка:

- CT Siemens (вирт. сим.) (2006г.);
- CT Philips (вирт. сим.) (2012г.);
- CT GE (вирт. сим.) (2012г.);
- С-дуга (2000г.).

Дозиметрическое оборудование:

- PTW (1997г.);
- IBA (2007г. / 2012г.);
- MatriXX (2007г.);
- Delta4 (2012г.).

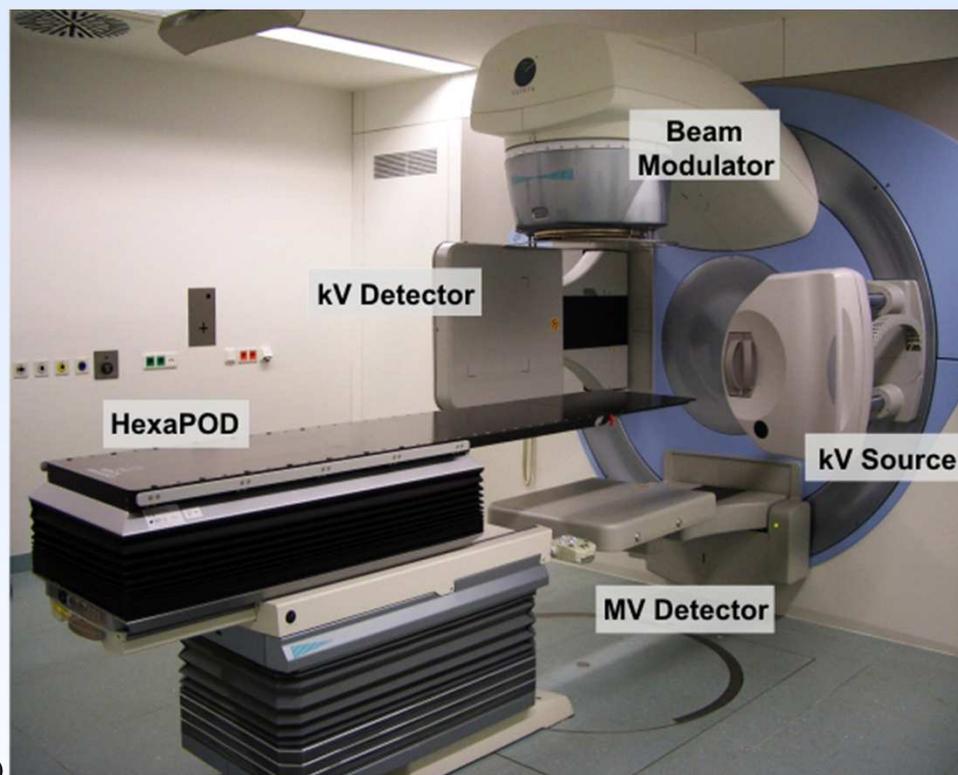
2012г.

- Линейный медицинский ускоритель ELEKTA SynergyS;
- Гамма-терапевтический аппарат Theratron Equinox 100;
- Планирующая система сеансов дистанционной лучевой терапии XiO (5 рабочих мест);
- Планирующая система сеансов лучевой терапии модулированной по интенсивности и объему MONACO;
- Станция визуализации, оконтуривания и просмотра планов лучевой терапии FOCAL (4 рабочих места);
- Информационно-управляющая система MOSAIQ;
- Программное обеспечение CMS.Direct Access;
- Оборудование для абсолютной и относительной дозиметрии;
- Гамма-терапевтический аппарат и аппарат для рентентерапии.

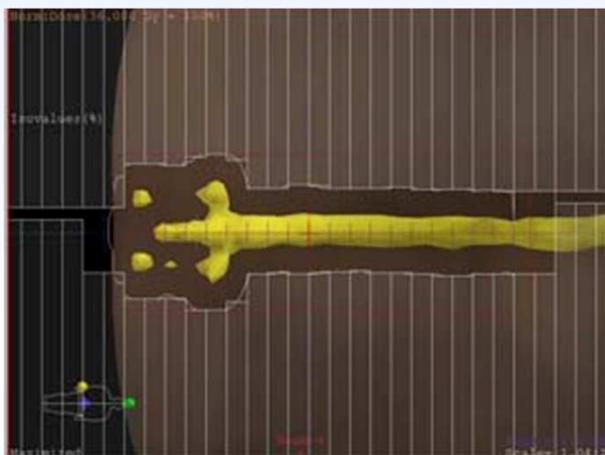
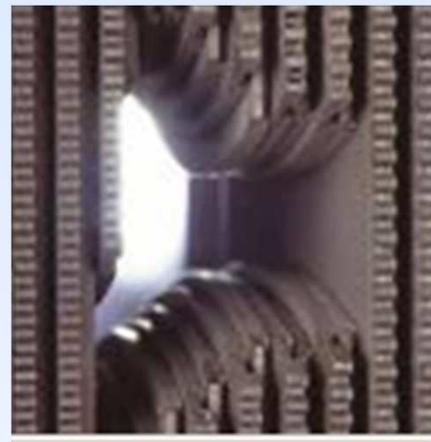
Линейный медицинский ускоритель

ELEKTA SynergyS:

- МЛК (BeamModulator)- (4mm, 16x21);
- Рентгеновская система позиционирования пациента (XVI);
- Устройство порталных изображений (iViewGT);
- Стол для автоматического позиционирования пациента 6D (HexaPod);
- 6MV, 10MV, 15MV – фотоны;
- IMRT, VMAT, ABC.

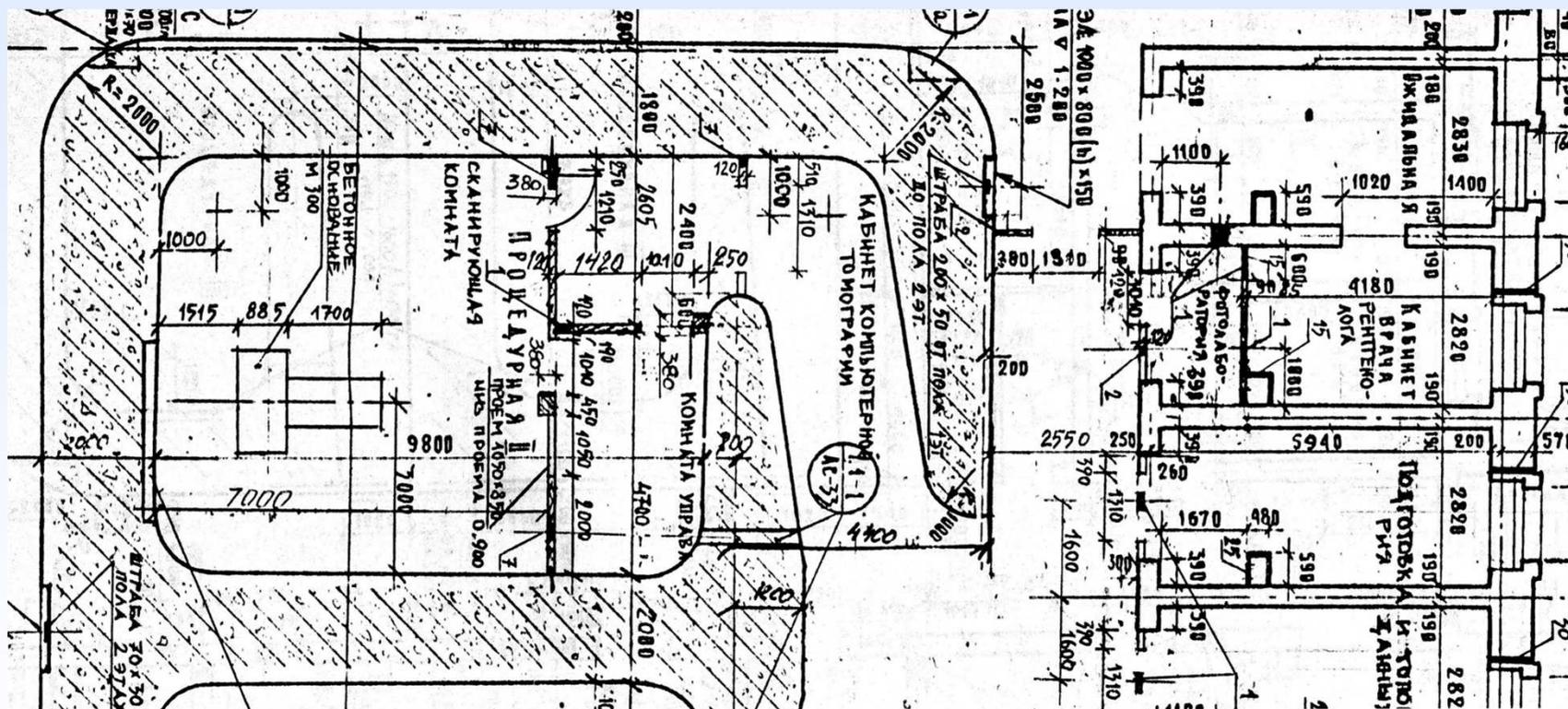


MLCi (10мм) или ВМ (4мм)



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург

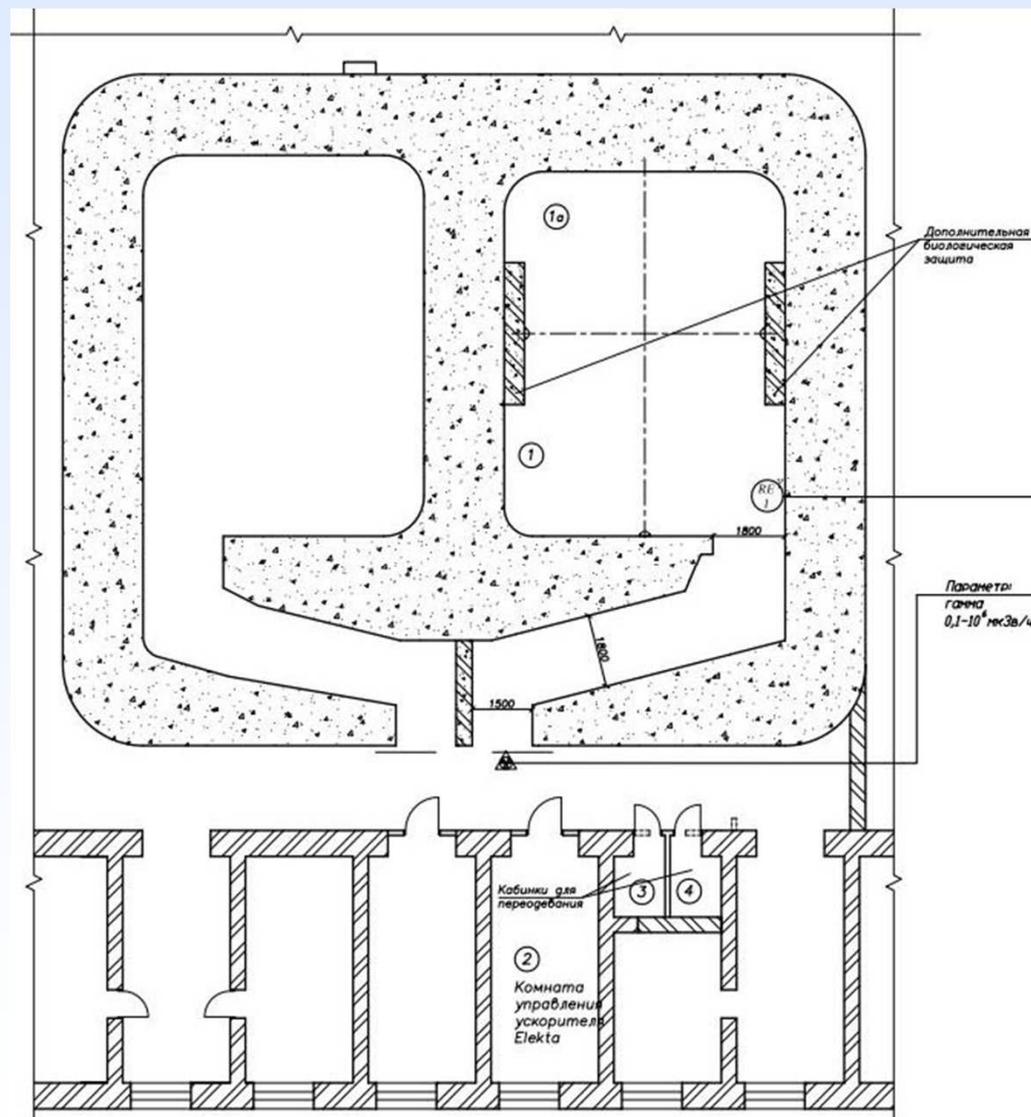
Линейный медицинский ускоритель



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Линейный медицинский ускоритель

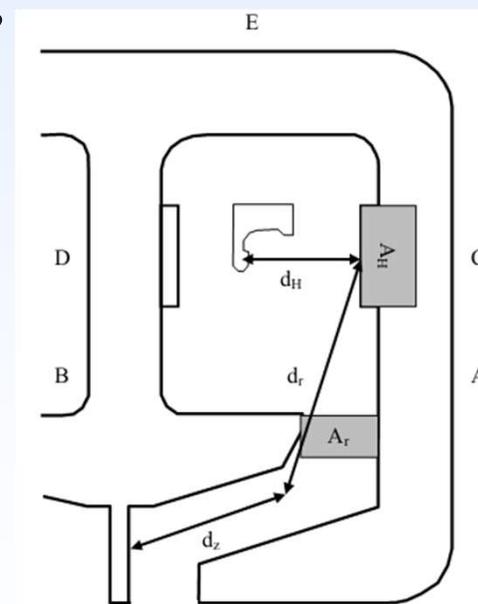
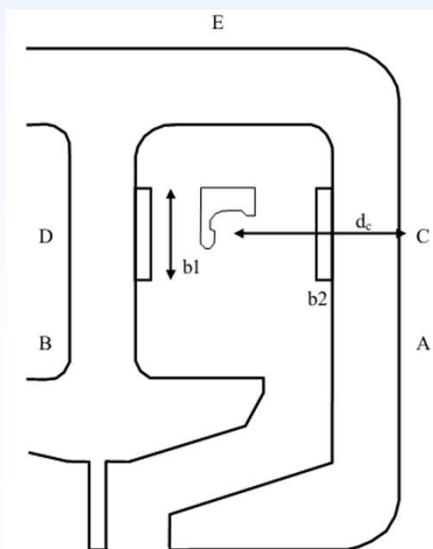
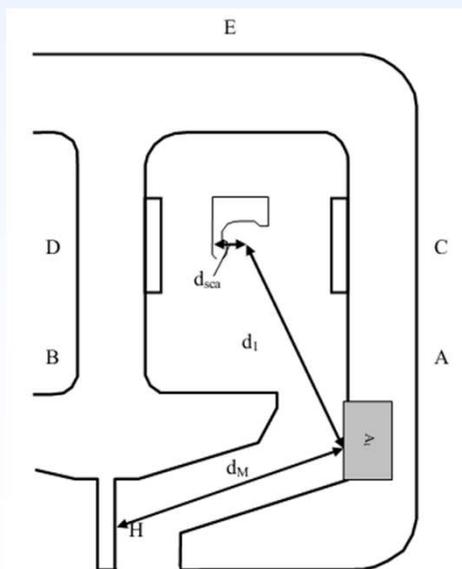


ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург

Линейный медицинский ускоритель

Начальные условия для расчета:

- предел дозы для персонала – 20 мЗв/год;
- предел дозы для населения – 1 мЗв/год;
- количество пациентов в день – 40;
- доза на одного пациента за сеанс – 2 Гр;
- коэффициент запаса – 2.



Линейный медицинский ускоритель

- Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009, СанПиН 2.6.1.2523-09.
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99), СП 2.6.1.799-99.
- Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электр. с энергией до 100МэВ, МУ 2.6.1.2117-06.
- Справочник по радиоактивным излучениям и защите. Н.Г.Гусев.
- National Council of Radiation Protection and Measurements. Structural Shielding Design and Evaluation for Megavoltage X- and Gamma-Ray Radiotherapy Facilities, Washington DC: NCRP, NCRP Report No. 151. 2006.
- Radiation Protection in the Design of Radiotherapy Facilities. IAEA Report No. 47.

Линейный медицинский ускоритель

Выводы по биологической защите от ионизирующего излучения:

Имеющееся процедурное помещение будет полностью соответствовать выдвигаемым условиям по радиационной безопасности после проведения следующих строительных работ:

- Увеличение защитного барьера от прямого пучка излучения, как минимум, на 34 см. Рекомендуется построение дополнительной защиты из бетона толщиной $b_2 = 50$ см, высотой – до уровня потолка. Размер $b_1 = 240$ см определяется исходя из максимального размера поля облучения (40 x 40 см) и расходимости пучка на угол 14 градусов и расстояние 3 м.
- Построение перегородки из бетона перпендикулярно входной двери. Толщина данной перегородки должна быть как минимум 36 см.

Линейный медицинский ускоритель



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Линейный медицинский ускоритель

Монтаж – практически без проблем:

- Большой крюк на подъемном тельфере – недостаток по высоте для установки барабана.
- Недостаточная плотность бетона?

Независимая экспертиза.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ЛИДЕР-С»
6200075 Свердловская область, г. Екатеринбург
№ 2180/1

ул. Первомайская, 60, оф. 66
г. Екатеринбург
т. 217-82-57

15 февраля 2012г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Испытание выполнено по ГОСТ 22690-88; 53231-2008

№ п/п	Конструкция, отметка, ось	Дата бетонир.	Дата испыт.	Класс бетона по проекту	Показания прибора МПа			R _{тп} , МПа	Среднеарифметическое значение прочности бетона R _{ср} , МПа	Коэффициент вариации V _в , %	Коэффициент требуемой прочности K _{тп}	Фактический класс прочности бетона R _ф в конструкции, МПа	% от проектного класса	Условия твердения конструкции	Материал	Примечание
					24,8	25,2	23,5									
1	Основание (база) и привок для ливнейного медицинского ускорителя	07.12.11	15.02.12	B22,5	24,7	26,0	26,3	25,08	1,12	4,48	1,07	23,3	103	Условия стройплощадки	Бетон тяжелый	-

Испытание выполнено прибором: Описание 2.5 №525 свидетельство поверки №2818 от 21 сентября 2012г.

Заключение: В таблице указана фактическая прочность бетона на 15.02.12

Технический директор ООО ИЦ «Лидер-С»
Микрюкова Е.В.

Техник-технолог
Лозовой В.П.



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург

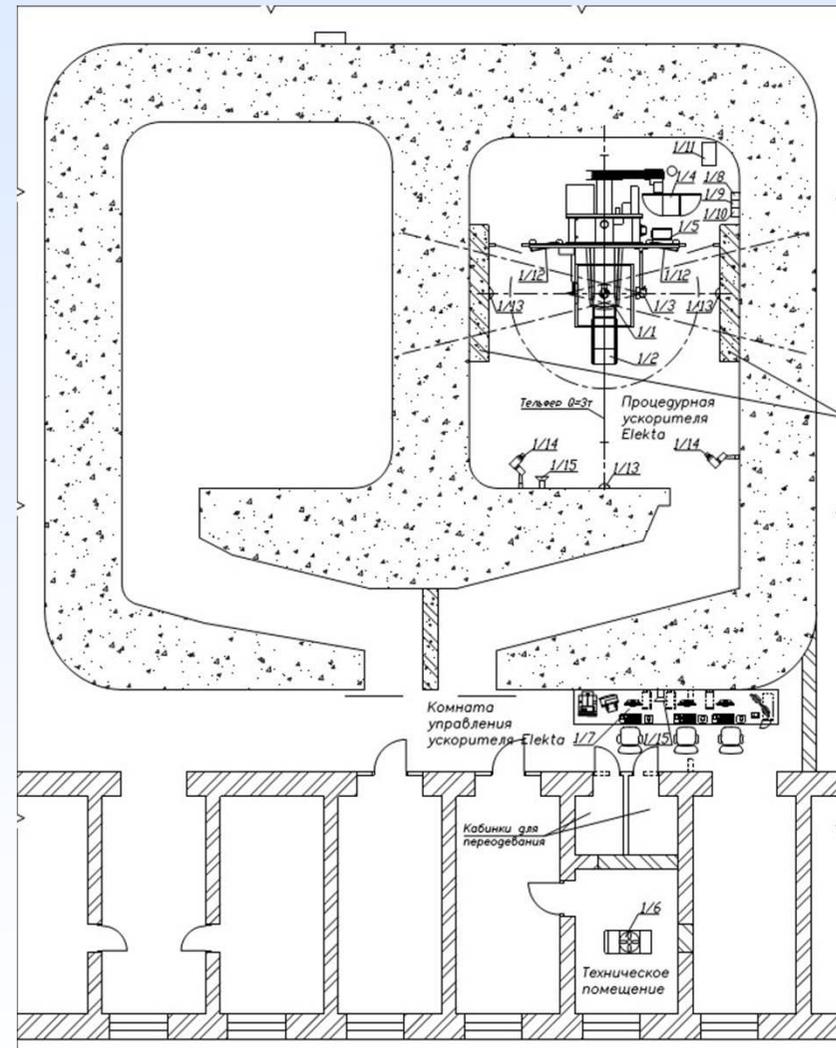


Линейный медицинский ускоритель

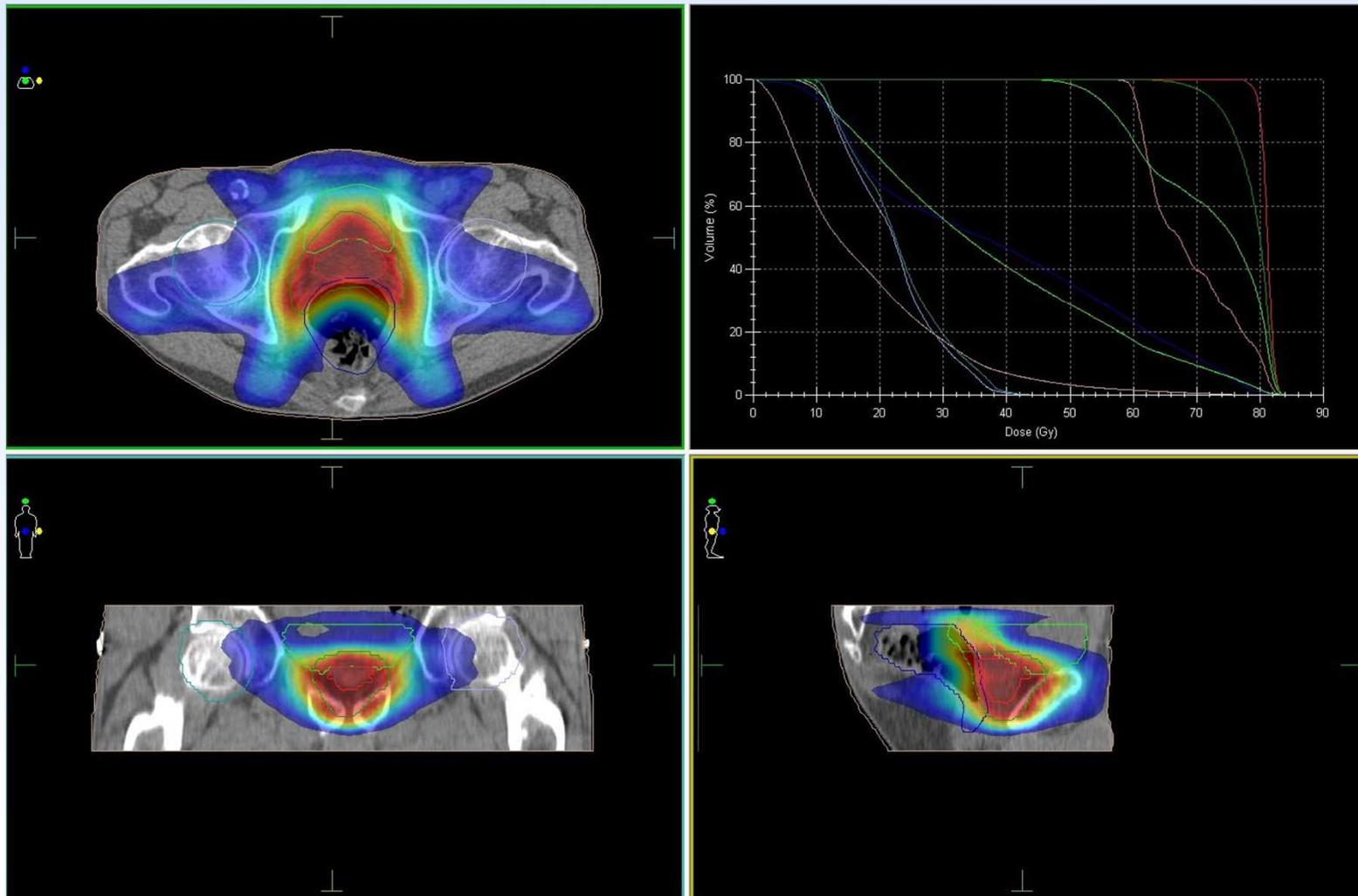
Охладитель на техническом этаже, антифриз.

Дозы на внешней стороне биологической защиты:

- на стенах 0,22 мкЗв/ч;
- на двери 1,20 мкЗв/ч;
- пультовая 0,20 мкЗв/ч.



IMRT (предстательная железа)



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург

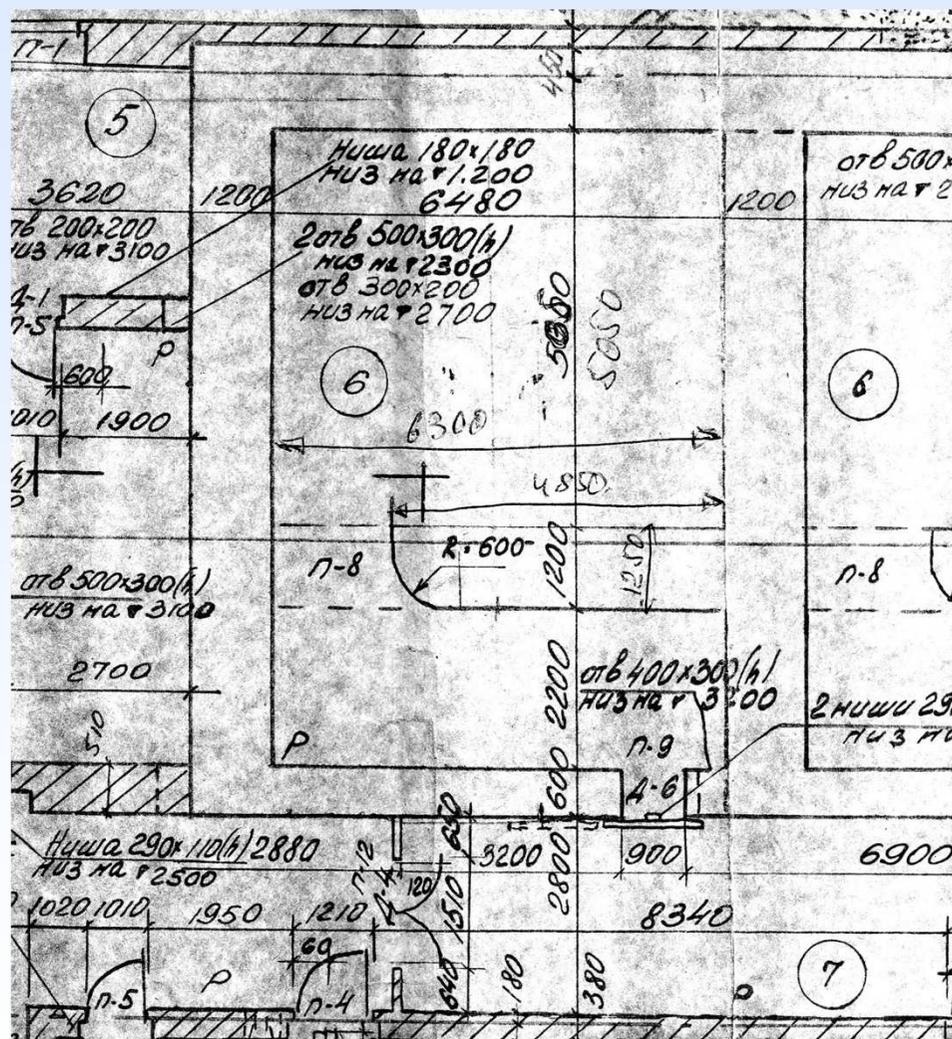
Гамма-терапевтический аппарат

Theratron Equinox 100

Вместо РОКУС-АМ

(демонтаж, захоронение,
утилизация)

Сдвиг прямка под базу
в одну сторону для
полного поворота
терапевтического стола.



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Гамма-терапевтический аппарат

Минимальная ширина в требованиях - 122см (125 см).

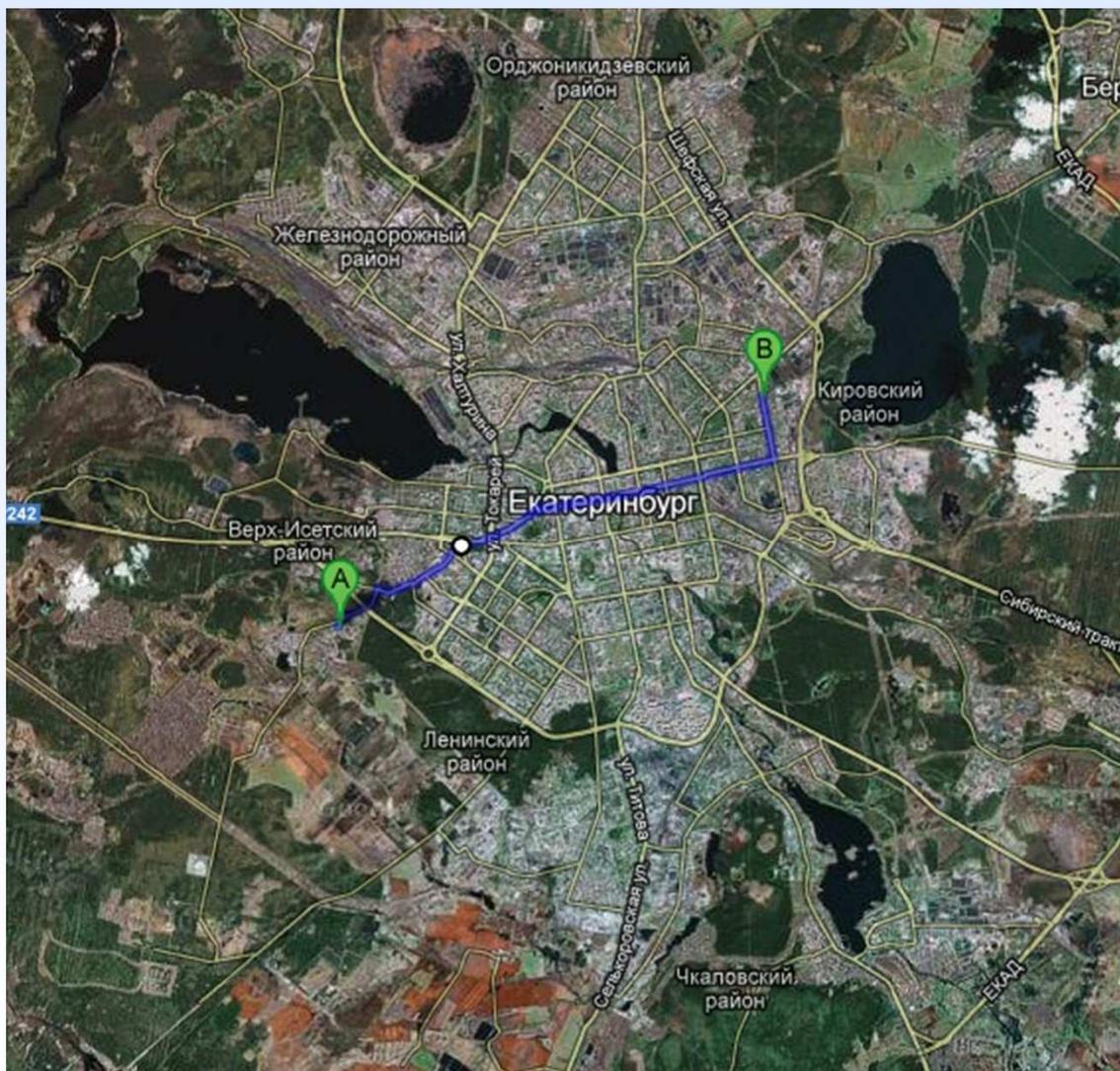
Разрешительные документы (ростехнадзор, независимая экспертиза) – регламент 3-5 месяцев

Источник 11000 Кюри

Ширина двери (85см) и перезарядного контейнера (88см).



Радиотерапевтическая база



А: Соболева 29,
120 коек для ЛТ

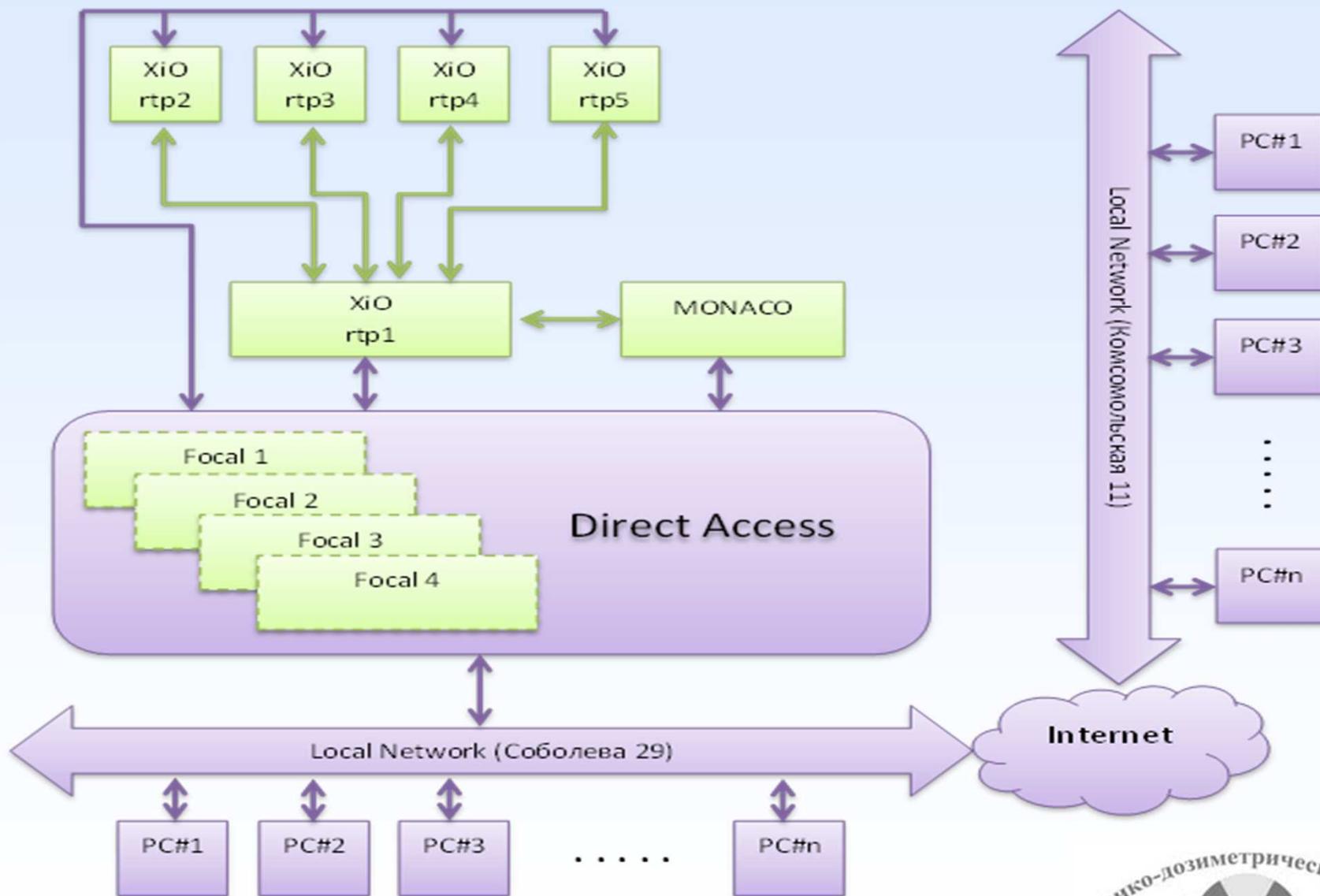
В: Комсомольская 11,
100 коек для ЛТ

А - В:
расстояние = 11,7 км

ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Объединение



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Объединение

CMS.Direct Access:

- Топометрия на одном рабочем месте;
- Единая база данных пациентов и аппаратов для дистанционной лучевой терапии;
- Единые стандарты и контроль.
- Проблема – интернет соединение и устаревшее сетевое оборудование.

Планирующая система

CMS XiO

- 5 рабочих мест:
3 для Соболева 29 и 2 для
Комсомольской 11



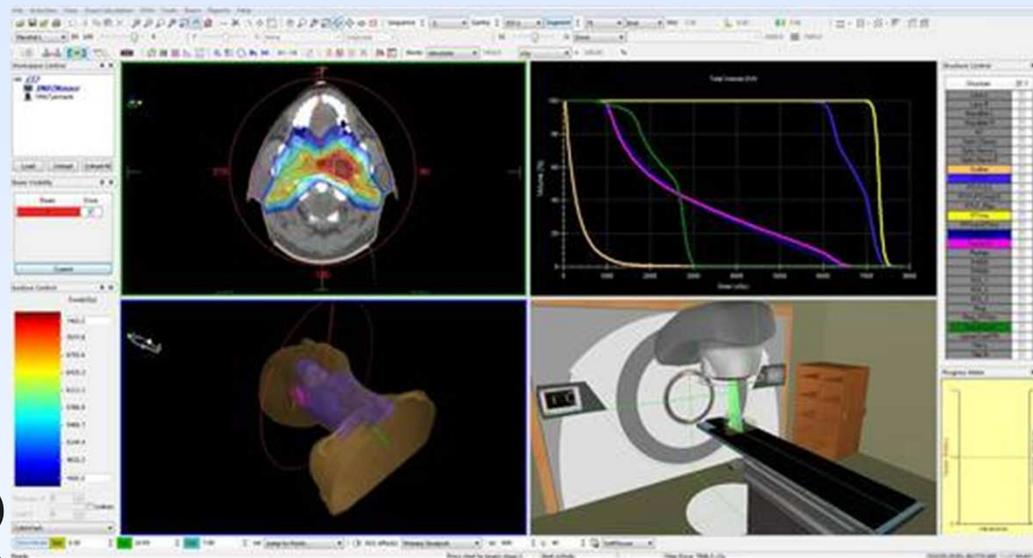
Передача данных с КТ – настройка, распределение IP адресов, скорость передачи данных.

Передача данных на лечебное устройство (R&V).

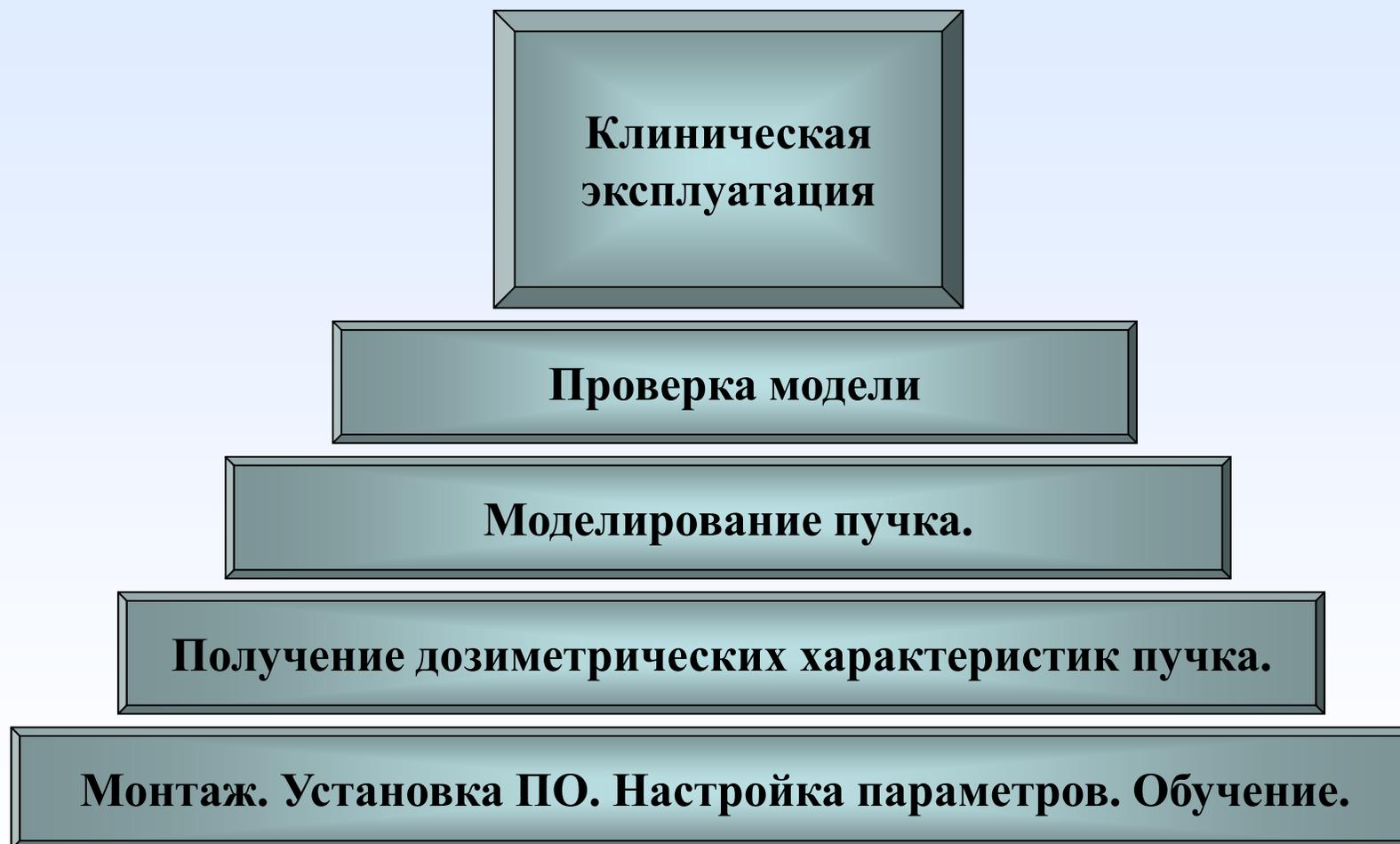
Планирующая система

MONACO

- Планирование дистанционной лучевой терапии модулированной по интенсивности (IMRT) или по объему (VMAT).
- Моделирование пучка – производитель (очередь), затем проверка и подгонка модели под реальные условия.
- IMRT Step&Shoot при проверке модели – очень хорошие результаты.

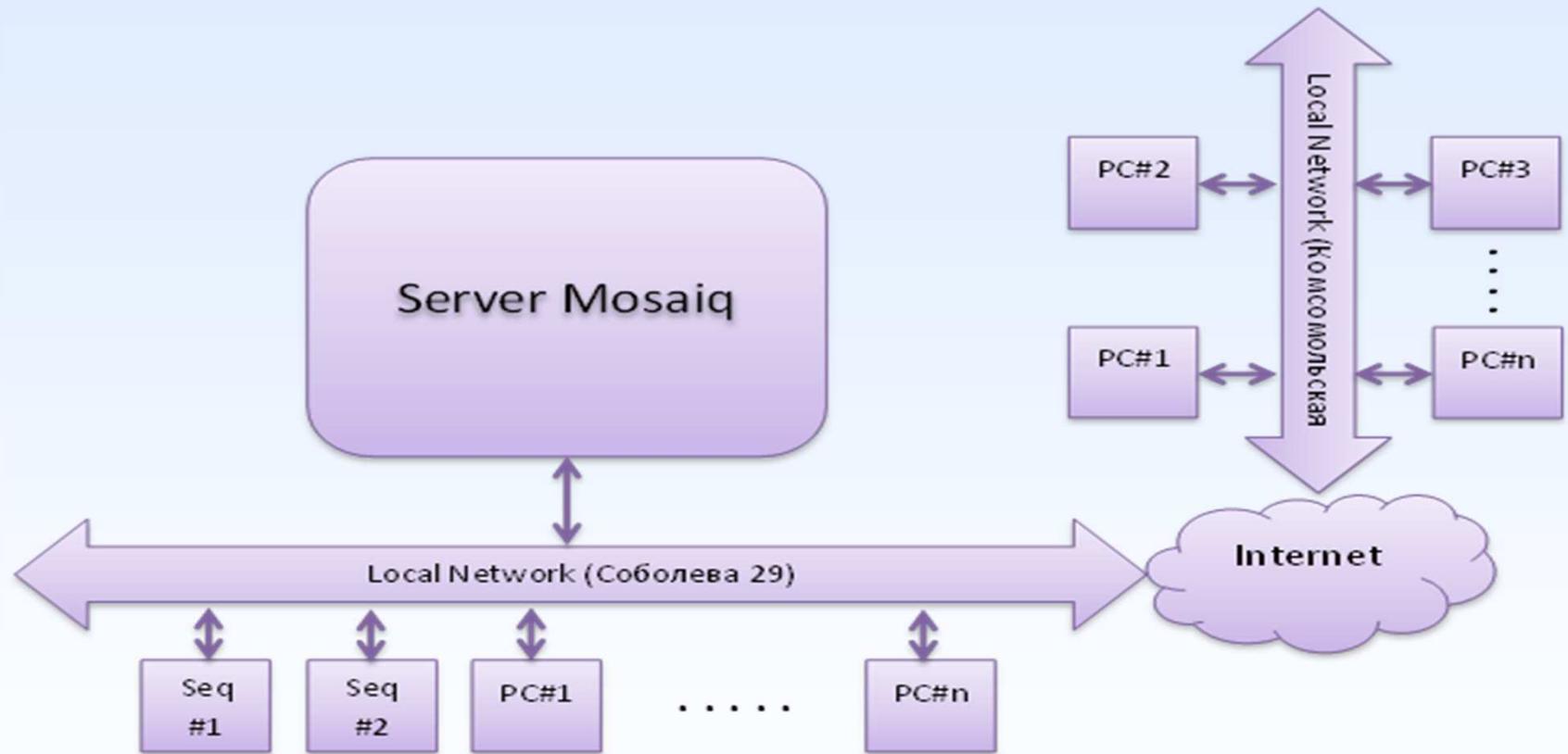


Планирующая система



Информационно-управляющая система

Impac Mosaic



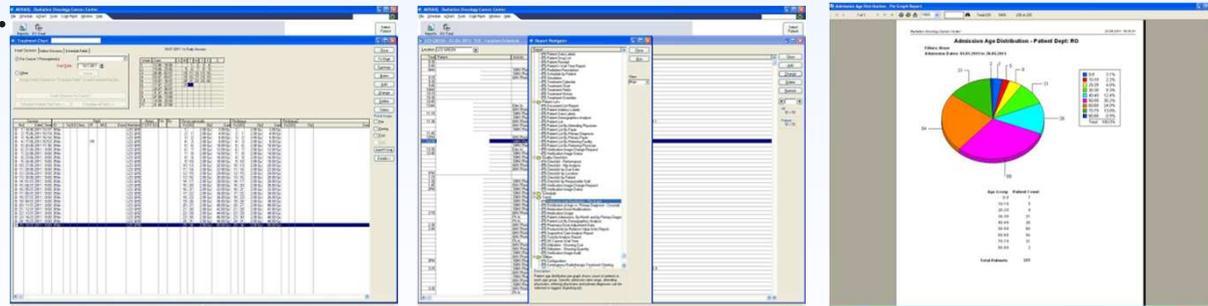
ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург



Информационно-управляющая система

Impac Mosaiq

- Ускорители - работа только с Mosaiq;
- Русская версия;
- Врач – регистрация пациента и диагноз; физик – передача данных с планирующей системы; техник – все остальное;
- Расписание, лечебный календарь, отчеты, работа с изображениями.



- Основные технические проблемы – сеть и скорость передачи по сети.



ГБУЗ СО «СООД»
Екатеринбург

